

DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/IB2022/053387
International filing date:	11 April 2022 (11.04.2022)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: IT
	Number: 102021000009128
	Filing date: 12 April 2021 (12.04.2021)
Date of receipt at the International Bureau:	12 April 2022 (12.04.2022)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: IT

Filing date: 12 Apr 2021 (12.04.2021)

Application number: 102021000009128

Date of availability of document: 10 Feb 2022 (10.02.2022)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

AR, AT, AU, BE, BR, CA, CL, CN, CO, DK, EA, EE, EP, ES, FI, GB,
GE, IB, IE, IL, IN, JP, KR, LV, MA, MX, NL, NO, NZ, SE, US

Date of issue of this certificate: 12 Apr 2022 (12.04.2022)



Ministero dello Sviluppo Economico

Direzione generale per la tutela della proprietà
industriale
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

UIBM

*Copia Autentica della domanda di:
Brevetto per invenzione industriale*

Numero:

102021000009128

depositata il:

12-04-2021

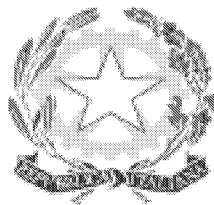
Si attesta che la presente copia informatica è conforme ai documenti originali, informatici o analogici, archiviati presso questa Amministrazione.

La presente copia informatica contiene tutti o parte (estratto) dei documenti originali, informatici o analogici, contenuti nel fascicolo della domanda archiviato presso questa Amministrazione.

Imposta di bollo assolta in modalità digitale ai sensi del provvedimento dell'Agenzia delle Entrate del 19/09/2014

Mirella Smecca della Divisione V

Mirella Smecca



Ministero dello Sviluppo Economico

Ricevuta di presentazione

per

Brevetto per invenzione industriale

Domanda numero: 102021000009128

Data di presentazione: 12/04/2021

DATI IDENTIFICATIVI DEL DEPOSITO

Ruolo	Mandatario
Depositante	Dario Biallo
Data di compilazione	12/04/2021
Riferimento depositante	RepBre[A138138]
Titolo	NUOVO CEPPO DI LIEVITO E SUOI USI PER IL CONTROLLO DI FITOPATOGENI.
Carattere domanda	Ordinaria
Esenzione	NO
Accessibilità al pubblico	NO
Numero rivendicazioni	25
Autorità depositaria	

PRIVACY

Autorizzo il trattamento dei dati personali, inseriti all'interno del deposito, ai sensi del GDPR (Regolamento UE 2016/679) e del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali"

RICHIEDENTE/I

Natura giuridica	Persona giuridica
Denominazione	AGROVENTURES S.R.L.
P.IVA/CF	02713320592
Tipo Società	società a responsabilità limitata
Nazione sede legale	Italia
Comune sede legale	Latina (LT)
Indirizzo	PIAZZA B. BUOZZI
Civico	9

CAP	04100
Telefono	
Fax	
Email	
Pec	
Quota percentuale	100.0%

DOMICILIO ELETTIVO

Cognome/R.sociale	Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.
Indirizzo	via Borgonuovo 10
Cap	20121
Nazione	Italia
Comune	Milano (MI)
Telefono	02 - 626131
Fax	02 - 6598859
Email\PEC	b-zmilano@pec.barzano-zanardo.com

MANDATARI/RAPPRESENTANTI

Cognome	Nome
Biallo	Dario
Bonatto	Marco
Bottero	Carlo
Branca	Emanuela
Casci	Tamara
Cosenza	Simona
Di Gennaro	Sergio
Frare	Paolo
Frasson	Luca
Iannone	Carlo Luigi
Locatelli	Massimo

Marturano	Pasqualino
Riccardi	Elisa
Veronesi	Angelo

INVENTORI

Cognome	Nome	Nazione residenza
Castoria	Raffaello	Italia
De Cicco	Vincenzo	Italia
De Curtis	Filippo	Italia
Folchi	Bruno	Italia
Ianiri	Giuseppe	Italia
Lima	Giuseppe	Italia
Palmieri	Davide	Italia

CLASSIFICAZIONI

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
---------	--------	-------------	--------	-------------

NUMERO DOMANDE COLLEGATE

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Tipo documento	Riserva	Documento
Rivendicazioni	NO	138138_RIVENDICAZIONI.pdf.p7m hash: 4ec95e7d3663ed6348ed3c01a65c3c77
Descrizione in italiano*	NO	138138_DESCRIZIONE.pdf.p7m hash: edd296b8caf60af11e68cdf2cc43db2a
Certificato rilasciato dal Centro abilitato di raccolta colture di microorganismi	NO	138138_RicevutaDepositoMicroorganismi.pdf.p7m hash: 0f9da2c4259f4843c8ca71d99e61191f

Rivendicazioni in inglese	NO	138138_RIVENDICAZIONI_INGL.pdf.p7m hash: 8bc5d19adb1ce79b24033861abd93398
Riassunto	NO	138138_RIASSUNTO.pdf.p7m hash: 867e13b872d03fef55e3398be9f6fd8f
Disegni	NO	138138_DISEGNI.pdf.p7m hash: a69139cd01977811dd0164236a5e9a63
Lettera di Incarico	NO	138138_LETTERA_INC.pdf.p7m hash: 4e2b886be583df000b793121c57310cb
Sequenza di nucleotidi o aminoacidi	NO	138138_SequenceListing_ST25.txt hash: 383d1eb1537154c07ae366f3dd0c4f99

PAGAMENTI

Tipo	Identificativo	Data
Bollo	01181337994001	26/06/2019

DOVUTO

Gli importi indicati non tengono conto delle eventuali esenzioni applicabili

Importo Tasse:	€ 725,00
Importo Imposta Bollo:	€ 20,00

NOTE

NUOVO CEPPO DI LIEVITO E SUOI USI PER IL CONTROLLO DI
FITOPATOGENI

La presente invenzione concerne un nuovo ceppo di lievito e suoi usi per il controllo di fitopatogeni. In particolare, la presente invenzione concerne un nuovo ceppo di lievito per il controllo dei principali fitopatogeni, che risulta efficace nella prevenzione, soppressione, trattamento o controllo di una vasta gamma di fitopatogeni e delle relative malattie che interessano l'intera pianta (sia la parte aerea sia la parte radicale).

È noto che le coltivazioni possono essere colpite da varie malattie fungine, batteriche e virali, nonché da numerosi insetti nocivi.

Attualmente, la protezione delle piante si basa principalmente sull'uso di pesticidi chimici. Tuttavia, le preoccupazioni derivanti dall'insorgenza di resistenze ai principi attivi chimici in popolazioni di agenti patogeni e l'impatto di queste sostanze chimiche sulla salute umana, animale e sull'ambiente hanno richiesto lo sviluppo di approcci alternativi di protezione delle piante, come la gestione biologica e integrata delle malattie delle piante. La gestione integrata consiste nell'utilizzo combinato di prodotti per la protezione delle piante sia chimici sia biologici unitamente a misure agronomiche utili nel controllo dei patogeni. La gestione biologica, invece, è principalmente basata sull'utilizzo di prodotti a base di antagonisti microbici, composti di origine

vegetale o semiochimici, che generalmente sono presenti in natura e presentano bassi rischi per la salute umana e l'ambiente. L'uso di microrganismi per la protezione delle piante è stato testato negli ultimi decenni e ha portato a numerosi e ben consolidati prodotti commerciali, principalmente a base di batteri provenienti dal suolo, che agiscono principalmente attraverso la produzione di sostanze chimiche naturali, come antibiotici o metaboliti secondari con azione antimicrobica. L'impiego di agenti microbici ha come obiettivo quello di aumentare la gamma di formulazioni biologiche a basso o nullo impatto ambientale, sostituendo o integrando principi attivi chimici per i quali le misure di mitigazione del rischio impongono una riduzione dell'uso o addirittura il ritiro dal mercato.

Alcuni isolati di lievito, ascomiceti e basidiomiceti sono di particolare interesse per diverse applicazioni in ambito agrario, anche come agenti di biocontrollo (BCA) per contrastare i patogeni delle piante. La microflora fungina epifitica popola abbondantemente gli organi aerei delle piante, adattandosi ad un'ampia gamma di stress ambientali. Queste caratteristiche fanno dei lieviti e dei funghi lievitiiformi degli ottimi candidati per lo sviluppo di prodotti fitosanitari per il controllo dei patogeni delle piante, sia in campo (pieno campo e colture protette) sia durante lo stoccaggio. Diverse specie di lievito con proprietà antagoniste contro diversi patogeni sono stati selezionati e caratterizzati per

uso commerciale come BCA, tra cui *Candida oleophila* (Aspire®, Ecogen, Langhorne, PA, USA; Nexy®, Lesaffre-Bionext, Francia), *Cryptococcus albidus* (YieldPlus®, Lallemand, Montreal, Canada), *Candida sake* (Candifruit®, IRTA, Lleida, Spagna), *Metschnikowia fructicola* (Shemer®, Bayer, Leverkusen, Germania) e *Aureobasidium pullulans* (Boniprotect®, Biofa, Musingen, Germania).

Per la registrazione commerciale dei prodotti a base di BCA sono necessari studi biologici, ecologici e tossicologici per dimostrare che i microrganismi selezionati sono efficaci contro i patogeni delle piante e che sono contemporaneamente innocui per l'uomo e l'ambiente.

Tuttavia, il range di efficacia per numerosi lieviti agenti di biocontrollo è troppo limitato sia in termini di patogeni target sia in termini di colture. Infatti, la maggior parte delle formulazioni a base microbica presentano dei campi di applicazione estremamente ridotti, costringendo ad un impiego integrato con altri principi attivi. Inoltre, l'uso in combinazione dei microrganismi di biocontrollo con altri principi attivi chimici di sintesi è fortemente limitato dalla capacità dei microrganismi stessi di tollerare i principi attivi chimici di sintesi. Pertanto, per la maggior parte delle specie microbiche agenti di controllo biologico esistono numerose limitazioni alle combinazioni con principi attivi chimici di sintesi, limitando ulteriormente l'impiego di questi prodotti.

Alla luce di quanto sopra, appare evidente la necessità di fornire nuovi microrganismi come agenti di bio-controllo alternativi a quelli noti o che abbiano prestazioni migliori.

In questo contesto viene ad inserirsi la soluzione secondo la presente invenzione, che si propone di fornire un nuovo microrganismo come agente di bio-controllo dei principali fitopatogeni.

Secondo la presente invenzione, è stato ora trovato che la specie di lievito *Papiliotrema terrestris* e le sostanze extracellulari secrete da detta specie possono essere vantaggiosamente impiegate contro i fitopatogeni delle piante.

In particolare, la Richiedente ha ora isolato un nuovo ceppo di lievito (PT22AV), appartenente alla specie di lievito basidiomicete *Papiliotrema terrestris*. Il ceppo di lievito sopra menzionato è stato depositato ai fini brevettuali in accordo con le procedure previste dal Trattato di Budapest, in data 26 Ottobre 2020, presso il Westerdijk Fungal Biodiversity Institute (CBS), depositante AgroVentures srl, con numero di accesso fornito dalla Autorità Internazionale di deposito CBS147138 e con riferimento di identificazione fornito dal depositante PT22AV.

In Tabella 1 è riportata la classificazione tassonomica del ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo l'invenzione.

Tabella 1

Classificazione scientifica

Regno	Fungi
Phylum	Basidiomycota
Subphylum	Agaricomycotina
Classe	Tremellomycetes
Sottoclasse	Tremellomycetidae
Ordine	Tremellales
Famiglia	Tremellaceae
Genere	<i>Papiliotrema</i>
Specie	<i>Papiliotrema terrestris</i>
Sinonimi	
<i>Cryptococcus terrestris</i>	
Ceppo	
<i>Papiliotrema terrestris</i> PTAV22	

Il genere *Papiliotrema* (Classe Tremellomycetes, Ordine Tremellales, Famiglia Rhynchogastremaceae) è stato descritto per la prima volta nel 2002 con lo scopo di classificare una nuova specie microbica *Papiliotrema bandonii*. Recentemente la riclassificazione tassonomica che ha riguardato numerose specie di lieviti basidiomiceti ha trasferito numerose specie dal genere *Cryptococcus* a quello *Papiliotrema*. Allo stato attuale questo nuovo genere fungino include circa 24 specie e tra queste numerose descritte come agenti di lotta biologica come ad esempio *P. laurentii* (ex. *C. laurentii*). *P. terrestris* è una specie relativamente nuova, infatti è stata descritta per la prima volta nel 2015.

In particolare, come mostrato negli esempi riportati più avanti, il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* isolato secondo la presente invenzione ha

mostrato prestazioni come agente di biocontrollo migliori o comparabili rispetto a prodotti chimici e biologici già noti. In particolare, le cellule PT22AV fresche, essiccate o disidratate, applicate in concia seme, semenzaio, in campo o in fase post-raccolta, in protocolli biologici o integrati, hanno mostrato una riduzione dell'incidenza di malattia paragonabile a quella ottenuta con prodotti di sintesi.

Come mostrato più avanti, il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione è stato testato con prove di efficacia e selettività condotte per un periodo di 3 anni (2018-2019-2020) in 4 paesi dell'UE, su 6 colture, contro una vasta gamma di patogeni fungini biotrofici e necrotrofi, in campo e nel post-raccolta. Sono state testate diverse formulazioni a base del ceppo PT22AV, eterogenee tra loro per composizione e concentrazione di cellule di lievito e ottenute attraverso diversi approcci e tecnologie.

Sulla base dei risultati ottenuti, il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione si è dimostrato un agente di controllo dei patogeni delle piante migliore o alternativo rispetto a:

- a) formulazioni microbiche commerciali a base di batteri (es. *Bacillus subtilis* e *B. amyloliquefaciens*), lieviti (es. *Aureobasidium pullulans*) e funghi (es. *Trichoderma* spp.);
- b) diversi prodotti chimici di protezione delle piante affermati commercialmente.

Per quanto concerne il confronto con le formulazioni a base di batteri e lieviti (punto a)), il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione si è dimostrato migliore in quanto, a parità di efficacia, può essere utilizzato a concentrazioni cellulari molto inferiori. Nel complesso, il ceppo PT22AV secondo la presente invenzione, utilizzato da solo o in combinazione con altri prodotti agrochimici (fungicidi, adiuvanti, fertilizzanti, biostimolanti, microrganismi, ecc.) è risultato essere ben più efficace di altre formulazioni a base microbica comunemente utilizzate (es. *Bacillus* spp.) nel controllo dei funghi fitopatogeni (compresi quelli micotossigeni) e altri patogeni delle piante, applicati in campo o in post-raccolta, sia nella parte aerea sia in quella radicale. Inoltre, il ceppo secondo la presente invenzione, a differenza delle formulazioni a) sopra indicate, non presenta il rischio di selezionare popolazioni di patogeni resistenti, è più sicuro per l'uomo e l'ambiente, agisce su una più ampia gamma di colture, malattie, stadi fenologici delle piante, ha una adattabilità migliore alle condizioni ambientali, può essere meglio utilizzato in interazione sinergica con diversi fungicidi chimici o biologici, adiuvanti e altri prodotti agrochimici.

Per quanto concerne, invece, il confronto con i prodotti chimici (punto b)), il ceppo secondo la presente invenzione ha mostrato prestazioni paragonabili o alcune volte superiori rispetto a un'ampia gamma di fungicidi chimici. Inoltre, a

differenza dei prodotti chimici, il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione non produce residui chimici tossici. In aggiunta, il ceppo secondo la presente invenzione può essere applicato sia prima sia dopo il raccolto, non consente lo sviluppo di resistenza degli agenti patogeni, è compatibile in combinazione con più prodotti agrochimici e può essere utilizzato sia nell'agricoltura biologica che nella lotta integrata.

L'efficacia del trattamento a base del ceppo PT22AV secondo la presente invenzione è stata chiaramente dimostrata sia per le cellule fresche sia per quelle disidratate.

Formulazioni comprendenti il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione risultano particolarmente vantaggiose in quanto, se applicate alle colture, proteggono attivamente la pianta, ne promuovono la crescita, stimolano la resistenza sistemica contro i patogeni, riducono la produzione e accumulo di micotossine, mitigano l'effetto nocivo di nematodi e altri fattori di stress biotici e abiotici. Inoltre, il nuovo ceppo PT22AV di *P. terrestris* secondo la presente invenzione è altamente attivo nel prevenire, sopprimere e controllare un'ampia gamma di malattie/patogeni che interessano l'intera pianta (parte aerea e radice), con possibilità di applicazione in campo, in post-raccolta, al suolo e come conciante del seme. In particolare, il ceppo PT22AV secondo la presente invenzione può essere vantaggiosamente impiegato per il trattamento di semi,

radici e dell'intera parte aerea (compresi fiori e frutti) delle piante e può essere applicato da solo o in combinazione sinergica con altri prodotti per l'agricoltura, in particolare con agrofarmaci (acaricidi, battericidi, fungicidi, insetticidi, diserbanti, alghicidi, molluschicidi, nematocidi, rodenticidi, fitoregolatori, repellenti, semiochimici, virucidi), bio-pesticidi, adiuvanti e altri prodotti agrochimici (additivi, biostimolanti, fertilizzanti).

Pertanto, il ceppo PT22AV di *P. terrestris* secondo la presente invenzione, rispetto ad altri lieviti agenti di biocontrollo noti, può essere vantaggiosamente impiegato contro un'ampia gamma di patogeni in diverse tipologie di colture e si presenta tollerante nei confronti di principi attivi chimici di sintesi, con i quali può essere efficacemente utilizzato in combinazione, come mostrato negli esempi riportati più avanti.

In particolare, il ceppo PT22AV di *P. terrestris* secondo la presente invenzione può essere vantaggiosamente impiegato come agente di controllo biologico (BCA) per la gestione dei patogeni delle piante sia nell'agricoltura biologica sia nella gestione integrata delle malattie (IDM).

Inoltre, secondo la presente invenzione, è stato trovato che il ceppo PT22AV presenta un metabolismo secondario molto attivo, secernendo nell'ambiente extracellulare una serie di composti secondari. Tra questi rivestono particolare importanza i polimeri extracellulari, un complesso gruppo di sostanze in

larga parte costituiti da polisaccaridi complessati con proteine. La composizione dei suddetti polimeri è molto complessa ed è stato osservato che essa è condizionata da innumerevoli fattori tra cui la composizione del mezzo colturale, pH, temperatura e ossigenazione durante la fermentazione. Secondo la presente invenzione è stato trovato che i polimeri extracellulari prodotti da *P. terrestris* ceppo PT22AV sono costituiti maggiormente da carboidrati (50-90%); le unità monomeriche maggiormente rappresentate sono: mannosio, xylosio, glucosio, galattosio, arabinosio. La struttura di tali polimeri è molto simile all'amido e il glicogeno ed è, infatti, organizzata in una catena principale costituita da unità monomeriche legate attraverso legami α -(1→3) e ramificazioni ancorate mediante legami β -(1→2). Tali composti vengono prodotti principalmente in condizioni di stress di natura trofica e in tutte le condizioni limitanti per la crescita cellulare. Tali polimeri sono attivi nella stimolazione del metabolismo vegetale, inducono risposte di resistenza contro i patogeni, migliorano le caratteristiche chimico fisiche e biologiche del suolo, favoriscono la cicatrizzazione di ferite nei vegetali, se distribuiti sulla vegetazione costituiscono un ostacolo fisico alla penetrazione dei patogeni.

Pertanto, secondo la presente invenzione, le sostanze extracellulari sopra menzionate prodotte dal ceppo di lievito PT22AV possono essere vantaggiosamente impiegate contro i fitopatogeni delle piante.

Sono noti lavori scientifici di tassonomia che

hanno messo in luce la grande omogeneità genetica interna alla specie *P. terrestris*. Pertanto, è plausibile che l'attività del ceppo PT22AV e delle sostanze extracellulari da esso prodotte contro i fitopatogeni, mostrata per la prima volta secondo la presente invenzione, sia propria dell'intera specie di *Papiliotrema terrestris*. L'omogeneità genetica di questa specie, infatti, implica un fenotipo simile tra i vari ceppi per quanto riguarda aspetti biochimici, adattabilità e sopravvivenza nell'ambiente e, verosimilmente, anche per quanto riguarda l'azione di biocontrollo contro i patogeni delle piante. Tale supposizione è stata confermata da studi comparativi effettuati in laboratorio dalla Richiedente nel corso della valutazione/screening di vari parametri fenotipici (resistenza a stress ossidativo e ad altri stress, colonizzazione di tessuti vegetali etc.) correlati con l'attività di biocontrollo di agenti fitopatogeni di diversi ceppi di *P. terrestris*.

Ad oggi non risulta documentata in alcuna pubblicazione l'attività di biocontrollo o bio stimolo della specie *P. terrestris* sia nella fase di pre-raccolta (serra o pieno campo), che per applicazioni su suolo, semi, parte aerea delle piante. Pertanto, secondo la presente invenzione, l'attività della specie di lievito *P. terrestris* come agente di biocontrollo nelle piante è stata mostrata per la prima volta.

Inoltre, contrariamente a quanto già dimostrato per altre specie dello stesso genere o di generi affini, non è stata ad oggi mai documentata la

riproduzione sessuale in questa specie, con conseguente elevatissima omogeneità genetica e fenotipica tra i suoi diversi ceppi. Quanto detto, unitamente a prove comparative di efficacia effettuate in laboratorio, consente di concludere che la capacità di controllare i patogeni ed indurre bio stimolo sia una caratteristica comune all'intera specie *Papiliotrema Terrestris*.

Il ceppo PT22AV secondo la presente invenzione è un microrganismo sicuro per l'uomo e l'ambiente, il suo processo di produzione non ha impatto ambientale e soddisfa pienamente i principi dell'economia verde e circolare. L'efficacia, la selettività, le proprietà tossicologiche ed eco-tossicologiche delle formulazioni a base del ceppo PT22AV sono state ampiamente sperimentate in condizioni GAP - GLP (come richiesto dalla normativa vigente in merito alla registrazione Europea di fitofarmaci a base microbica).

Per quanto concerne la tossicologia umana, *Papiliotrema terrestris* è una specie di lievito naturale e non patogena. A tal proposito Ke et al., (2018) affermano che dopo somministrazione endovenosa (IV) di 6.24×10^8 cfu e somministrazione orale di 1.3×10^9 cfu, i risultati genotossici per il concentrato enzimatico erano negativi in un test di mutazione inversa batterica (test di Ames) e in un test di aberrazione cromosomica in cellule di fibroblasti polmonari di criceto cinese (CHL/UI) in coltura. Inoltre, in uno studio con sonda gastrica di 13 settimane su ratti Sprague-Dawley, non sono stati osservati effetti avversi in nessuno dei gruppi testati

e un *No Observed Adverse Effects Level* (NOAEL) di 2000 mg/kg pc/giorno [solidi organici totali (TOS) 1800 mg/kg pc /giorno)], che era il dosaggio più alto testato. L'analisi della sequenza di allergenicità non ha rivelato alcuna prova che suggerisca che la β -12 galattosidasi sia un allergene. I dati presentati in questo studio supportano la conclusione che la β -13 galattosidasi prodotta da *P. terrestris* è sicura per l'uso nella produzione alimentare. La Richiedente ha effettuato studi tossicologici aggiuntivi (dati non mostrati), che confermano che il ceppo PT22AV secondo la presente invenzione ha un favorevole profilo tossicologico sulla base di valori ottenuti da test con somministrazione del prodotto per via orale, inalatoria, intraperitoneale, cutanea, oculare (in quest'ultimo caso si è valutata l'irritazione oculare) e da altri rilevanti test tossicologici.

Per quanto concerne, invece, la tossicologia ambientale, la Richiedente ha effettuato diversi studi (dati non mostrati), necessari per la procedura di registrazione commerciale in Europa e negli Stati Uniti, che confermano che le formulazioni a base del ceppo PT22AV secondo la presente invenzione sono sicure per l'ambiente. Gli studi includono valutazioni su uccelli, mammiferi, artropodi non bersaglio come api, acari predatori, organismi del suolo come lombrichi e altri, organismi acquatici come pesci e alghe, nonché altri organismi non bersaglio per i quali sono richiesti studi di selettività dagli organismi di regolamentazione in Europa e negli USA.

La specie di lievito *P. terrestris*, in particolare il ceppo PT22AV, secondo la presente invenzione può essere vantaggiosamente utilizzata come fungicida ad ampio spettro (sia di coltura ospite che di patogeno) in agricoltura biologica, nonché per programmi integrati di lotta ai patogeni delle piante.

Inoltre, la capacità di colonizzare rapidamente la superficie vegetale, le aperture naturali e le ferite consente vantaggiosamente al ceppo PT22AV di contrastare efficacemente anche i batteri fitopatogeni che penetrano nei loro ospiti attraverso le aperture (come ad esempio *Pseudomonas* spp., *Xanthomonas* spp., *Clavibacter* spp., *Ralstonia* spp., *Erwinia* spp). In particolare, il ceppo PT22AV durante la crescita *in vitro* e *in vivo* produce una grande quantità di polisaccaridi in ambienti extracellulari. Questa matrice molto complessa protegge il ceppo da fattori di stress abiotici, migliora l'adesione alle superfici e induce resistenza sistemica nella pianta, migliorando la tolleranza ad un'ampia gamma di agenti patogeni, inclusi anche i virus.

In aggiunta, la specie *P. terrestris*, in particolare il ceppo PT22AV, secondo la presente invenzione può essere vantaggiosamente applicata anche al suolo, in particolare per il miglioramento della struttura del suolo stesso e per il controllo dei nematodi. Infatti, l'applicazione del ceppo PT22AV al terreno produce una serie di effetti benefici, tra cui un'azione positiva sul microbioma del suolo e della rizosfera. La matrice polisaccaridica, che agevola la

formazione di aggregati e quindi migliora la struttura del suolo, è fonte di nutrienti per batteri utili, microfauna e protisti predatori e contribuisce ai processi ecologici biogeochimici essenziali per la conservazione dell'ecosistema del suolo. Inoltre, quando applicato come trattamento radicale, il ceppo PT22AV secondo l'invenzione riduce la proliferazione dei nematodi. Il ceppo PT22AV è efficace ad un ampio spettro di concentrazioni migliorando lo stato di salute complessivo delle piante.

I meccanismi alla base dell'azione antagonistica del ceppo PT22AV secondo la presente invenzione ne consentono vantaggiosamente l'applicazione verso un ampio spettro d'ospite e patogeno (funghi, batteri e virus) e una elevata flessibilità nell'applicazione sia in termini temporali (tutte le fasi fenologiche) sia in termini di organo trattato (seme, suolo, pianta, frutto). Inoltre, la capacità di adattarsi a condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) molto eterogenee ne permette l'applicazione nelle diverse aree climatiche.

Alla base dell'efficacia del ceppo PT22AV nel controllo delle malattie delle piante c'è la capacità di sopravvivere e persistere sulla superficie delle piante o sui tessuti feriti per lunghi periodi. In particolare, la tolleranza a stress ambientali quali disidratazione, stress ossidativo, radiazioni UV, stress osmotico e la tolleranza ai fungicidi consentono l'adattamento del ceppo PT22AV all'ambiente di applicazione.

La protezione delle piante contro molti patogeni fungini esercitata da *P. terrestris* ceppo PT22AV secondo la presente invenzione è principalmente preventiva. In particolare, l'applicazione delle cellule vive del ceppo previene l'instaurarsi del processo di infezione nelle prime fasi di interazione (es. germinazione dei conidi, allungamento del tubulo germinale, colonizzazione del sito di infezione). Inoltre, la bio-protezione è il risultato di diversi meccanismi con differente rilevanza, che regolano le interazioni sia con i patogeni sia con gli altri microrganismi che popolano la stessa nicchia ecologica.

Di seguito sono elencate le modalità di azione che caratterizzano l'attività di bio-controllo del ceppo di lievito PT22AV secondo la presente invenzione.

- Colonizzazione delle ferite: per la maggior parte dei funghi necrotrofi, i tessuti vegetali danneggiati rappresentano un sito di penetrazione preferenziale per attivare il processo infettivo. Come già ampiamente descritto in letteratura, i tessuti vegetali in risposta ad una vasta gamma di stress rispondono innescando processi di natura ossidativa. Tra questi, ad attivare una robusta risposta ossidativa sono le ferite innescando in maniera repentina l'accumulo di specie reattive dell'ossigeno (anione superossido e perossido di idroneo) e altre sostanze ossidanti. Studi effettuati dalla Richiedente dimostrano come l'agente di controllo biologico PT22AV colonizzi efficacemente i tessuti

danneggiati resistendo allo stress ossidativo esercitato dalle specie reattive dell'ossigeno (ROS: anione superossido O_2^{2-} e perossido di idrogeno, H_2O_2) generato dai tessuti vegetali a seguito di ferite. Il ceppo di lievito secondo l'invenzione tollera i fattori di stress ossidativo attraverso due enzimi (superossido dismutasi e catalasi). La resistenza allo stress ossidativo può essere considerata il primo meccanismo messo in atto da PT22AV contro i patogeni da ferita nel post-raccolta. In particolare, per il ceppo PT22AV è stata dimostrata una spiccata capacità di resistere ai fenomeni ossidativi mediante studi effettuati dalla Richiedente che hanno analizzato la dinamica di popolazione in ferite prodotte artificialmente su mela, mostrando come questo microrganismo sia in grado di colonizzare efficacemente questo ambiente. La popolazione del ceppo è stata valutata mediante piastraggio su terreno nutritivo agarizzato di campioni di tessuto ferito inoculati con il ceppo PT22AV. Da tale analisi è emerso che il ceppo PT22AV colonizza molto rapidamente la ferita, raddoppiando di concentrazione nell'arco di 6 ore dall'inoculo. Inoltre, la resistenza del ceppo allo stress ossidativo è stata ulteriormente indagata dalla Richiedente valutando la crescita del microrganismo in presenza di perossido di idrogeno. A tale scopo, concentrazioni crescenti di perossido di idrogeno sono state aggiunte al substrato nutritivo agarizzato NYDA, successivamente inoculato con una sospensione di cellule del ceppo PT22AV. Da tale analisi è emerso come questo

microorganismo resista efficacemente fino ad una concentrazione di idrossido di idrogeno 3 mM, quindi ad un livello di stress ossidativo nettamente superiore rispetto a quello prodotto dal fermento di un tessuto vegetale (stress ossidativo equivalente ad una soluzione di perossido di idrogeno con concentrazione 2,0 mM).

- Competizione per spazio e nutrienti: PT22AV agisce entrando efficacemente in competizione per lo spazio e le sostanze nutritive con i patogeni fungini. Gli isolati di *P. terrestris* inibiscono efficacemente lo sviluppo del patogeno nelle sue prime fasi di crescita prevenendo il processo di infezione. La Richiedente ha effettuato esperimenti in vivo che hanno evidenziato come l'aggiunta di nutrienti esogeni in ferite artificiali riduca drasticamente l'efficacia del lievito mentre la competizione per i nutrienti ha mostrato risultati migliori in condizioni di affamamento delle cellule. Inoltre, nella competizione per lo spazio, il ceppo di lievito PT22AV è aiutato dalla formazione di una capsula polisaccaridica extracellulare che può favorire l'adesione alla superficie del frutto, prevenendo il contatto tra ospite e patogeno (Fig. 2). Pertanto, la competizione per lo spazio e per le sostanze nutritive è un meccanismo chiave di *P. terrestris* ceppo PT22AV nel suo antagonismo contro i funghi necrotrofici. La competizione per lo spazio è l'attività principale di PT22AV rendendolo efficace contro qualsiasi malattia e qualsiasi coltura

(attività non specifica per coltura e malattia, un'azione multi-sito equivalente che non permette la selezione di popolazioni di patogeno resistenti al lievito).

- Attività β -1,3-glucanasi: *P. terrestris* ceppo PT22AV, oltre alla competizione per lo spazio e per i nutrienti, può interagire direttamente con i patogeni fungini attraverso un'azione di parassitismo diretto mediato dalla produzione dell'enzima β -1,3-glucanasi extracellulare che potrebbe produrre la parziale degradazione delle pareti cellulari fungine. Studi effettuati dalla Richiedente dimostrano che *P. terrestris* ceppo PT22AV, è in grado di produrre *in vitro* livelli significativamente più elevati di β -1,3-glucanasi extracellulare quando coltivato in presenza di pareti cellulari ifali dei patogeni *P. expansum* e *B. cinerea* come uniche fonti di carbonio. Questo meccanismo è da ritenersi di secondo livello in termini di rilevanza rispetto ai due precedenti.

- Nessuna antibiosi: studi di metabolomica effettuati dalla Richiedente metabolomica hanno dimostrato che, a differenza di altri microrganismi attivi contro patogeni delle piante e registrati come ingrediente attivo in formulazioni a base microbica, *P. terrestris* ceppo PT22AV non produce molecole con attività antifungina. In condizioni sperimentali, l'antibiosi sembra non essere coinvolta nell'attività dell'antagonista esercitata dal ceppo PT22AV, escludendo così la possibilità che i patogeni

fungini sviluppino resistenza. Questo rende PT22AV un BCA molto più sicuro e sostenibile rispetto formulati microbici a base di batteri, attualmente prevalenti rispetto ad altre specie microbiche (funghi e lieviti).

- Induzione di resistenza nelle piante: le piante sono dotate di un sistema immunitario innato per riconoscere e rispondere agli agenti patogeni (funghi, batteri e virus); questa risposta immunitaria della pianta può essere innescata da vari microrganismi benefici inducendo resistenza sia a livello locale che sistemico. I lieviti di bio-controllo possono indurre la resistenza sistemica delle piante contro un'ampia gamma di agenti patogeni e questa attività è implicita nella loro azione di biocontrollo. L'induzione della resistenza può essere innescata dalle cellule microbiche, da parti di esse o anche dalle molecole secrete nell'ambiente extracellulare che, riconosciute dalle piante, inducono una risposta di resistenza sistemica. *P. terrestris* ceppo PT22AV produce una grande quantità di sostanze extracellulari che innescano una reazione sistemica nella pianta ospite migliorando la tolleranza agli agenti patogeni. Tale attività di produzione di sostanze extracellulari è ineguagliata da qualsiasi altro microrganismo BCA commercialmente disponibile.

- Adesione sulla superficie della pianta: il ceppo PT22AV produce, durante la fermentazione e dopo l'applicazione in campo, un'abbondante matrice di polisaccaridi che avvolgono e tengono insieme le cellule, consentendone l'adesione su superfici

solide. Questa matrice extracellulare favorisce l'adesione alle piante e ai tessuti feriti, migliora la resistenza alla pioggia e minimizza gli effetti negativi dei fattori di stress biotici e abiotici. Questa attività è nettamente superiore a quella di qualsiasi altro microrganismo BCA commercialmente disponibile.

Come menzionato sopra, è plausibile che l'efficacia e i vantaggi sopra descritti per il ceppo PT22AV secondo la presente invenzione siano propri anche di altri ceppi appartenenti alla specie di *Papiliotrema terrestris*.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione un ceppo di lievito appartenente alla specie *Papiliotrema terrestris* avente numero di deposito CBS147138, di seguito chiamato anche ceppo PT22AV.

Secondo la presente invenzione, detto ceppo di lievito può essere in una forma scelta tra cellule fresche, cellule essiccate, cellule disidratate, cellule devitalizzate, cellule inattivate, cellule congelate o cellule in sospensione acquosa.

La presente invenzione concerne inoltre una composizione fitosanitaria comprendente un ceppo di lievito della specie *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente il ceppo PT22AV definito sopra, come principio attivo, assieme a uno o più eccipienti o adiuvanti fitofarmacologicamente accettabili.

Secondo la presente invenzione, detta composizione può essere in forma liquida o solida.

Inoltre, secondo la presente invenzione, la

concentrazione di detto ceppo di lievito nella composizione può essere da 10^3 CFU a 10^{13} CFU per grammo di composizione solida o da 10^2 CFU a 10^{12} CFU per mL di composizione liquida. Le formulazioni, solide e liquide, ad una concentrazione superiore a 10^7 CFU per grammo o mL si prestano principalmente a applicazioni fogliari e nel post raccolta, mentre per le formulazioni a concentrazione più bassa di 10^7 CFU per grammo o mL sono utilizzabili per trattamenti al suolo, arricchimento di compost o altri substrati per semina, trapianto o coltivazione di piante, concia delle sementi.

La concentrazione del principio attivo nelle formulazioni secondo l'invenzione viene espressa come unità formanti colonia (CFU) per grammo o mL. La quantificazione può essere eseguita anche mediante altre tecniche quali PCR real-time, citofluorimetro, ecc.

La concentrazione del ceppo PT22AV nelle soluzioni per fertirrigazione o in sistemi di coltivazione idroponici etc può oscillare tra 10^2 a 10^{12} CFU per mL di soluzione. In sistemi di distribuzione che prevedono l'utilizzo di insetti impollinatori la concentrazione del lievito nei supporti di imbrattamento può oscillare tra 10^2 a 10^{12} .

La composizione secondo la presente invenzione può essere in forma di compresse, capsule, granulato, pellet, polvere, come polvere secca o polvere bagnabile, fluido, fluido secco, emulsione, sospensione, soluzione, dispersione.

In particolare, una composizione secondo la presente invenzione può essere in forma di: Aerosol (A); esca per dispersione con impollinatori (B); Polvere (D); (B); Polvere (D); Fluido secco (DF); Emulsionabile (E); Concentrato emulsionabile (EC); Fluido (FL); Granulo (G); Microincapsulato (M); Pellet (P); Polvere solubile (SP); Polvere bagnabile (WP); Granulo idrodispersibile (WG), microgranulo idrodispersibile (WDG), esche per impollinatori.

Più nel dettaglio, una composizione secondo la presente invenzione può essere in forma di: AB esca in grani; CB esca concentrata; CF concentrato fluido miscibile in oli; CG granulare incapsulato; CS sospensione di capsule; DC concentrato dispersibile; DP polvere; DS polvere per concia semi a secco; EC concentrato emulsionabile; EO emulsione acqua in olio; ES emulsione per concia semi; EW emulsione olio/acqua; FG granulare fine; FS sospensione concentrata per concia; GB esca granulare; GG macrogranulare; GP polvere scorrevole; GR granulare; LS soluzione per concia semi; ME microemulsione; MG microgranulare; OD olio dispersibile; OF sospensione conc. miscibile in olio; OL liquido miscibile in olio; OP sospensione oleosa; PA pasta; PS semi confettati o trattati; SC sospensione concentrata; SE sospensione-emulsione; SG granulare solubile in acqua; SL concentrato solubile; SP polvere solubile in acqua; SS polvere solubile per concia semi; SU sospensione; TB compresse; TC materiale tecnico; TK concentrato tecnico; WDG microgranulare idrodispersibile; WG granulare idrodispersibile; WP

polvere bagnabile; WS polvere bagnabile per concia semi.

Secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, detta composizione può comprendere ulteriormente uno o più composti chimici, ad esempio composti chimici sintetici, e/o uno o più agenti biologici, ad esempio microrganismi come batteri, lieviti, funghi, virus, alghe, detti uno o più composti chimici, detti uno o più agenti biologici essendo scelti tra fungicidi, insetticidi, fertilizzanti, biostimolanti, macronutrienti, micronutrienti, elicitori, fitoregulatori, agenti di controllo biologico microbico, regolatori della crescita delle piante, nutrienti fogliari, antibiotici, erbicidi, acaricidi, additivi alimentari, antiossidanti, coadiuvanti, microrganismi di interesse agroalimentare.

Gli eccipienti che possono essere impiegati nella composizione secondo la presente invenzione sono ad esempio coformulanti a base di minerali (polveri minerali) od organici (zuccheri semplici, complessi o ciclici), disperdenti, emulsionanti, bagnanti, stabilizzanti, sinergizzanti, corroboranti.

La composizione sopra menzionata, comprendente ulteriormente uno o più composti chimici e/o uno o più agenti biologici e/o uno o più coformulanti, può essere una miscela in botte o una co-formulazione.

In particolare:

detti nutrienti fogliari possono essere scelti tra azoto, fosforo, potassio, calcio, zolfo, magnesio;

detti micronutrienti possono essere scelti tra

ferro, boro, cloro, manganese, zinco, rame, molibdeno e nichel;

detti insetticidi, possono essere scelti tra composti inorganici, oli, estratti botanici, organoclorurati, organofosfati, carbammati, neonicotinoidi, vermettine, organosolfuri, organostannici, piretroidi sintetici;

detti elicitori possono essere scelti tra elicitori di sintesi chimica, come acido salicilico, metil salicilato, benzotiadiazolo, acido benzoico e chitosano, oppure elicitori costituiti da estratti vegetali, come tannini, oli di agrumi, bioflavonoidi, come diidroquercetina, polisaccarici, arabinba galactane, polisaccaridi e altri estratti vegetali;

detti regolatori della crescita delle piante possono essere scelti tra (nomenclatura internazionale) auxine, gibberelline, citochinine, ethilene, abscissic acid, ancymidol; chlormequat; chloro IPC; daminozide; flurprimidol; hydrogen cyhanamide, cyanamide (H_2CN_2); mefluidide; mepiquat chlorure; paclobutrozol; proexadione calcium; succinic acid (SADH), forchlorfenuron.

Secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, detta composizione è una composizione fungicida. Ad esempio, l'azione fungicida è esplicata dal ceppo secondo la presente invenzione e/o da ulteriori fungicidi aggiunti alla composizione.

Secondo la presente invenzione, i fungicidi possono appartenere ad esempio alle strobiruline, ai benzimidazoli, agli inibitori degli steroli, alle

dicarbossammidi, ai ditiocarbammati, ai fungicidi inorganici, ai fenilpirroli o a loro combinazioni, e ad altri gruppi chimici.

In particolare, secondo la presente invenzione detti fungicidi possono essere scelti tra 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifin, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtilis* GB03, *Bacillus subtilis* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, benthaluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacril, benzamide fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole, bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium

polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces erevisiae* strain LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazone, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, *Clonostachys rosea* strain CR-7, *Coniothyrium minitans*, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufranab, cuproban, cuprous oxide, cyazofamid, cyclafuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate, difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone, dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinocron, dinopenton, dinosulfon, dinoterbon, diphenylamine, Dipymetitrone, dipyrithione, disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph, dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos, enestrobin, enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole, etaconazole, etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin, ethylene oxide,

ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide,
 ethylmercury acetate, ethylmercury bromide,
 ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate,
 etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea
 tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant
 knotweed), extract from the cotyledons of lupine
 plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*,
 F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf,
 fenaminstrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol,
 fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid,
 fenitropan, fenoxanil, fencpiclonil, fencpicoxamid,
 fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin,
 fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide,
 ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluazaindolizine,
 fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr,
 flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram,
 fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin,
 fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide,
 flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil,
 flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al,
 fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl,
 furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox,
 furophanate, *Gliocladium catenulatum* J1446, *Gliocladium*
catenulatum JII446, *Gliocladium catenulatum* strain
 J1446, *Gliocladium virens* GL-21, glyodin, griseofulvin,
 guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene,
 hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol,
 imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreg
 (fencpicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb,
 ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione,

iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanol
 azole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil,
 isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl,
 laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancopper,
 mancozeb, mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil,
 mecarbinzid, mefenoxam, mefentrifluconazole,
 mepanipyrin, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl,
 metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon,
 metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl
 bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate,
 methylmercury dicyandiamide, methylmercury
 pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin,
 metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb,
 myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-
 toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem
 oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, octhilinone,
 ofurace, organic oils, orthophenyl phenol,
 orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl,
 oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin,
 oxytetracycline, PCNB, pefurazoate, penconazole,
 pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad,
 phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate,
 phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate,
 phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts,
 phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox,
 picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils
 (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate,
 polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate,
 potassium polysulfide, potassium thiocyanate,
 probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb,

propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, *Pseudomonas chlororaphis* strain AFS009, *Pseudomonas syringae* ESC-10, pydiflumetofen, pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin, pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos, pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl, pyridinitril, pyrifenox, pyrimethanil, pyrimorph, pyrioifenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor, pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole, quinofumelin, quinomethionate, quinoxifen, quintozene, rabenzazole, *Reynoutria sachalinensis*, salicylanilide, sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam, silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide, sodium polysulfide, spiroxamine, *Streptomyces griseovirides* strain K61, *Streptomyces griseoviridis*, *Streptomyces griseoviridis* K61, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* strain WYEC108, *Streptomyces lydicus* WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuryl fluoride, sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin, tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole, thiabendazole, thiadifluor, thicyofen, thifluzamide, thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl, thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxymid, tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb, tolylfluamid, tolylmercury acetate, triadimefon, triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil, triazoxide, trichlamide, *Trichoderma aperellum*, *T. gamsii*, *Trichoderma asperellum* strain T34, *Trichoderma*

atroviride strain I-1237, Trichoderma atroviride strain LU132, Trichoderma atroviride strain SC1, Trichoderma harzianum, Trichoderma harzianum strain T-22, triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, triticonazole, UCQ09, Ulocladium oudemansii strain U3, uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate, vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide, preferibilmente azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl, carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil, penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram, copper oxychloride, sulfur, fludioxonil e/o iprovalicarb.

La composizione fitosanitaria secondo la presente invenzione può essere preparata secondo i procedimenti noti a un esperto del ramo, ad esempio mediante un metodo scelto tra *spray dry*, estrusione, granulazione con disidratazione con letto fluido, liofilizzazione, processo di emulsione, sospensione in miscela con detti uno o più composti chimici e/o agenti biologici e/o con detti uno o più coformulanti.

Forma ulteriore oggetto della presente invenzione un kit comprendente:

a) un ceppo di lievito della specie *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente il ceppo PT22AV definito sopra, o una composizione come definita sopra, e

b) uno o più composti chimici, ad esempio composti chimici sintetici, e/o uno o più agenti biologici, ad esempio microrganismi come batteri, lieviti, funghi,

virus, alghe, o composizioni che li comprendono, detti uno o più composti chimici e/o uno o più agenti biologico essendo scelti tra fungicidi, insetticidi, fertilizzanti, biostimolanti, macronutrienti, micronutrienti, elicitori, fitoregolatori, agenti di controllo biologico microbico, regolatori della crescita delle piante, nutrienti fogliari, antibiotici, erbicidi, acaricidi, additivi alimentari, antiossidanti, coadiuvanti, microrganismi di interesse agroalimentare.

In particolare:

detti nutrienti fogliari possono essere scelti tra azoto, fosforo, potassio, calcio, zolfo, magnesio;

detti micronutrienti possono essere scelti tra ferro, boro, cloro, manganese, zinco, rame, molibdeno e nichel;

detti insetticidi, possono essere scelti tra composti inorganici, oli, estratti botanici, organoclorurati, organofosfati, carbammati, neonicotinoidi, vermettine, organosolfuri, organostannici, piretroidi sintetici;

detti elicitori possono essere scelti tra elicitori di sintesi chimica, come acido salicilico, metil salicilato, benzotiadiazolo, acido benzoico e chitosano, oppure elicitori costituiti da estratti vegetali, come tannini, oli di agrumi, bioflavonoidi, come diidroquercetina, arabinba galactane, polisaccaridi e altri estratti vegetali;

detti regolatori della crescita delle piante possono essere scelti tra (nomenclatura

internazionale): auxine, gibberelline, citochinine, ethilene, abscissic acid, ancymidol; chlormequat; chloro IPC; daminozide; flurprimidol; hydrogen cyanamide (H_2CN_2); mefluidide; mepiquat chlorure; paclobutrozol; proexadione calcium; succinic acid (SADH), forchlorfenuron.

Come detto sopra, i fungicidi possono appartenere ad esempio alle strobiruline, ai benzimidazoli, agli inibitori degli steroli, alle dicarbossammidi, ai ditiocarbammati, ai fungicidi inorganici, ai fenilpirroli o a loro combinazioni, e ad altri gruppi chimici.

Secondo il kit della presente invenzione, detti fungicidi possono essere scelti tra (nomenclatura internazionale) 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifin, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtilis*

GB03, *Bacillus subtilis* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, bentaluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacril, benzamide fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole, bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces erevisiae* strain LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazole, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, *Clonostachys rosea* strain CR-7, *Coniothyrium minitans*, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufraneb, cuproban, cuprous oxide, cyazofamid, cyclafuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate,

difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone,
dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin,
diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap,
dinocap-4, dinocap-6, dinoceton, dinopenton, dinosulfon,
dinoterbon, diphenylamine, Dipymetitrone, dipyrithione,
disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph,
dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos,
enestrobin, enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole,
etaconazole, etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin,
ethylene oxide, ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl
mercaptide, ethylmercury acetate, ethylmercury bromide,
ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate,
etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea
tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant
knotweed), extract from the cotyledons of lupine
plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*,
F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf,
fenaminstrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol,
fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid,
fenitropan, fenoxanil, fencpiclonil, fencpicoxamid,
fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin,
fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide,
ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluazaïndolizine,
fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr,
flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram,
fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin,
fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide,
flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil,
flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al,
fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl,

furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox,
 furophanate, Gliocladium catenulatum J1446, Gliocladium
 catenulatum J11446, Gliocladium catenulatum strain
 J1446, Gliocladium virens GL-21, glyodin, griseofulvin,
 guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene,
 hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol,
 imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreq
 (fenpicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb,
 ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione,
 iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanol
 azole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil,
 isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl,
 laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancozeb,
 mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil,
 mecarbinid, mefenoxam, mefentrifluconazole,
 mepanipyrim, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl,
 metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon,
 metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl
 bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate,
 methylmercury dicyandiamide, methylmercury
 pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin,
 metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb,
 myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-
 toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem
 oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, octhilinone,
 ofurace, organic oils, orthophenyl phenol,
 orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl,
 oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin,
 oxytetracycline, PCNB, pefurazolate, penconazole,
 pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad,

phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate, phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate, phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts, phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox, picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate, polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate, potassium polysulfide, potassium thiocyanate, probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, *Pseudomonas chlororaphis* strain AFS009, *Pseudomonas syringae* ESC-10, pydiflumetofen, pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin, pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos, pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl, pyridinitril, pyrifenox, pyrimethanil, pyrimorph, pyriofenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor, pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole, quinofumelin, quinomethionate, quinoxyfen, quintozene, rabenzazole, *Reynoutria sachalinensis*, salicylanilide, sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam, silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide, sodium polysulfide, spiroxamine, *Streptomyces griseovirides* strain K61, *Streptomyces griseoviridis*, *Streptomyces griseoviridis* K61, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* strain WYEC108, *Streptomyces lydicus* WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuryl fluoride, sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin,

tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole, thiabendazole, thiadifluor, thicyofen, thifluzamide, thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl, thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxymid, tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb, tolylfluamid, tolylmercury acetate, triadimefon, triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil, triazoxide, trichlamide, *Trichoderma aperellum*, *T. gamsii*, *Trichoderma asperellum* strain T34, *Trichoderma atroviride* strain I-1237, *Trichoderma atroviride* strain LU132, *Trichoderma atroviride* strain SC1, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harzianum* Strain T-22, triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, triticonazole, UCQ09, *Ulocladium oudemansii* U3 Strain, uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate, vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide, preferibilmente azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl, carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil, penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram, copper oxychloride, sulfur, fludioxonil e/o iprovalicarb.

La presente invenzione concerne inoltre l'uso di un ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente del ceppo PT22AV definito sopra, di sostanze extracellulari secrete da detto ceppo, preferibilmente sostanze extracellulari secrete dal ceppo PT22AV come definito sopra, di una composizione o di un kit come definiti

sopra contro fitopatogeni di una o più piante o colture, ad esempio colture agrarie, colture ornamentali, colture forestali, specie spontanee, colture industriale, piante in parchi e giardini.

In particolare, secondo la presente invenzione, il ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, in particolare il ceppo PT22AV, è efficace nel controllo dei fitopatogeni, poiché agisce controllandone lo sviluppo e, quindi, limita l'instaurarsi di infezioni nella pianta, mentre non uccide direttamente il fitopatogeno. Pertanto, con il termine "contro fitopatogeni" menzionato sopra si intende per il controllo dei fitopatogeni.

Le sostanze extracellulari (o metaboliti secondari) secrete da un ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, ad esempio il ceppo PT22AV, durante la fase fermentativa, sono essenzialmente polimeri di natura glucidica, le cui unità monomeriche maggiormente frequenti sono: mannosio; xilosio; glucosio, galattosio, arabinosio. La struttura di tali polimeri è organizzata in catene principali costituite da monomeri legati attraverso legami α -(1 $\rightarrow$ 3) e ramificazioni ancorate mediante legami β -(1 $\rightarrow$ 2). Pertanto, la presente invenzione comprende l'uso delle acque di scarto di un processo di fermentazione di un ceppo di lievito di specie *P. terrestris*, ad esempio il ceppo PT22AV, contro fitopatogeni, ossia come fitosanitari o agenti di controllo biologico contro i fitopatogeni delle piante.

In particolare, il ceppo di lievito secondo la

presente invenzione, può essere impiegato nel controllo diretto e indiretto di tutti gli organismi nocivi per le piante. Ad esempio, il ceppo secondo la presente invenzione può essere impiegato per l'induzione della resistenza e della biostimolazione delle piante, migliorando la tolleranza delle piante ai patogeni, inclusi i virus, grazie alla produzione di polisaccaridi ed altri metaboliti. Questa matrice molto complessa protegge il ceppo da fattori di stress abiotici, migliora l'adesione alle superfici e innesca un'induzione di resistenza della pianta migliorando la tolleranza ad un'ampia gamma di agenti patogeni, inclusi anche i virus.

L'utilizzo di preparati liquidi o disidratati a base di polimeri extracellulari di natura proteica e glucidica o di metaboliti secondari, che si accumulano durante la fermentazione e successiva trasformazione industriale del ceppo PT22AV, possono essere utilizzati come fitostimolanti, induttori di resistenza contro i patogeni, mitigatori di stress di natura abiotica (osmotico, idrico, termico, UV ecc.), film cicatrizzanti, coadiuvanti nella distribuzione di applicazioni fogliari o concianti del seme, mezzo colturale di microrganismi, incluso Bio Packaging (integrazione o sostituzione di Packaging per preservare prodotti alimentari, ecc).

Secondo l'uso della presente invenzione, dette una o più piante o colture possono essere scelte tra cereali, come frumento, orzo, segale, avena, riso, mais, sorgo; alberi da frutto, come ulivi, meli, peri

alberi, albicocchi, nashi, susini, peschi, mandorli, ciliegi, cachi, banani, viti, fragole, lamponi, more; agrumi, come aranci, limoni, mandarini, clementine alberi, pompelmi; legumi, come fagioli, piselli, lenticchie, soia; colture orticole, come spinaci, lattuga, asparagi, carciofi, cavoli, carote, cipolle, aglio, pomodori, patate, melanzane, peperoni, finocchi; cucurbitacee, come zucche, zucchine, cocomeri, meloni, angurie; piante oleaginose, come soia, girasole, colza, arachidi, ricino, noci di cocco; tabacco; caffè; tè; cacao; barbabietola da zucchero; canna da zucchero; cotone.

Secondo la presente invenzione, detti fitopatogeni possono essere funghi, come ad esempio Basidiomiceti, Ascomiceti, Deuteromiceti, Oomiceti, funghi con riproduzione sessuata o asessuata, funghi con attività di biotrofici o necrotrofi. Ad esempio, il ceppo secondo la presente invenzione può essere impiegato per il controllo di funghi micotossigeni che influiscono sulla produzione vegetale sia in campo sia in fase di post-raccolta, prevenendo l'accumulo di micotossine su ogni coltura agraria.

In particolare, secondo la presente invenzione, detti funghi possono essere scelti tra le specie *Albugo* spp.; *Alternaria* spp.; *Anthraco*se; *Armillaria* spp.; *Ascochyta* spp.; *Aspergillus* spp.; *Blumeria graminis*; *Botrytis cinerea*; *Botrytis* spp.; *Bremia lactucae*; *Cercospora kikuchii*; *Cercospora soja*; *Cercospora* spp.; *Cercospora* herpotrichoides; *Cladosporium* spp.; *Claviceps purpurea*; *Colletotrichum* spp.; *Corynespora*

cassiicola; Diaporthe spp.; Erysiphe spp.; Fusarium graminearum; Fusarium oxysporum; Fusarium spp.; Helminthosporium spp.; Leveillula Taurica; Macrophomina phaseolina; Magnaporthe oryzae; Magnaporthe spp.; Melampsora lini; Monilinia spp.; Mucor spp.; Mycosphaerella graminicola; Mycosphaerella spp.; Oidium spp.; Penicillium spp.; Peronospora manshurica; Peronospora spp.; Phaeosphaeria spp.; Phakopsora pachyrhizi; Phakopsora spp.; Phoma spp.; Phytophthora spp.; Plasmopara viticola; Podosphaera spp.; Pseudoperonospora cubensis; Puccinia spp.; Pyrenochaeta lycopersici; Pyrenophora spp.; Pyricularia oryzae; Pythium spp.; Ramularia spp.; Rhizoctonia solani; Rhizoctonia spp.; Rhizopus spp.; Rhynchosporium spp.; Sclerotinia sclerotiorum; Sclerotinia spp.; Sclerotium cepivorum; Sclerotium rolfii; Sclerotium spp.; Septoria glycines; Septoria spp.; Sphaerotheca spp.; Stemphylium spp.; Stenocarpella maydis; Thielaviopsis basicola; Thielaviopsis spp.; Tilletia spp.; Uncinula spp.; Uromyces spp.; Ustilago maydis; Ustilago spp.; Venturia spp.; Verticillium spp.

Inoltre, secondo l'uso della presente invenzione, detti fitopatogeni possono essere batteri, virus o nematodi parassiti delle colture.

In particolare, i batteri possono essere scelti tra le specie *Pseudomonas* spp., *Xanthomonas* spp., *Clavibacter* spp., *Ralstonia* spp., *Erwinia* spp, mentre i nematodi possono essere scelti tra le specie *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Globodera* spp., *Belonolaimus* spp., *Pratylenchus* spp., *Rotylenchulus*

spp., *Trichodorus* spp., *Paratylenchus* spp. etc.

Secondo l'uso della presente invenzione, detto ceppo di lievito o dette sostanze extracellulari o detta composizione o detto kit possono essere applicati su una o più parti, integre o ferite, della pianta scelte tra semi, parti aeree, foglie, fusti, tronchi, gemme, germogli, rami, steli, fiori, frutti, radici.

In particolare, per i trattamenti in campo sulla parte aerea delle piante, il ceppo PT22AV, altri ceppi della specie *Papiliotrema terrestris* o le sostanze extracellulari secondo la presente invenzione, possono essere applicati utilizzando l'attrezzatura di distribuzione attualmente in uso o un sistema di irrigazione aerea, ad esempio mediante apparecchiature irroratrici o sistemi d'irrigazione soprachioma. I trattamenti su frutta, fiori e ortaggi di quarta gamma durante la fase di post-raccolta possono essere applicati utilizzando apparecchiature di distribuzione o aggiunti nell'acqua di lavaggio.

Secondo la presente invenzione, la quantità di cellule vive di detto ceppo di lievito distribuite per unità di superficie di coltura può variare da 10^8 a 10^{15} CFU per ettaro.

Il dosaggio delle composizioni a base del lievito *Papiliotrema terrestris* secondo la presente invenzione può variare a seconda del tipo di formulazione e del campo di applicazione, in linea di massima da pochi grammi a decine di chili per ettaro. Il dosaggio può anche variare a seconda della coltura, del patogeno da contrastare, dalla pressione della malattia, andamento

meteorologico e altri fattori agronomici.

Secondo l'uso della presente invenzione, detto ceppo di lievito o dette sostanze extracellulari o detta composizione o detto kit possono essere applicati a un substrato di crescita solido, come il terreno, preferibilmente a una concentrazione di cellule vive di detto ceppo di lievito che varia da 10^2 a 10^{12} CFU per grammo di substrato di crescita solido.

Il trattamento del terreno può essere effettuato applicando il formulato secondo la presente invenzione a base di *Papiliotrema terrestris*, ad esempio a base del ceppo PT22AV, per diluizione nel substrato, nebulizzato o distribuito con sistema di fertirrigazione. Il trattamento del terreno può essere volto al miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche del suolo e/o per il controllo dei nematodi fitopatogeni.

Il ceppo secondo la presente invenzione può essere impiegato anche per il trattamento di un sistema di colture idroponiche o galleggianti, ad esempio contro i patogeni e parassiti delle radici; in questo caso il prodotto può essere applicato direttamente nella soluzione nutritiva.

Inoltre, secondo la presente invenzione, detto ceppo di lievito o detta composizione possono essere utilizzati come concianti delle sementi, in questo caso detto ceppo può essere in una concentrazione da 10^2 a 10^{10} CFU per grammo di semente. Il ceppo secondo l'invenzione utilizzato per il trattamento delle sementi può essere applicato in combinazione con agenti

filmanti, tensioattivi o adesivanti.

In aggiunta, detto ceppo di lievito o detta composizione possono essere impiegati mediante insetti impollinatori, per contrastare i patogeni delle piante in grado di penetrare nell'ospite attraverso il fiore (*Erwinia* spp., *Pseudomonas syringae*, *Botrytis cinerea*, ecc).

Secondo l'uso della presente invenzione, detto fitopatogeno può essere scelto tra *Botrytis cinerea* e *Plasmopara viticola* della vite; *Botrytis cinerea* della fragola, *Botrytis cinerea* e *Phytophthora infestans* del pomodoro, *Venturia inequalis* e *Stemphylium* spp. del melo e/o del pero, *Monilia* spp. delle drupacee e/o *Phytophthora* spp della patata.

Secondo la presente invenzione, detto ceppo di lievito, dette sostanze extracellulari, detta composizione o detto kit possono essere anche applicati al seme e il loro impiego può avvenire in vivaio, in campo o nella fase post-raccolta, in regime biologico o integrato.

Inoltre, secondo la presente invenzione, quando è impiegato il kit come definito sopra, dette a) e b) possono essere usate in modo separato o sequenziale.

Per "uso separato" si intende l'applicazione, contemporaneamente, delle componenti a) e b) del kit secondo l'invenzione in forme distinte. Per "uso sequenziale" si intende la l'applicazione successiva, in qualsiasi ordine, delle componenti a) e b) del kit secondo l'invenzione, ciascuna in una forma distinta.

La presente invenzione concerne, inoltre, un metodo per il controllo di fitopatogeni in colture agricole comprendente o consistente in applicare un ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente il ceppo di lievito PT22AV definito sopra, sostanze extracellulari secrete da detto ceppo, preferibilmente sostanze extracellulari secrete dal ceppo PT22AV definito sopra, una composizione o un kit come definiti sopra su dette colture oppure sul terreno in cui cresce la coltura, prima della semina, pre- o post-raccolta.

Secondo il metodo della presente invenzione, detta applicazione può avvenire su una o più parti, integre o ferite, della pianta scelte tra semi, parti aeree, foglie, fusti, tronchi, gemme, germogli, rami, steli, fiori, frutti, radici.

Inoltre, secondo il metodo dell'invenzione, la dose di detta composizione varia da 10^8 CFU a 10^{14} CFU per ettaro.

Alcuni esempi di protocolli applicativi, in riferimento al dosaggio, al volume di applicazione, al metodo di applicazione e al sito di applicazione del ceppo PT22AV *Papiliotrema terrestris* secondo l'invenzione, nelle principali colture di interesse agrario e contro i principali patogeni per coltura, sono riportati in Tabella 2.

Tabella 2

Coltura	Patogeno target	Stadio fenologico prima applicazione (BBCH) e intervallo	Dosaggio dell'ingrediente attivo CFU	Volume di applicazione (litri per ha)	Metodo di applicazione	Sito di applicazione
Pomodoro	<i>Botrytis cinerea</i>	Da BBCH 63 ogni 7-10 giorni a seconda della pressione	0.5 a 1.5×10^{12} per ha	500-1000 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
	<i>Phytophthora infestans</i>	Seme (concianta)	$0.5 - 1.5 \times 10^{12}$ per Kg di seme		Spray	Concia del seme
	Malattie terreno e nematodi	Piantina (applicazione radicale pre-trapianto)	$1-5 \times 10^7$ per mL	-	Sospensione	Immersione radiale
		Trapianto (fertilizzazione)	$1-5 \times 10^6$ per mL			Fertilizzazione
		Fertilizzazione (applicazioni successive al trapianto)	$1-5 \times 10^6$ per mL			

Vite da vino e da tavola	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Oidium tuckeri</i>	Da BBCH 67 ogni 7-10 giorni a seconda della pressione	0.5 a 1.5×10^{12} per ha	500-800 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
Fragola	<i>Botrytis cinerea</i>	Da BBCH 65 ogni 5-10 giorni a seconda della pressione	0.5 a 1.5×10^{12} per ha	400-600 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
Drupacee	<i>Monilinia</i> spp.	Da BBCH 69 ogni 10-15 giorni a seconda della pressione	0.5 a 1.5×10^{12} per ha	800-1000 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
Pomacee	<i>Stemphylium</i> spp.	Da BBCH 79 ogni 10-15 giorni a seconda della pressione	0.5 a 1.5×10^{12} per ha	800-1000 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
	Malattie post raccolta	Post-raccolta	Da 5×10^6 a 5×10^7 per mL	-	Sospensione in acqua di	Frutto

					lavaggio	
Frumento	<i>Blumeria graminis</i> <i>Septoria tritici</i> <i>Fusarium</i> spp. <i>Puccinia</i> spp.	Prima applicazione BBCH 39-42 Seconda applicazione BBCH 51-53	0.5 a 1.5x10 ¹² per ha	400-600 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
Patata	<i>Phytophthora infestans</i> .	Da BBCH 66 ogni 5-10 giorni a seconda della pressione della malattia	0.5 a 1.5x10 ¹² per ha	500-800 Tenendo conto della vegetazione	Spray	Fogliare
Ornamentali	Patogeni fogliari	Tutti gli stadi fenologici con intervalli di 5-15 giorni a seconda della pressione della malattia	Da 5x10 ⁶ a 5x10 ⁷ per mL	-	Spray	Fogliare
Tappeti	Patogeni	Tutti gli stadi fenologici	0.5 a 1.5x10 ¹² per ha	500-1000	Spray	Fogliare

erbosi	fungini	con intervalli di 5-15 giorni a seconda della pressione della malattia		Tenendo conto della vegetazione		
Biostimola nte		Applicazione al terreno / radice durante tutti gli stadi fenologici con intervalli di 5-10 giorni	0.5 a 1.5x10 ¹² per ha	In fertirrigazione	Irrigazione a goccia	radicale

I dosaggi e volumi di distribuzione sono esemplificativi e possono essere variati a seconda della pressione di malattia e del tipo di vegetazione.

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo una sua forma preferita di realizzazione, con particolare riferimento agli esempi e alle figure dei disegni allegati, in cui:

- la **Figura 1** mostra la colonizzazione di ife di *P. expansum* da parte dell'agente di controllo biologico PT22AV. Immagine dell'interazione *in vivo* tra *P. expansum* e *P. terrestris* ceppo PT22AV osservata al microscopio elettronico a scansione. Il lievito colonizza le ife fungine e vi aderisce per mezzo di una matrice extracellulare di natura polisaccaridica;

- la **Figura 2** mostra la colonizzazione fogliare da parte del ceppo PT22AV dopo 5 giorni dall'applicazione. L'immagine riporta l'interazione lievito-foglia dopo 5 giorni dall'applicazione osservata al microscopio elettronico a scansione, in particolare il lievito sulla pagina superiore e inferiore di foglie di pomodoro;

- la **Figura 3** mostra il lievito PT22AV cresciuto su substrato nutritivo agarizzato dopo 3 giorni di incubazione a 28°C;

- la **Figura 4** mostra l'albero filogenetico del ceppo PT22AV ottenuto analizzando la regione large subunit ribosomal RNA gene e comparandola con quella di

altre specie affini;

la **Figura 5** mostra l'albero filogenetico generato dalla comparazione dell'intero proteoma del ceppo PT22AV con quello di altre specie di lieviti basidiomiceti.

ESEMPIO 1. *Isolamento e caratterizzazione del ceppo PT22AV di Papiliotrema terrestris.*

Il ceppo PT22AV è stato selezionato da una collezione di lieviti isolata dalla comunità microbica epifita di vari frutti e ortaggi coltivati nell'Italia centrale e caratterizzata per l'azione antagonistica contro diversi patogeni delle piante.

Il ceppo PT22AV è stato identificato dapprima attraverso il sequenziamento della regione genetica *large subunit ribosomal RNA gene*, evidenziando chiaramente l'appartenenza alla specie *Papiliotrema terrestris* (Figura 4).

In particolare, la sequenza nucleotidica della regione *large subunit ribosomal RNA gene* del ceppo PT22AV è risultata essere la seguente:

```
CCGGGAAGAGCTCAAATTGAAATCTGGCGTGCTCAGTGCGTCCGAGTTG
TAATCTATAGAGGCGTTTTCCGTGCCGACTGTGTCTAAGTCCCTTGGAACAGGG
TATCAAAGAGGGTGATAATCCCGCACTTGACACAATGACCGGTGCTCTGTGATAC
GTCTTCTACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCAAAATGGGTGGTGAGTTCC
ATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACCGTGAGGGAAA
GATGAAAAGCACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGA
AACGATTGAAGTCAGTCGTGACTGAGAGGCTCAGCCGGTTCTGCCGGTGTATTCC
CTCAGTCGGGTCAACATCAGTTTTGTTTCGGTGGATAAGGGCAGCTGGAAGGTGGC
ACCTCCGGGTGTGTTATAGCCAGCTGTCCGATACATCGAATGAGACTGAGGAATG
CAGCTCGCCTTTATGGCGGGGTGCCCCACGTCGAG (SEQ ID NO:1).
```

La Richiedente ha ottenuto l'intera sequenza genomica del ceppo BCA PT22AV mediante sequenziamento, generata utilizzando la tecnologia Nanopor. L'analisi bioinformatica della sequenza dell'intero genoma di PT22AV ha permesso la predizione dell'intero proteoma, utilizzato anch'esso per l'analisi tassonomica del ceppo, definendo in maniera esatta le differenze con ceppi di specie affini (Figura 5).

L'intero genoma mitocondriale del ceppo PT22AV consiste della seguente sequenza:

```
CTATGAGTATAGCACTAGGAAGCTAACCATTAGGGCGAATAGCCCTGTAG
CTTCGGCTAGAGCGAATCCTAGAATAGCGTATGTGAATAGTTGTCCTCGAACAGC
AGGGTTTTCGAGCTGTACCAGCGATTAGAGCGCTGAATACTGTACCGATCCCAACA
CCGGCTCCTGAGAGACCGATAGCGGCTAGACCAGCACCAATGAACTTTGCAGCAG
CCATTGTGTATTGTGATTGTCTGAACNNNNNNNNNTCAATGAATTGAGCTTTA
GCCTTTATAATCTAAAGGCTAGTGATGACATCCATGAACGGCTATCACCTGTATA
AAGACAGTGATAGAATATATGTGATCATGGAGGGGACAGACGTGGATCTCTATTA
TGAACCTCTATAGTGCGGTAGCTGGATCTCAGACTATATTACCGTATCTACCCTTT
TAGGACCTATAATCATGCTTATAATATCTATAGATGGTAGATTACCTAACACTCG
GTGCTATAGTAGGTTATAGGAGTATTATACTCCTATAACCATAAACTATGAATGG
CTACTATCAGCATGAGCAATGACTCTATTTACCGCTATAGTAATGGTGTACTCTA
CCATTTTTCCTATAGGATCCTACCTATCCCTATAAGCTATAGGGTTTTCTATGAA
AATGCTCTACAATACATGTATGCTAACGTGAGTCAATGAGTATAGCCTCGGAAAC
TTTATTTTATGCACTTCTGACGCCATGCTGAATATAATAGCGCCACATGTATGCAT
AGCTTTTATCTCTCTCTATACAAGTTATTATTTATTAGTAAATTTATTACTAAAT
TTATTTTAAATAAATAAATTATTATTATTATTATATTGGTATGGACGGACAGAGC
AAGATTCGAACCTTGCGGTGGGCGGGACCCACTTTGAGGTTCAAGCTCAATGCCTT
AGACCACTAGGCTATCTGTCCTGTTATCTCATCGACTCACCTGCTACCCTTAAAG
AGGGGTAGGAAAAATGGTGAAATATAGTATATTGTCTATCTATAAACTTTTATAA
GAATAGTTACGGTCATAGATTTTTATCGTCTCGTCTCTACACAATGGCTATAACC
```

CCTTACTATTAAGGCCAGCCTATATTTTTTGCTGCTATAGGTGACACAGAATATT
TATGTTAAAGAACATAAGGGGGCTAGTATAAAGTCCAAGCATAATAGCTTTGTAA
CGTATACACGGCTCACAATCAGTTGAAGGATCGGAGGTAGTACGAACACTGATAC
AACGTATACCAGTGCAGCCAGAGTAAGGAGAACGAATGCTCCTTGGTTAAGGAAG
TAAAATGGGAGAGCTTGAGGCATAGGCTGATATGCAACAGGCAATGTGATAGGTG
TTTCCATCATCACTATGAATACTATAATTATGAGTGACTATATAGCATGCTCATA
ATAACAATAGACTCTTACATACTTTCTTTTNNNNNNNNNNCTTCTGACGCCATG
CTGAATATAATAGCGCCACATGTATGCATAGCTTTTATCTCTCTCTATACAAGTT
ATTATTTATTAGTAAATTTATTACTAAATTTATTTTTTAATAAATAAATTATTATT
ATTATTATATTGGTATGGACGGACAGAGCAAGATTCGAACTTGCGGTGGGCGGGA
CCCACTTTGAGGTTCAAGCTCAATGCCTTAGACCACTAGGCTATCTGTCCTGTTA
TCTCATCGACTCACCTGCTACCCTTAAAGAGGGGTAGGAAAAATGGTGAAATATA
GTATATTGTCTATCTATAAACTTTTATAAGAATAGTTACGGTCATAGATTTTTAT
CGTCTCGTCTCTACACAATGGCTATAACCCCTTACTATTAAGGCCAGCCTATATT
TTTGCTGCTATAGGTGACACAGAATATTTATGTTAAAGAACATAAGGGGGCTAGT
ATAAAGTCCAAGCATAATAGCTTTGTAAACGTATACACGGCTCACAATCAGTTGAA
GGATCGGAGGTAGTACGAACACTGATACAACGTATACCAGTGCAGCCAGAGTAAG
GAGAACGAATGCTCCTTGGTTAAGGAAGTAAAATGGGAGAGCTTGAGGCATAGGC
TGATATGCAACAGGCAATGTGATAGGTGTTTCCATCATCACTATGAATACTATAA
TTATGAGTGACTATATAGCATGCTCATAATAACAATAGACTCTTACATACTTTCC
TTTCTATGAGAGGTTGGTTAGTTAGCAAGGGCAGAAGGGGACTATAGTTATTGGT
AACCATATAAGGTCGTTATAACGTTTCAACAAGCCTATGATTGGATAGGTAGCAT
GTCGAATGCGTGGTGTGGAGTAGGTGATGGTAGTACCCACTCGATTGTGTAGGCG
AACCGTGTGCTTCGTTTCGTACGTTAGGTTGTCCGTGAAGTATAGCGGTTCTCCCC
ATGGGTTGTACCAACGTACTTGTTCGTTAGTGAACATGTCGTAAACAGTGTACAG
GAACAGAAGAGTAGCAGAGACGCTAACGAATGAACCCCATGATGAGATTAGGTTC
CATCCCGCGTAAGCGTCAGGGTAGTCAGCGAATCGTCGTGGCATTCTTGTAGTC
CTAGGAAGTGTTGTGGCATAAATGTCATGTTAACACCGATGAAGAATGTCCAGAA
GTGCGCTTGAGCTAGGTGTTCTTCGTACATCTTACCGAACATCTTTGGAGCCCAG
TAGTAGAACCCGGCAAAGATACTGAATACGGCACCCATTGAAAGCACGTAGTGGA

AGTGAGCCACAACGTAGTATGTGTCATGCATCGCTACGTCAACGCTCGCGTTCGC
TAGAACTACACCTGTCAGTCCACCAATAGTGAACAGACCGACGAATCCTAGAGCG
AATAGCATAGGTGCTAGCAGTCGGATAGAACCACCGTAAGCAGTCGCTAGCCAAC
TGAAGACCTTGATACCTGTAGGTACCGCAATAATCATAGATGCAGCTGTGAAGTA
AGCTCGTGTGTCTACGTCCATCCCTACGGCGTACATGTGGTGGCTCCATACAATG
AATCCAAGCACACCGATAGAGGCAATGGCGTACACCATACCAAGGTAACCGAAAA
CAGGCTTTCCACTGAATGTTGAAACAACGTGGCTAACCATAACCAAATCCAGGGAT
AATCATTAGGTATACTTCAGGGTGTCCGAAGAACCAGAATAGGTGTTGGTATAGG
ACAGGGTCCCCTCCTCCAGCAGGGTCAAGAATGATGTGTTGAAGTTACGGTCAG
TAAGGATCATAGTAAGAGCTCCGGCTAGAACTGGAATACATAGAATAATAATAAC
TGA CTGTGATAGCATCGCCCATACGAATAGAGGTGCCTTGTGTAGGCGTAGCCCT
GGAGCTCGCATGTTAAGGATTGTAGTGATAATGTTAATGGCACCAAGTAGAGATG
AAATCCCTGAGAGGTGCAGGCTGAATACAGCTAGATCAACTGATCCACCACTGTG
TGATTGTACACCTGTTAGAGGCATGTACATAGTCCAACCGCTACCCATACCTTGT
TCCACGAAGACGCTTGAAAGGATAAGAACGATTGCAGGAGGTAGTAGCCAGAAGC
TGATGTTGTTGAGCCGTGGGAACGCCATGTCCGGCGCACCGATAAGAACGGGAGC
CATGTAGTTAGCGAACCCAGCCATAGCAGGTACCACCATGAAGTAAATCATCATG
ATACCGTGAGTTGTAGCAATTACGTTGTAGAGGTGGTGGTTACCAGAAAGGAACT
GGTTACCAGGAGCTGATAGCTCCATCCGGATAAGTACACTGAACGCAGTACCCAG
AAGACCGGTAAAGACAGCAAAAAGGATATAAAGGGTACCAATATCCTTGCGTTT
GTAGAGAAGAGCCATCGGCTAGCCATGTTAATAAGAGGGTTATGCTGTTATGGGG
AGGGGTAGGTAGGTTGACAGCTGCTGGTGAGAGTAACTATAGTGCATAGCAATAT
TCATGGTAGAGTATTCTATCACTATAGGCTCTAGTTATCTACCATAAAAATGGAC
ATAGCGGATAGCCATGAGAACTAAAACAGTAGAACTGATAGATGCCTTAATAGG
CAGAAAGTGTCAAAATGTGAGGTCTTTAATCCACAACCTAAGACTTAGAGTAAAT
AGAAGGGAGGAGGTTACGGTATTAGTAAATCATAGAGGAGAGAGAGATGCAT
CACTAGTAACCCATAGGGTACACAGCAGTGCTAGTAGCAAGTCTTTAATAATCAT
ATGTGATAGATGGCGGAATAGCCTAATCTACACACTATTAGATGTAGGTACTTTA
GATATGATATAATTTAAAACATTTATAGCTGTAATTATAAAAACCTCGCTATAGGC
TTATAATATTATAATATGACCATATATTTTATATAAAGCATAACAACCTATGTATG

GCAATATAAGTCCTATAGCCATCTAGCACTACAATGCAGAGTGTCTAGGTATGAC
AGTTTAAGTAACAGCCTATATACATAACAACCTTATAACTGTACAGGGTC
TTAGTCCACCACATGTCACACACGAGTATGGACTTCTGCTTAGGCAAAGCCCCTT
TATACTAACCTTCCCATCAGAAACCTTTATACTCAACCAAAGGGTTAATGTTAGG
TTTATAGGGTAGTTGTTATTTAAAAAATAAGGAGGGGTTATGGAGGCATGCTTTG
CGAGTATAACCATAAAAAACAAATAACATATAAATATGACTGCACAACAACGATCAT
TTGTCGAGGCGCTACTACGTCTACGGCCGCTATTCCAATCACACCCTCACCACCT
TACTCTGGAATCACCATGGCCAATCCTTACAAGTGGAGCTGTGCTAGCTATGCTT
TCAAGCGCTGCCCTTTGGTTCAACGGTCTACAATACTCAGGTACATTCTTATCC
TTGGGATGCTTAGCACACTAACAGCTATGATCCTATGGTGGGCTGACTGTGTAA
GGAAGGTACATACCTTGGACACCACACTAAGGTAGTTCAACAAAACCTTGCTATG
GGTGTGCGCTTTTCAATTGTAACAGAAGCCGCACTATTTGTGAGCATCTTCTGGG
CCTACTTCCACTCATCACTAGCACCTACAGTGGAACTAGGTACTCAATGGCCACC
CGCTGGTATCACAGCCCTATCACCTATGGCTATCCCCCTACTCAATACCGTTCTA
CTACTTAGCAGCGGTGCTACAGTTACATGGGGTCACCACGCATTCTTCTGCCGAA
ACCGATCAGCTGCTCTTCAAGGACTTATNNNNNNNNNNCAAGGACTTATGTTTAC
AGTAGCTCTAGCTATTATCTTCACTGCCCTACAAGGTGTTGAATACAACATGGCT
GGATTTACTATTGCTGACGGTGCTTACGGTAGCTGTTTCTATATGGCCACAGGTG
CTCACGGACTACACGTGCTGGTAGGTACACTAGCTATCACTGTTGGTCTTGCACG
ACTTATTAACCTACCACTTACATCAACTCACCACATTGGTCTAGAAGGAGCAATC
CTATACTGGCACTTTGTGGACGTCGTTTGGGTCATCCTATACGTTACAGTTTACT
GGTGGGGAGCTCCATTATCCCTATCTAAATTAGTCCCCTATTTATATATTTTCCC
CTTCCAGAATACTACTTACCTTGTTATACTTAACCTTTTAATTATAAGTTAATTG
GCTGAGTAGAATAGGGTTACAATAGAGGTAGATGAGGAACAAGAACACTATAGTA
TGCTTAGTTACCATAGAAAATTTAAATTTTTATAAGCTATGAAGTGACTATTTCT
TAAATGGCTATCAGTTATTTAAGACAACCTGTTAGAAGTCAATAGTCATAATATC
TAATAGCATGGCTCATTTTTATATTTAAATATTAACAGTATTTAAAATTTAAAGT
CATTTAATGGTATACTGCGTTTAGTATAAAAAATAGAGGATTATATTGACACGTTT
ACCAGCCGAATTAATACAATTACTAAATTTAGAGTGAGTCTAATTCAGGTGGGCT
GGGCTCGAACCAGCGGCCTCATGCTCCCAAAGCATAACGTCTTAACCAAACCTCGAC

TACCACCTGTGTACTCTTAGCTACCGGCCCCATACAAACCATCATTAAAGTTGAT
AATTATTGATACTATTAACCTATTGTAGTATCTTTAATGAGGGGTCTAAACTGGT
ACAACGTCAAACGCAACAAGTACGCTTGGTACCAGTAGAAGTAGAGCGATAGCTG
GTGGTAGCATTCCAGTCCAACAGAAAGAAAGTAGTTGATCGTACCGAAGTCGTGG
TAGTGTAGCCCGGAACCAACACAAAACCAAAACAACCGGCACAAGTCTTAAGCGCC
AGCACTAGTGATGATAGTGACAGTGGTGTACCATTGGCAATAACTTCAGGGAATC
CCCATCCACCTAGGAATAGTGTAGCTGATAGCGTGCTCATGAGAACGATAGAACA
GTATTCTCCTAGGAAGAAGAGTACGAAAGGCATAGCACTGTGCTCTGTGATGAAC
CCAGCAACAAGTTCTGATTCTAGCTTCAGGAAGGTCAAAGGGTGTTCGGTTTGT
CGGCTAGTACAGATACAATGAATAGCATGAATAGAGGCGCTAGAGGAACACAGTA
CCAGATAGGTGCTTGTGATTCTACAATAGCCGTGTGGTTAAGGCTACCGGCCATG
ATCAGGACTGCTAGAACAGCAGAACCTAGGATCAGTTCATAGCTAATCATTTGAG
CTGTTGATCGTAGCCCAAGAGAGCGTATGATTTCGTTGGCAGACCATCCAGC
TAGTAGTACCCCATAAACACCAACACTAGAAACAGCTAGAGAGTATAGAACCCCT
AGTTCTAGGTCAGCAATAGCGGCACCAGGACCGAATGGCATAACAGCCCAACCAA
GAAGGGCGAACACCAGTGTAATAACAGGTGCTAGGTAGAAGATGACGGTGTTAGA
GGCCCCCGGAACAACAGTTTCTTTACCACCAGCTTCAGGGCGTCAGCGAACGGT
TGTAAGTACTCCATAGACACCTACTGCGTTAGGCCCTACTCGTCGTTGCATTGCAG
CCAGAACCTTACGTTGATAATGGTCATGAACGCAACAGCTAGAAGAATAGGTAC
CAGTACAGCTAGCACAGACAGAATGGAGAAGAGAGTAGAAAGCATATTACGTAGT
TTGTAGACATAAAACCCGTGATACTTAAAAGACTAAGACCAGTCGGGAGGTATGG
GAGAGGTACACTATAAATAATAATAATGAATGAATATATATAGACAGACAGTACA
TAACTGTGCCGTATGGTTATATTTATCAATCTTACCTAATTGTTAAACATGGTT
ATAATAACCACCCTTATAAGTATAACTAAGGTAGTCTATAATGGTTATAGGAACC
AGAATAGTCATGAATATAAGAGCACAATGGCTCCTAGCGATACGTTAAGATAAAT
AGTGTGGTGATAGTTAAATAAAGGGGTCTATAGCAATGGCAGAAATAACCATAGT
CAATAAGACCTAGGCTTGTGACTTTAGCCATGCTAGGTATTCTGGCAGGCTAACC
GCTTCAATACAAATAGGCATGAAGGCGTGGTAAGCTCCACAAAGTTCGCTACATT
GTCCGTAGTAAACACCTTGTGCTTGGATCAGAGTAGATACTTGGTTTAGTTCGACC
TGGACAAGCATCGACCTTGATACCTAGTGAAGGAATAGCCCAGTCATGCAGAACG

TCAGTAGCTGTTACGATGGCTCGGATGTGCGTGTCAACTGGAAGAACTAGCCGGT
TGTCCACTTCTAGTAGTCGTAGTTGCCAGCTTCTAGTTCGTCAGCAGGAACCAT
GTATGAATCAAATGCAACTGTTTTCGTTGTCGTCACCAGCAAAGTCTGATAGTTCG
TATGACCAGTACCATTGGTGTCCAATAACCTTAACAGTCATAGCTGGGTAAACCA
CCTCCAIGTGGTTCCCCTTGTA AACCTATAGAAAAGGAATAGGGTTGATTATGGA
CTATGCCTTGCTTCCCACCACGATAGTTCATAACTATGTAAACAATCCTGAAAGG
ACTTACCCCGACCCTCCTAACACCTAGTCTTTTTTTATTACCCTACCCCCCAAGG
GGGGGTAAAAGGTGGGTTAGGGCGTAAGGAGGGAAGTAGGGGGTTAATGTGGGA
TTATAGCACCGTTGTAGTCTCTGAGGCCTACGGCCTACCTGTACGGGATATAACC
CAGCCAGGTATACAGTGGTAAATGCATGGACGAGAGTAACTGTGTTGATTTTTTCC
AATTTTTTTTACCTATACTGAGCCTAGTATAGGGGAGGTTTAATTA AAATTATCAA
ACACAGCTCATAGCTATGATTTCTATGTCCTATAGGGAGTCCATGAGGTATAGCA
GCTTGAATGAAGGGAAGGCAATAGCCACAAGGATAAGTGCTGGCACAACAGTCCA
TACAACTTCAATAAGAGTACCGTGGTTGTTGTACCGGTGAGCGATAGGCGCTTGT
GTGTCCTTGAAAGAGATAACGATAGATCCGAGCATCCATCCTACTGCCACACCAA
TAACGATGAGGTAGAAGAAGATAGTGTGCTGTAGTTCAGTGATCCCCTCGAATGA
TGGAGAAGCACCGTCTTGGAATCCTAGAAGCCAAGGTTCTGGAGCGTCACAAGTA
GCTGTGAATAGTGATGTAAATAGTGAAAGCATGCTATATAATGAATATTAAATAT
AACTAGTCGTGTCAATCGCTACCAATGATAAAACACTGATAGTGGTACTAGACC
AATGTGACGTCATAGTCACTTTATTAATCGCATAATACAACCTTGTTGAGAGGTG
AAAATGAGATAATAGGTNNNNNNNNNNGCGGACGTGTCAGGTAGTAAGGGGTACT
GATAACCATAAATGGTTACTAGCTAATAACGGTTAGCTGAATCGAACAGCCTTTA
CTAATGAGATCAACCCATTCTTTAGTAATCCAATACCGTGTATATTAATAAAAGT
CAGTCTAAATAAAAGATATTGTATTGTTAATAGACAACTCTATTATAACTATTTG
GTAGGTAAGAAGAGAAATATATTACACACCATAGCTATAGGTCTCTCTAAGTACA
ATGAGAGTGGTAAATAACCTATATCTATTAGGGGAATATTAGTCCTTATGACCTA
ACAGCCCCAACCCAATAACTAATGGGTATGTAAGAAGGTTAATAAGAGGTTGGTA
GAATTTCTCTATTGCTACTAGTGTATAGGCCTATACTTATAACTATAGGTCTCTA
CTTATATATATATATCAGTTAGGTGTACTTATAACCTATTACTAGTAGTGTATTA
TTAATACCAAAAGGTGAGTAGGGGGCTAATTTACCATTTCATCTATCAGCCGCAGG

TTCCCCTACGGCTACCATGGTTCGACTTCAGACCAGTCAGCTGGCCAGGCTCTGT
AGCAAGCTCCGCCATTATTACTGTCTTCCAGCACCCATTGATATCAATGGGAGGT
CTCTCCATCATTATGACTATAGGTTGATGTATAATTATAATGTGGATATATATGA
GACTATAGTTAAATACAAGCAGCGCTCACCCACGTTACCCTACCAGCATACTAGC
CCGTGACGAGCGGTTAGTACCCAGAGAGATTAACTTCACCGCTCCATACTTAT
GAGCGATTACTCGGGACTCCAGCTTCACGCGAACGAGTATCAGCTCGCGATCTGT
ATGCTTGTGGTAGTTTTGGATGCTTTCCCATTTTATAAGGCTAGCTCTCATCTGA
CACACACACTTGTGGCACGCCTGTAGCCCTTCCCATAAGGGCCATGACGGCCTGA
CATAGGCCCGTACTCGTATCCCTTATAAGGCTACTACTGCCTATACACTAATCAA
ATTAATTAGCATCATAGACAGACGGGTCTGCGTTCGTTTATTGGACTCAACCGTA
GGGCTCACGACCACGAACTGACGACGGCCATGCAACGCCTGTAAATTACCAGACT
CGCTCTAAATTAATAAACTATTAAATAATGAGCGAGCCAACAGTAAATATGCAA
GGGAAGGTAAGGTTTTAAGCGTATCGTCTGATTAAACAGCATGCCCCGCGCCCGT
GTGCTCTCCGGCGGTCTCATCGTTAGTGTGTCGGTCTTGCGACTATACCCTACAG
GCGAGTTGCTCAGGCGTTAGCCTTCCAGGGGTAAAATTGTGACTATGCTTGACG
TCAAGTATTACACTCTATATTCAAGTCGCACTCCCCACTGCGGCAACTATGGTTC
ACTGCTGGGGCTAAACAGGCTCTACTCTGTGTCGGTATCCCAGCCTTCGTACCTT
ACCGTCAGTCTGTCACCAGCACCAATTGCATTGCCACCCCTAGGGATCATAGGA
TCTCAGCCCTCCCCCAGTGTTGGTGGTACCAAATGTAGACTCGTATCCTATTAG
AGATGGCTGCGTACCCTATACGCCCATTCAACACCATAAGAGCTGACCCGTCTGT
GTTACCGCGACTGCTGGCACAGATGGTTGGACGGGTCTTGTACATAATAAGCATC
AATATGACTTATTATATCTGGATATTAAGATATCCAATCTAGGTCACCTGGTCAC
ACCTTTTCCCTAACCCCCCTACGGGGGGTTAGGGACGCGGTGCATTGCCAAGGAT
TCTTCACTGCTGCGCACATGGGTGCTCTGGCTGGCCAGTGTGCGATGCATAGCTA
TCACTATCCCCTTCCCGTCATAGCCTAAGTAACCTCATAGCTGGTAGGGGCTGAA
TCTACGACAATATGGTGGATTACCTTTGCACCATGTATAAGCATTAACTGATATC
ACACAACTCTTAAAAAATAAAAAGTAGTGATCAATTTAGAATACTATTCATGAT
GATTATCCCTGCGCTATAGGGGCCATTGCGTATGATTCCAGCACTGCTGACCATT
TGGCTCCTATTACACATAATGAATCGGAAAACCTTGCATGTGTTATACGCCTAGAT
ACCTTCATGGCTCGCCACGATGAAACGATCGCGATTATCCCTTCTATCAATACC

TATATTATTACTTATTATCATCAATATAGGTACTACGCCCCACTAACCCCTTACT
AACCCCTTACCCCTCCAATGGAGAGGTTAAAAGGTGGGTAAGGGCTTGGGCGGAAA
GGGTCTAGATCATCCCAGTTACCACATTCAATNNNNNNNNNNNATTGTGACTATGC
TTGACGTCAAGTATTACACTCTATATTCAAGTCGCACTCCCCACTGCGGCAACTA
TGGTTCACTGCTGGGGCTAAACAGGCTCTACTCTGTGTGCGGTATCCCAGCCTTCG
TACCTTACCGTCAGTCTGTCACCAGCACCAATTGCATTGCCACCCCTAGGGATC
ATAGGATCTCAGCCCTCCCCCAGTGTTGGTGGTACCAAATGTAGACTCGTATCC
TATTAGAGATGGCTGCGTACCCTATACGCCCATTCAACACCATAAGAGCTGACCC
GTCTGTGTTACCGCGACTGCTGGCACAGATGGTTGGACGGGTCTTGTACATAATA
AGCATCAATATGACTTATTATATCTGGATATTAAGATATCCAATCTAGGTCACCT
GGTCACACCTTTTCCCTAACCCCCCTACGGGGGGTTAGGGACGCGGTGCATTGCC
AAGGATTCTTCACTGCTGCGCACATGGGTGCTCTGGCTGGCCAGTGTGCGGATGCA
TAGCTATCACTATCCCCTTCCCGTCATAGCCTAAGTAACCTCATAGCTGGTAGGG
GCTGAATCTACGACAATATGGTGGATTACCTTTGCACCATGTATAAGCATTAACT
GATATCACACAACTCTTAAAAAATAAAAAGTAGTGATCAATTTAGAATACTATTC
ATGATGATTATCCCTGCGCTATAGGGGGCCATTGCGTATGATTCCAGCACTGCTGA
CCATTTGGCTCCTATTACCCATAATGAATCGGAAAACCTTGCATGTGTTATACGCC
TAGATACCCCTTCATGGCTCGCCACGATGAAACGATCGCGATTATCCCTTCTATCA
ATACCTATATTATTACTTATTATCATCAATATAGGTACTACGCCCCACTAACCCC
TTACTAACCCCTTACCCCTCCAATGGAGAGGTTAAAAGGTGGGTAAGGGCTTGGGC
GGAAAGGGTCTAGATCATCCANNNNNNNNNNNATCATCACAGTTACCACCTTCAA
TAACTTATTGGTAGGTTGAAGGCTATAGTCTGGATCTAATGATCGTCTTATGCG
TAATTAAACGCGGTTTCGTGTTGTACTATTAGGTAAAAATTTTGTAGCTAAACGCT
CTAAGTTGATATAGCTATGATAAGAGCGATGAATTTATTGACCAACTTCTGAGTC
GTCAATGGGGACGAATACTTTACCTAATCTGTATGATACACCATTTCATAGGCATA
GGGTAAATTAGAATCTATATTACTAGCAAAATTACCCCTATCAAAGTATAATCTT
TCGTACTAGGTAATAACATGGTGGTACTCTTCACTAAGTTTTACCATTTATCAAC
TCTAGAAGAGGGTGTAGTAGGAGGGGTGCGAAACCATAAGGACCACAGTGGACAT
TATTGATAGTTGGTGGGAATAATTAGTCATCATCATCATAACAATAGGCCAT
GATAAACAGGGTATTTTTTGTAAATCAATAATTATAAATATAACTATTACCAGTAG

TGATGAGTTTATAATTATGCCCTATAACTGTCTATGTTTTCCATTCCCTATGGTGA
TTATAAGGGGTCTATGCTATGATGATAGGTTGTGTAATGCTTATCGTGATAGCTT
TGATGGAGCGTTGTCACCAGGTAGTAGTGAAACAGGTGTAATCGCTGAACGTTGG
TCTGTGATGGCCAGAACTCCAGAGGCTACTTCTACTACGAATCCTAGTGTCAGTA
CTAGGAAGAAGATAACGGCAACCCAGAAACCGTATAGACCAACGTGTCCAAGGCT
AGGAGCAAGAGGGATCAGTGTAGCCACTTCTAGGTCAAAGGCTAGGAATAGCACA
GCAACAAGGTAGAAGCTGATACTGAATGGAGCTCGTGTTTGTCCGCGAGAGGCGT
CATAGCCACATTTCGTAAGTAGTGACCTTTTCAGTGTCAGGACGAGCTACAGAAAG
TAGTGCGTTTACAAGCAGTAGAATCACGGCCAGTACAGGCACAATGATAACAAGG
CTGTATAGAGTAGTACTCATAGTCATGGTTATACGCTAAATAGTGAAAGAGCCAG
GAGACGAGCGCTATCTAGTAGTAGTGATGGTGATGCCATGTAGAAGACTAGGATG
GCAGTAAGTAGAGAAATAGTGTATGATTGTACAGCTGTAATGTCTACAGGCTTTTT
CTGAGTTACGCATAACAGCCCAGTAATAGTCCCATCGAGAGTTAGCAAAGTGGTC
ATGAGGGAATGTTTGTGGGCTGACTGGTGCTGATGGGTCAAACCAGGCTACTCGA
ATAACGTTAAGGTAGTATGATGCACTGATAACGCTAGAGAGGATAGCAACTAGTG
ATACGAAGTAGTACCCACCACTGATAGCGCTGTAAAGCACTTCTAGCTTACCGAA
GAACCCTAGTAGTGGTGGAACACCAGCTAGTGAGAATAGTAGTACTAGTAGGCTA
AAGGCTAGAGGTAGGTTTTCGTACACGTAGACCAGCTAGTTGTGAGATCAGTGTTA
CGTCATGGGTAAACGTCACCTCCACGAGATGAGCTATGGCTAATAGCTCCTAGCAG
GCTGAATGATAGGATAGCTGTGAGTGTGTATTGTACTAGGTAGAACACAAAAGCG
CTAGTAGCTTCAGGGCTGTTTACACTCATAGCTAGTAGCATGAACCCTACGTGTG
AGACTGTAGAGTATGCTAGTAGTCGCTTGATACGTCGTTGTGCTAGACCAACTAC
AGCACCTACAACAAGAGACAGTGTGCTACTCATAAGTAGTAGTAGTGCCCATACG
TCGTAAGAGGCTGTATCAACAACAACAAGCATAGCACTGATAAGACCACTGCTTA
GGGTGTATAGTAGTGTCAGTAGGCTGATCTTAGGTAGAACTGCAATCCATGTAGT
CACAAATTGTTGGTACCCCGTCATAAACGTCAGGACCCCAGTTGTGGAAAGGAGCA
GCTGTAACCTTAAATAGAAGACCAGTCATAACAGCTGTAAAGCCAAGAGCAAGAG
CCCAGTTGATGCTGATAGAGTCTGATCCACCAACACTCAGAAGTGTGACTAGAGA
TTCAAGGTTAGTAATACCTGTTTGGTTGTAAACTACGGCAAAACCTAGTAGGATA
AGACATGATGATAGACCACCTAGTAGGAAGTATAGTAGACCACTATGAGTAGCAG

ACTCTGAATCACGGTAAAGAGCTGCTAGTACATATACAGCAAATGACTGTAGTTC
TAGAGCCAGGTATAGAGTAACCATGTACCCGCTAGCGACAAGGAGACATCCACCC
ATGCTAGAAAGAAGTGCAAATAGAGGATAAGTGGCAATACGAGGAGTAGCCATAG
GTGATAGATGAGCGTGAGGAGCCCATTGGACTAGAGCAATAGCACCTACAGAAAG
TAGGAATACTTGTGCAGCTAGTGAAAGACCAGTCAGATCAATAAGTCCACTGTAT
AGACCAAGACCTGATCCTACCCCTCCCAGCTATAGGCATTGGCGGCCAGTGCAG
CAGCTGAAAGGAATGTGAGGACTGTAACCTCGTGTGAGTAGAGCTGGCGTAGCATA
GACCGAAGGAAGCGCAACGGCTGTCAGTAGAATAAATAGAGCTAGTGTAAGCATT
ACTGTTGGCGGTAATAATAATAGTTGTTATCTCAATAATCATAAAGAGCTATAGT
ACTATACCTACTCCCTATTATAGACCCTATTCATGCCTAATAACTATAATATCCA
AGAAATCTTTGATTACTAAATAACAACCTCTATCATTATATATGCCTATATTTTCT
GGGTATATTAATTAGACGACAATCCATAGATATGAATAATACATATGGCTTATAC
CTACCTATAGGCTTTAAGAATTAGATCCTAATACCACCCCTCAGTGTAGGCATG
CCATGTCCTTTAATAACATTACTATTCTCTATCCCTGTGAATCTCGTAATACAATA
AAAAGTATGTTAAGAGTATGTTTGTGTTTAAATTTAAATCTACTCACTAACCCTAT
GGCCATAGGACTCAAGCTGTACCGTTAATTAGCATTTAACTATAATGATACAAAT
TAGAAATCATATCCTAAGGAATATCTGTCGTATAGGTTTTAATACAAGTACCGTG
ATTTGCACACGGACCATCTGCTTGGGAAGGCAGAGACGCTACTCTTACGCCATACT
TGTCAGGGAAAGGGTCATTTAATCTATTGTGATAAGTATATTTACCATTATCGGT
TGGGCTACTTCACTGTACTATTTAAATGGTGAGTCTTGTACTATTAGAAGAATAA
ATCAGATATTCTTAGTAACACTTCGCTTGAATAGGATTAGGTATAGTAAACAGTG
GTACTACTTCTTGTTATACCCTCTACCACCCCTACTAACCACCAAAGGTGTGTT
AGTAGGCAGGTAAAGTGGGTAGAGGGAAGGAAGAGAAGGGTTAGTATCGGAGGGA
TAATCTTAATGATTGTAGACGTATTATTACTTATACCTCATAGGTGGTGTATAGA
GTTTATAATTTTGATCCTTTAAAGAGGCTATATAAATGGAGTGACACGGACTCGA
ACCGTGCTCTCAGCGATGCAAACGCAGTATACTACCAACTGTACTATCACCCCTC
CCNNNNNNNNNNNCACCCCTCCCTTAGCACTAGTTATTTAAGTTTTTTCTATTCTA
AGGGGTCTATAGATAATATCTATTGTCGTGCTCGTAGACATAGAGCAATAGGACC
CAGCATCGCTAGTAGCAGTACGAACTGATAAGAACGAGCCAGAGGAATCCATAG
GTGTAAAGGCTAAGACCAAGAGCTTGCACTTGTGATAGGTATGCGTATGAGGCAT

CAGCTGCTTGTGAACCGTGTACAACGAATACATCAGTCATTGATGATGTAATAAC
TGGTGCTCCATCACCAAGAAGCAGAGTGTTAAGGCTGTATAGTGCTCCAGTGATA
GCGCTGACGGTTGTTGATGTTACGCTAGGCATTACGCTAAAGGCTTCCAGTAGGA
ATACTCCAGCAATGATGAAAAGTAGTGGTAGTCCTTGAGTAAATTCTTGCCCGCT
AGCAGTAATTTTCAGAGAGACGTACGTTAAGCATCATCACCACGAATAGGAATAGC
ACAGCAACAGCTCCCACGTATACGACTAGGTATGTGAGACCTACGTACGTGATAC
CTAGACATACTAGGTAACAAGCAGCTAGGACGAATACACCAATTAGATATAGGAT
AGCTACAATAGGGCTGCTAGCTGTGATCGTCATTACAGCGCTTACAACAGTGGCT
AGTGCCAGTAGTTCTAGTACAAAGCTAGTCANNNNNNNNNNGTGACAGTCATGCT
GATACTAAGCGATAAAGTAAAAAGCATTTATTCACTGTCATAGCATCCAGGTCGA
GCTTGCTGCCATAGATGTCCCACTGGGAATACACATCGTCACCACTGTGGATCGA
ACACAGGTCGGAGCATTAACAGTGCCCTGCTCTACCACTGAGCTATGGTAACCAT
CGTCTATCACCCCTCTTATAGACCTAACTATATGCTTGCTTATTAAAATGGTAA
AATACTATCACTAGTTACACACTTAACCATTTATTAACCCCTCTACCCCTTTAGT
TACACTCTTATACCCCTCTCCCCTGCCTATCCTCTTACCCCCCCCCTTGGGGGGTT
AAAAGGTGGGTAAAAGGGGATAGGGGGTCAAGATGTGATCCCATTAATTTTCAA
TTTATTTAAATTAATTTAAAGTAGTGAAGTTCAATAGCGTCCTTCAGGTATGAAC
ATGTTAGAACACAGAATACGTATGCTTGAATCAGAGATACAGCTAGTTCTAGACC
AATAAGAGCTACAAACACAGCAAATGGAATTAGTGTGATAACTGCTACAATAACT
CCTGCGCTGAATAGCTTAGCTAGGAAAGTAGCAAGAATCTTCAGTAGTGTGTGAC
CAGCAGTCATGTTACTGAATAGCCGAACACCTAGGCTAGCAGCTCGTGCAAGGTA
TGAAACTGTTTCGATCAGTACCAGCATAGGAACCAGAGCTAGAGGAGTACCGCTT
GGTACGAAGTATGAGAAGAAGTGTACTCCGTGTAGACGTAGTCCTAGGATAGTTA
CAGCAAGGAATACAAATACTGATAGTCCAAGAGCAGCAATACCGCTAGTAGTTAC
TGTGTATCCGTATGGAATGTTACCGTTTTAGGTTAGCTACAAGAATAAACATGAAT
AGCGCGTAGATGAACGGTGTGTAGATTTCTGTGACGGCTACCTACTTGCTCTCGAA
CCATACCTGCAAGTGTTGCGTAGGCAGCTTCTAGGGCTAGACTCCATCGACTTGG
TACTAGGCTGTACCCGTTGTTAGCTACAACGTGAAGTGATACTAGAAGTCCTACA
GTAAGGAGTGTGTAAAGACCTAGGTTAGTAAGAGCTAGAACAAAATCACCAACCA
CAGGTACGTGGAGGCTAATGAGAGGAACAACCTTCAAATTGTTCAAGAGGAGAAAG

GATTACTGCTTGTGTTGTCATTTATTGAGTTTTAAGATTAATTAACAGATGTTAA
GAGGTGTTGACAACAATTATTAGCAGTTTTTAATAGGCATAATAATATATTAAAC
CCTAAAAGAATTTAATAGTTCGAAAAAGGCTTAATAAGCAAGAAAAAGGAGGCAG
GTTTAAGACCCCTAATAGGTTTGGTTTAATAGTTGTTAGAAAAGAGCTTAATAAG
TAAACTGTTTAAACATTAAAAGGTTGTTATTACTACTCTTACTGAAGATTTATT
AATCTAGGCTAGGGAGCTTCCTAGCCTCTTATTTTCAAACAAGGAAACAAGAAAG
GNNNNNNNNNNATAGTTTGTAATGATGAGCTTGTGAGCGGCCTCACGCGTGGACT
GCAACTCTGTGCGAAGGGGTTCAACTCCCCTCAAGCTCTATTCTTGTCTTGGCC
TAGCCCATAACTATTATGATAGTTATGTCTCATAGCTATTTAATGAAAAACCATT
CAAAGCTATTGATTATAGCCTACTTATAGTTATTAATAATAAATCCCCTCTAGAC
CCTTTTAGCAATAGGGATGGTAATAGTGGGTTGTAGGCGTACAGTGCTGAACGGT
ATCGCACGCCTTTTTTATTTTTTATTAAAAAAAATCAGACCGTAGGAAGCTCAG
AGAGCCATATATAGTATGCCTTGCCTTATAAGCTACTCACTATACAAATCCTTCA
CTAACATTATCATTCCCTTACTAACCATATATATATATATATATATATTTTAATTG
AGAATGAGGGGAAAGTGTTAGTAACATGTGAGGCAGTTATTACATGATAAGGATA
GCACAAGCTATGGCAATAGGCATAGAAACCTATGGTTATTACTATCTGGGATTTA
CCCATAACTAGTGATTATCCATGAGAAGAGCCACCCATACTAGGCCCATGTATAT
AGACCATATCAGCATCAACAGGACTCTGGCTATGAATGTCTATAGCCCCCTCCTC
CCCACCATTTCTAACGCTACAACCTAATTTGTGTACTCTCCTAAGCATAAAGATA
ATCTTATTAGCATAAAAAGTAACCAACCTAATAGTATAGGTCTAGTATAGATATT
TGTATTTATCACTATAAGTATGGTTAATGTATCACTTTTATTAAATATTAAATA
GGGGTCTATTTATCCACTAATAGTCGGTGTGTAAGCATAACCTTGACTGTATACA
CGTTCTTCTTGTTGATGGCTGTGGTAGAGGCTGTGTCTAGCACTTGTTGGTCGTT
AGCCGTTAGTGAACCTACAACGATTTCGTTGTTCTGTCATACGTGGTCGTGCTGGT
TCGGCAGATAGACGACCATGAACTGATACTTGTACCCCTACCAGACTAGCTGGTA
GTTGTACTCCATTGACACTAGGGTAGGTAGTGATAGGGGTAGCATTAGATACTGT
ACCAATAGTACCAAGCATACGGTTGATAACCCGCCCAAACCTTCTTAGTCTTAAGT
TCCCGTGCTAGGTAGTGACCAAGAACGGTAGCGTCCATATATGGGCCTGATAGTC
GTGTAACGATTAGCATTACTGGTCGTTGGCATACTTCGGACAGTGCCGTTTCGTAG
TTGCATAATAGTTAGTGACGATAGGGCATGGTTTGATGGTGCGTAGTAACCGACC

TTCACAGTAATACCTCCTACAGGAAGTCCAGCTGCAGGACGTGTAATGATTGTAG
GTCGTCCCCAGGCGACTTGATGTCCAGCCTCAAAATGGTTGAATACCTTTAGGGT
ATTGTTGATGGTGTGTAGTACACGTTTCGTCTACGTAAGAGTCTGATACGTATGTG
TGTAGTGCACCTGGTGCTAGTTGTAGATGTGCCATATTAATAATGATGAAAAAAG
TGTGCGACCAATGGATAATGATCATAAGGATGTATTGAGATGGAACAGTTAATTG
CTATCGAGCATATATTATCATTCTACTGATTCCCGAGAGGAAGGATTGAACTTC
CGTATTATCGTTATGAGTGATACGCTCTAACCAACTGAGCTATCTCGAGTATTAC
TCTCTGTTACTAATTTTATCTATATAGTTAGGAACTAATAATCGTAAACTTTTTT
AGGTAGGTATCTAAACCATGCACTGATAGGTTCTATAGGACGTATTGGTCATAAC
TATGATCATTTATAAGCAGTACGAGATTCGAACTCATGACACACTGGTTAAGAGC
CAGGCGCTCTACCGCTGAGCTAACCGCTTAACACCGTACTTTTATTAGGATAGGG
TCCTATAGGAATGTTATCCATCTCATGCTGACCAACTACGAGTCGAACGTAGACA
GACTCCACCAAAAAAGAGCAGGGCTACCATTACCCCATTTGGTCATACACTGTGCA
CCATTACCTACCCTCCTCTACCCATCTTTTCTACCCTTTACTCCCCCCCCTTTTT
AAGGGGGTTAGTAANNNNNNNNNNGACAGAGGTAACAAGATGAAATACTGCTTAT
AGTGATGGACAGCTGACAGGAGCACGACTCGAACGTGCAGTGGACAATAGCCCGA
CTGGTTTACAGCCAGCTCCCTTACCAATTAGGGGTACCCTGCCTTTGTTTATACG
ATACTGCCCCAACGTGGAGTCGAACCACGGCCTGCTGAACTTCACTCAGCTGCTC
TGACCAACTAAGCCATCGGGGCTATCAATGCTCTATTAGAGATTGCAGATATCTA
TAACGACAGGTGAAAAGCAAATGCTGATAGTTAATAGGCAATGAACTTGCTAGGC
ACAGAATGATAGAAAAATATTGTTACAAAAATGGTAAGAGATAATAATACATTGT
AAGGAGGCATAGTACAATCCTACTCTGTGCCTAAACACCTAGAACGATTCGAACG
TCCATCTGTGCGGGCCGAAACCGAAGGCTCTACCATTGAGCTATAGGTGCAGGTTC
CTAGCTATCGACTATGAAAACCTTTCTCGATTAGGGGCATTGACTAGCACTATCAT
CAAGCATAGGAATATATAGCCTGATGGGGTAATTACTGTGGTAATACATATTTTC
TATAGTATTTAGGTAAACACGCAGCCTTATATAGTATTTATACGTTTGATAGGAC
TCGAACCTACACANNNNNNNNNNGCTACACATCTCTCGATACACGCTCCTAAGGC
GCGCCTGGCTACCAATTACAGCACAAACGTCATAGTGTTCTATACACTATTAGGG
CATAGAATACCTAGAATAAAATAGTAGATGCATTGCTTATTACCACAACCTATGTT
ACTATTCATAATACTATCACCATGCCTATTAATTATGGAACCACTATGATGAGTT

CTATTATCTATACTCTAATGAATGAAAGGGGTCTATAGTATATCTGTTAGCTATG
ATTGTAGTGATGGGGCTGTAGCAGCTGGAACATCAGCAGCTGGCACGTCCAGGTC
AGATAGTGTTTCCACAATACCAACTACAGGTACAATAACAAGGTACCATCCG
AAGTAGAAGATACTTGCAATAGCACCGATAGTAATGAACGGTTCTTCAGCGTGTT
GGCTACCAAGCCATCCTAGTAGTACTAGGTCAACAGCTAGGAACCAGAACGCTAC
TCGCCATAGTGGTCGGAATTGTCCACCACGTACACGGCTAGTGTCCAGAATAGGC
ATAGCTAGCAGGATAAGTAGTGATCCAAGCATGGCTACCACACCTAGCAGCTTGT
TAGGTACGGCCCGTAGGATAGCGTAGTAAGGAAGTAGGTACCACTCAGGCACGAT
TGAGGCCGGTGTACTCATAGGGTTGGCTGGGATGTAGTTGTCGCTGTGACCTAGC
AGGTTAGGTGCGTAGCACACAATACCTGTGATGGCAGCAAGGAATACCCACATAG
TCACCAGGTCCTTGAATAGATAGTATGGAGCCATTGGCAGCTTATCGCTGTTAGA
TGAGAGTCCAAGAGGGTTGCTTGACCCGTGTGTGTGCAGCGTCATCATGTGCACT
AGAGCTAGTGCAGATAGAACGAATGGTAGCACAAAGTGAAGAGAGAAGAATCGGT
TAAGCGTAGCGTTGTTTACACTAAATCCACCCCAAACAAATTGTACGAAGTCTTG
TCCGATCCATGGAATAGCTGAAAGCATGTTTGTAAATCACAGTAGCTCCCCATAGT
GACATTTGACCGTATGGTAGAACGTATCCAAGGAAAGCAATAGCCATCATAAGGA
CTAGGATAATTACACCTACTGACCATGGCATTACCCGTGGTGCCTTGTATGAAGA
GTAGTAAAGACCACGTCCGATGTGGGCGTATACTAGGATGAAGAAGAATGAGGCA
CCGTTAGCGTGTAGGTACCGTAGTAGCCAACCGTAGTTAACGTCACGCATGATAT
GCTCAACACTCACAAAAGCCAGGTCTACGTTAGGTGTGTAGTGCATCGCTAGAAT
GACACCAGTCACAATTTGTAGACCTAGACATGTGGCTAGTAGTGATCCAAAGTTC
CACATGTATGATAGGTTTCGCAGGTGTGGACTGTCGACGACGTAAGAGTTTACTA
GTCGTTAGTAGTGGGTACTGCTTTAGCAGACGCATAGTACACTAGTAATGTCCACC
ACATGGATTACAATGAAGCATGATGGACAGGTATCCCCGCAGGGACATTAAGAAG
AGAGATGTCATGTTAATAGTGATAAATCTAACATGTTGTTAATGATAGTGAGGTT
ATTTAGCAGACTATTTTCAGTATGATACGTTACCAACGCTAGACGTATGAGGAGTC
GAACCTCAATCACCCTATGAGTGGTGGACTACCAGCCTAATCTGATACACATCT
TGTACAGTTTTAGACGTAATTAGATATCCATCACCCTTTTAACTTTTCGTATACCT
CCAGAGACTCATGTATAATATAAGAACAGTGATACGACTCTATAGTCATAAGTAC
AGGAATCCCACCCCTTGCTATAAAAAGATATAATATTACCACATTACACAGACG

TTATCAGTTTTATCATGTTTAAGAATATCCTTTACCCGGATCATACTTAAGAGCA
TTATAATTTAGATGTGTTGAGGGGCTAGGTCCACGTAGGGGGAGTGTAGTGCATC
GCCAGAATCACTCCTGTAACGATTTGTAGACCTAGGCATGTAGTAGTGACCCAAA
GTTCCACATGTATGATAAGTTCGCAGGTTGTGGACTGTGACGACGTAAGAGTTT
ACCAGTCGTAGTAGTGGGTACTGCTTTAGCAGACGCATCGTTCCTACTTACCCCC
CCTGTAAGGGGGGGTAAGGTGGCCATAGAATGGATTACATTAATGTCCATGACCG
GGTACCCTATAGGGGCCTTACCTTAAAAAATAAACTTCCAGAATAGGCATGGTG
TCTGATTAGAGGGTGAGAAAAGAAAAATATAATTTCAATAAATAGGGCTATTACA
AGCTTTAAAGCCTTAACGTTGCCATCGCTAATAGACATACGAGGAGTCGAACCTC
GCCCCGCCGCTACATCAAAGCGGTGCACTAACCAGATATGCTATACGTCTTGTCTT
GTTCTGTTATGCTTAGTTAGTTAATTATAACGTTTCAGTATTCAATGTTATTAAT
GCCTGTAATTTATTACGGTTAACTATGCTTATGAGCAGGAATATAATGAATATAT
TTATTAAAAGGCTGGCTACCTTATCCATATTAGAGCAAGTTGGCTACTTTTATGG
ATATTTAGAAAAAGGGTCTATAGTGATGGTACAACATATGCTAATACACTATGAC
TTGCTACCTTGGCTTACTGATGGTAGTAGCCCTAGCCCTGCTACGATTAGTAGCA
CTAGAGACACGTCAGTAACACTGGCCGATGGTACCCAGGTAGTACTAGAGGAGC
GATCACCATAAGGGCAAGTGATAGGAAGCCTAGAACAAATGTAAAGGGCGTAGTTC
GTTACGACTGATGTGTCGTAAGAAGCAATAGTACGTCCCATGTTAGGCAGTACTG
TTGATAGTCCATAAGGACCAACAGTTTTCGATCAGACCACGGTCAAGAACCTTAGA
TGCAACGTATCCCAGGTTTCATGAGAGGCGTGATTACTAGACCTGTTACAGCAGCG
TTCCATCGCCATTGTCCGTTGATGAACCCGTATAGGGCTCGTGCTAGGGCACTGT
CGGTTAGGCTTACAGCCAGACGCATACCAGGACCGTATAGGAATACAGCTCCCAT
TGCTCCGAGTAGTGTCATAACCAGTGGCAGTTGCTTGTATAGTACTGGTAGGGCA
AATTCAGCTTCTACCAGTGATACGTGAGAAGGGTGTTGGGGCAGTACCGCGCTGA
GGTAGTCAGTACCCATTCCCTAGCCATAGGTCCTTAGCCATGTATCCAAACAGTAC
TGAAAGCACTGCTAGGAATACAAGTGGAGCACCTAGTAGTACTGGAGCTTCGTGC
ACGTTGTGCGTAAGCTTGTCGTGTTCCATTGACAGTACCAAAGAACGTTAGGGCGA
TCAGACGGATGCTATAGAACGCTGTAAGACCAGCAGCCAGTGTACCGGCCAGTA
GATTACTGTTCCGTTAAGGCTGTATGTTCCCATAGCTAGTTCTAGTAGATGGTCC
TACTGTAGTACCCTGTCAGTCCTGGCAGGGCCATAAGTGACAGTGAACCAATCA

GCATAGCCGCGTATGTGAACGGTAGTAGTGGAGCTAGTCCACCTAGTCGTCGTAG
GTCTTGTTGGTCAGCCATAGCGTGGATAACACTACCAGCAGCCATAAACAGTAGA
GCCTTGAAACAGGCGTGTGTAACAAGGTGGAAAAGCCCTACGCTGAATTGTGATA
GCCCTACAGCCATCATCATGTATCCCAGCTGTGAACATGTAGAGAAAGCGATCAC
TCGCTTTAGGTCGTTCACTAGTAGACCACATGTAGCAGCGTAAGTAGCTGTTGCC
GCACCGAGCCAAGCAGTTACTACAAGGGCGGTAGGACCGTACTCTAGTAGTGGTG
ATGTACGAAGCATAAGGTATACCCCAGCAGTCACCAGCGTAGCAGCGTGAATTAG
AGCAGACACAGGAGTTGGACCCTCCATGGCCAATAATTGTTAGTAGCAATGACAA
TCCCTTTCAGGATTGAGCAGGCCATGTCAACCATCAGGAAGTACTTATATGCAAA
AAAATATCTTGAATCATGTTTAAGCATAACAACCTATGGGTACTAGTATGGTCTT
TGGGCATGAATCACAACCTAGTGATTCTATGCTGCCAGTATTGAATAGTTACAAAT
ACTGGCAAATCATAGTACAGCAGACGCTTTAAAACCAAGACAGAAAAAGGGGACT
ATCGTACAAGATGCCGAGCCCATACGGGTAGTTGAGCACCAATAAGCTCGTCTAG
TACATGAAGGTGTTTCACTAGGTACCCAAACGTAGTAGAGAGTGGTACGTCGACCA
TGTGGGGCTGGGCGTTGGGAAGACAGGGCTGGTACACCTAGGGATCGTAGTCGTG
CAGCGAATAGGTTCGTATTCGTAATCTTCAGCACCCTCCAAAGGGGTAGTACCAG
TCCGCCTGCTGGTTGTGAGAAGTACTCACGCCAAGTGTCTCGATAAGCGCTCAGA
ATAATATGAACAACAAGAGAATGAAGATTGTAGCAACCCAGTGCTTGGGCTGTTA
GACGTCGTACACCAGGGCCTGCAGGCGTCAGGTAGAAGAGTGAATACAGAGGCCA
TAGTGCTGGTAGTGTACTTGTGAGCATCAGAGTGAAGCTGACCGGTGGGAGGTGA
GGACGACGGTTATCTGTCACCTCAGTAGTAACAGGCTTATTGACCATAAACATGG
TCATTAGTGATTGAACATATTCCCACTCAGTTTGGCTCCACATAGAAGAAATACG
CTTGATTGATAGCCGTGCTGTGGGTAGACCACTAGTCAGGTACTTGCTGAACATT
TGGAATGGCCCCGCCACGAGCATAGCTACGAAAGCTGCAAGTTGATCAGGGCTCA
TAGAGGTGGGCATATCCTTCTTAGCACTAGCACCTTGTTACCATAACGAACCAGG
ATTAGTACCAGGACCTGTCTTTTACCTGAACTTGATGGAGTAGTACCCGTACCC
ACCTTTGTGGGATCTGTCCCGGTAATAAGATTTAGTTCATCAGCTAGCCACGTAT
GTAGTGGTAGTTGAGCACTCTTACTCATAGCCCCACCTAGGAAGAGTAGACCAAT
AACAGTTAGTACTGTTTCGTTTGAAGAGGTGCTGTGCTCAGAATAGTTGCGTAG
TCCAGGCTACCAAAGACAGCGAGAGCCAGGAAGAAACCAATGCTGAGTGAGGTGT

CACCAACACGGTTAACCATCATGGCCTTGTTAGCGGCCTTAGACGCTTGTACCCG
TGTGAGCCAGAACCCAATAAGGAGGAACGATGCCACCCAATAAGTTCCCAACCA
ATGAACATCAGTGGGTATGAATCCGCTGTTACCAGCAGAGCCATGCTCCCAGTGA
ACAGCGAAAGATAGCTGAAGAATCGTGGTGTGTGTGGGTCTTCAGCCATGTATGA
CATGCTATAGACGTGTACAGCGCTAGATACGCATAGGACAGGTAGAAGCATCGCA
ACTGTAAGGTCATCGAAGCTAAATGCCCATTGAGCTTGTAGCACACCAACGGTAA
GCCAGTCACCTACAACGATAGTAACAGGTGAACGGCAAAGAGCTACTTCGTAGAA
GGCTACTAGTGATAGACATGCCGATAGTACTAGGCATACAGTGGCAACTAGTTGT
GAACCTGTGCTACCAAGTGCTCGCCCTCGTAGACCAGCGGCTGCTGAACCTAGGA
AGGGTAGAAGAATAAGAGCTAGGTACATAGACTATAGTCGTGGAGATGATAGGCT
CAGTGTCCCCCGTAGGCGGTAATAGGCAACTAGTACTCCAAGACCAATAGCGCTT
TCAGCTCCCGCCGTAGCGATGATAATGATACTGAATGTCATTCCAGCAGCATCGC
TATAGCTGTTAGCTGTTGTGAGAACGAGTAGTGTCACCGCGAGCAGCATCAGTTC
AATGCTCACAAGTAGCATGAGGAGGCTACGCCGGTTAAGGCTAAACCCAGCACA
CCAACAAGGAACAGTACGAGTGATAGAGTCATGGGACAGTCATTTCGTGATAGGCG
GAAGGCCATGTTTTAAACATCGTACAGTAGGAGTACTTGGCATCCATGATAGTGA
CCATATCACTCACTTCCCCCCCCGAAAGGGGGTAGTGGTAAGTAGCAGACTGTTGC
CAAACAGACTACCTATATCAGTAGTATAGTATCAGTACGTGGACCAGCAACATTG
AGTTACGGGCGACCCACTAACTCTCTCCACCCTTTACCCCCCTATGAGGGGGGGT
TGAAGGGATAGGTAAAAGGATTTAGTAAGAAGGGATGTTTTAAAGATGGGTAAAT
ATATTATTATAAGGTAGGGTTTAGATTATGTGGGAGATTATTATAAGAATCCCGC
GGCAGATGGGACTCGAACCCACACTCACAAACGTTGACAACGTTGGACACTGCCAT
TATGCTACTACCGCTAGGCACTGTCCTATTACTCTAATTACTATCTTTGTGATAA
TACAGTTGTATTAGTATAGTAACAATAAAAGGTATCATCTGACNNNNNNNNNNCC
TTTTGGTGAAAGGAGAAAAGAAAAATCTATACCGCTGGTACGTTGTAGAGCAGTG
CAGAAGCTTCAACTTCTAGACCAGACAGTAGTACGCCAGGGATCACACCAAGGAA
TAGAGTCATGACGATCAGAGGTAGAAGTGTATAGCTTCTGTTTCGTGTCAGGTCA
CCTGCGATTGTTAGGTATGGACTTAGAGTTCCTGCGCTGATACGGGCCCATAGCC
ATGTAGAGTAGCAAGCGCTAAGCACGATACCTGTAGCTCCAAGAGCACAAGCTAG
GAATGATTGTTCCATCACCTGCTAGAGCCATGAATTCACCCACCCAGTTGACTG

AGAGAGGAACACCCATGTTAGCACAGATAGCAAAGAAGAACACTACTGTGAATAC
TGGCATAACGCTAGCCATACCTCGGTAGTAGCTGATAGACCGTGTGTGGTATCGG
TTGTATAGAACACCACCCACCATCACGAATAGCGCTGGTGAGATTAGACCGTGCG
CTAGTGATAGTAGTAGAGCACCCTGATACCAATTACGCTGTTACTGAAGAGCCC
TAGGACGACCACAGCCATGTGCCCTACTGATGAGTATGCAATAAGCTGCTTAGTG
TCTACTGACCGTAGTGTGGCTAGACTAGAGTAGATCAGACTTACAACAGCAAGTG
TTTGTACTAGAGGTGCGTAATAGTCGCAAGCATCAGGTAGTACTGGTAGTACTAG
TCGGTATACTCCATACGTGGCAAGCTTCAGCACTGTACCAGCTAGAAGCATAGAT
CCAGGCAGTGGAGCGTCAGCGTGAGCACGAGGTAGCCAGATATGGAAAGGCACGA
TTGGAGTCTTTACCATAAGGGGCTAGACCAAAGCACACAAACAGGTATCGTTGTAC
AGCAGGGTCTAGTGATACGTGTTGTAGCACTGTCATGTCTGTTGTACCTGTGTGG
CTATATAGACCTAGAATACCTAGTAGCATGAATAGAGATCCTGCTAGTGTATATA
GGAATAGAAGTAGGGCTGACCGTACTCGTGTTGGTGAGCCACCATAGAGACCAAC
CATCACGTAAAGAGGCATCAGTACAGCTTCGAATGCTACGTAGAAGACGATGTAG
TCAGTAGTAGTGAATGCAGCGTTAATAAGAGCTGTAGCAAGGAACACAAGAGCCA
GTTGGGCCCTTTTGTGAAGCGTGAGGAGTGTGAGCTAGAGCTAGGACCATAGGTTC
TACTAGGAAGCATGAAAGTGTTACTAGTAGCATGCTAGTGTAGTCCACACCAAAG
AGAAGAGGAGCACCAATACCAATAAATTCGTGGTATTCCATAGCTCCCCAGGGGT
CAGTAGCCAGTAGCATCAGACAGACCATGTAACGAAGTGTTTGTGACGACGCCAT
GGCCACAGTCATAGTAACGCCACCTGGTTGTTCTGGATTAGCTCCACCTTCAGTA
GGTTGCCATGCCAGGTAGATGGCGGTGATAATAGGATATGCAATTAGATATGTAA
TCATAGATTTTATTAGGGGGGTAGTAGCCTTAGTAGAATGGCCATTTGTCCCTCT
ACCCTGTTAGTTAATAAATAAAGCTCTGCTTGAATATTATAGAAGTACTTATTAT
TATGATGATAGAACCGTTTATGGCGATAAACCTATATTATACGTATAGCAGTAGA
GTTCTACTAAACCTTTAACGATAGAGCACAAATTTATTTATACCTATAACCATAGG
GCCCATGTTTATGAAGATAGGTTCTTGTATTATGTTTATGGTGATAGAACCTATA
TATATATATATATACGGTTACTCACCATTGTTTATAAGAGGTAGCCGGATCGAAC
GGCTGCTAGCGCTGTGTAAAAGCGCTGACCTAACCACTAGTCGAACCTCCTTGTA
CTGTTAACATTATCTGAGCCTATTAATGATTAGAAAATATACTATTTAGTACCAT
TAGCATAGCTAGGAGAATACAGGGATACATGGGATCGAACCACGCCTAAGAGCTT

TGGAGACTCTTGTACTACCACTATACGATATCCCTATCAGGCTTAGGACCGGACA
TAATATCTATCATCTTAATAGATAGGGGGGCTATCATGCCTATTCACAACAGATC
ATGATAGTATGATAAGCTATGGGTCAAGCCGCGGGCTCGAACC GCGCACCTCTCC
GACCACAACGGAACGCTCTGCCAAATGAGCTAGAATGACCTGTGTTATGGTCATA
CCAATACACCAGAGGAATAATAATGCTTAGAGGCAATAATATATTATTCAATACT
AATAGTTTTCTCTGTTTGCCTCCGCGTGGGATCGAACCACGATTTTAGGTTTACA
AGACCCACGTTGCACCATTCAACTACAGAGGCTCATAGTGATCGATAAAGACCCC
ATATCTATGACCATTGTAACGCTACTGGGACTTGAACCCAGTCTACCTGTGTGAA
GGACAGGTGTGCTACCCCTACACCATAGCGTCTACTACTGTTATATATGACATAC
TATGTTTCATGAGCACGCGCACATAAAAAATATCCCTAATAATATAACACTTGAGCT
ATGGTAAATAGTGGGGGTCTATTATTATGCTACCCATTACTACCCTTTTTTAGGTT
AGTTAAGGAAAAGTAAAGCGGANNNNNNNNNTAGCTAGGAGAATACAGGGATAC
ATGGGATCGAACCACGCCTAAGAGCTTTGGAGACTCTTGTACTACCACTATACGA
TATCCCTATCAGGCTTAGGACCGGACATAATATCTATCATCTTAATAGATAGGGG
GGCTATCATGCCTATTCACAACAGATCATGATAGTATGATAAGCTATGGGTCAAG
CCGCGGGCTCGAACC GCGCACCTCTCCGACCACAACGGAACGCTCTGCCAAATGA
GCTAGAATGACCTGTGTTATGGTCATACCAATACACCAGAGGAATAATAATGCTT
AGAGGCAATAATATATTATTCAATACTAATAGTTTTCTCTGTTTGCCTCCGCGTG
GGATCGAACCACGATTTTAGGTTTACAAGACCCACGTTGCACCATTCAACTACAG
AGGCTCATAGTGATCGATAAAGACCCCATATCTATGACCATTGTAACGCTACTGG
GACTTGAACCCAGTCTACCTGTGTGAAGGACAGGTGTGCTACCCCTACACCATAG
CGTCTACTACTGTTATATATGACATACTATGTTTCATGAGCACGCGCACATAAAAA
TATCCCTAATAATATAACACTTGAGCTATGGTAAATAGTGGGGGTCTATTATTAT
GCTACCCATTACTACCCTTTTTTAGGTTAGTTAAGGAAAAGTAAAGCGGANNNNNN
NNNNGTAAAGCGGAGCCAGGACTCGAACCATGGACCTACAGCTCATGAGGCTGCA
ATGCTGCCAAATTACACTACCCCGCGATTGATTATGACCATATTATATATAAAGA
CAGGTTTATCTCCGTACTCGGACGCGATAGGAGTCGAACCTACAACCTGGTCATCC
CAGATACAGCTAGCAACCGTATACACCTACCAATAGTTGTGCACGTCCCGTCCT
GTTACACATAGGTGAGTAAGCCTATAATAATGGGTCATACTATTAACGATAGGTT
AAATTAAATCCTATAACAACGGGACATGTTATTAGCGATGTTGTTGTTTTCTTGT

TATTCATGATTAGGTTTGCCAACAATAGTGTGTGGTAAAAAGGGTGAGGGGTCAT
TAGGTAGTTGGTATGGGTATTGGACTTATGGGTGTGACTACGCTCTGGACGCATG
CCCATTACACGTGTCACCCCTTTACTATCTTTGATAGTTAATCTTGCGCAGTAGT
CTACTGCGTGTCCATAGCGTTTGAACATCGTTATTAGCAATGTTCAAACGCGTTG
ATGCATGTCCATAGCTGGATTTCGGGCTTTATATGCTGGCAGCCCTTATCCATTGG
GTGCTTAGCTGCCCTGCGGTGGCTCATTAATAGGCACAACAGGTACACCAGAGGT
ACCCTGACACTGGTCCTTTTCGTACTAGGTGCCATCCTCGAACATGCTAATAAAGC
ACAGCGGGTATAAGCTATACTGCTTCACAGCGTATTGACAATAGTGTATTTCATA
ATAAAACAGTGGCTTTTACCCTGCTGAGACTCTATCATAGGCAGCAAGCTTGCT
ACCGTGCAGGATAGTTATAGGCTCTGAGCCTTATAGTCGTTGGACGTGATACTTT
AGAATAATTCACGCTCCTAGTTGTAAGGTATATACTTCCAGGATGGTTTCTGCTT
TTGGTGATCAATCACCGTTGGGCTCAATTTACATTATTCTCAACAAACTATGAC
TTAAACAAAGGGGTCTAGTTTAGGTCAACTCGAGGACCTAGGCGGTACAGCATA
GATTCATGCATATGAGGTGTAAGCATGGCTTGTAAGTGCCTTGTGATGGGCCTTTG
TAATCGCAAGCTTGTATTGCTTTTGTCCATCCTTTCCATAACGGTCAGCACGGAC
AGTAGTGGGGATACCCATGGCAGTAATGGCCGCTGCTAGGCGTACGCAATCTGCA
TGAGTATAGCTATTTACGTAGATGAATACGGTACTGTTTGCGATGTCATATGAGC
CGTCACTCATGATGAGATGGGCCAGTACAACAGGCGTCACAAGATCCTTAATCAT
AGCCGGAACCTACCTTGATCCACTACCAGCAGCCCCCATCACATAAAACATATTG
TGATATTGGTTGAAAACGCCGAGAGAAAGAGTCTTCAGCCGGAATTGTCCAGAGG
GTAGTGTAGTAACCCCGTTTGGCAGAACTGGCTAAATAGTCCATATACCCAATA
GGCATAATCACGATAAGGGGGCCCCAAAAGACCATTCCAGGCGTGTATTAGATGTA
GCACTTGAACGCGATGCATGGCTATCGCCCAGAAGTTGTCCAATAACCACTTGGT
GTAGGTAATATGGGAGCATTACAATGGATCGTAGACCCCGAATAATTTGCTTGT
AAAGCGTTGAAGAAGTTGTAGTGTGATGTCATAGTTGTTTTTTGTTGATTGAAT
TAAATATATGTCGCTTAAGCGAACCCAACTCACGTAGCTCCTTAGACTGCGAACA
GCAGTACCCTTCCAAGCTTGTGCACCTGGAGGATGAGCTGAGTCGACATCGAGGT
CGCAAACAGCACGGGCGATATGAACTCTCGCGTGCTATAACGCTGTTATCCCTAG
CGTAGCGTTAATCGCCTAGCCCAGAGTGTACCCTGACACGTCTGGGGTTCACTTG
GCCATGCTTGCGCACTTTAAGCACTGCTCAGTGCTATCAATCAGGCACCCATTCA

TGTCCATGAACGATAGTAGCCCCCTACATGGGCAATACCTTAAAAAAGGCTATTTCG
GGTTTCCATCCCGGGCAAGGGTGCCATACGTGGAGGCCTCCGGTACTGTATAGGA
GGCGACCGTCCCAGTCAAACCTAGCTGATGACCTATCCTAGCCCATTGCCCCGTAAG
AGCGGGGCTTCACTACCACGAATCCTCATGGCGGTGTAATAGTCGAACGACATAC
TTCCCCAGATTTCATGTGGCGACCGGCCATCACTAGTAAAGCTGCATAGGGTCTTC
TTGCCCTGCTGTGCTAAAACCGCATCTTCACGGCTTATTTCAGTTTTCGCTGAGGGG
CCCCCGGAGACAGCGGGTGCGTCGTGACCCTCTTCATGCGGGACCATAATTAGTG
GCCAAGGAATTTTCGCTACCTTAGCACCCCTTATGGTTAAGGCGGTCGTTTACCTGA
GTTAGGTACACGTTGAAGCCCTTAAGCTCTACGCAGTACATTCACTCTAGGCACC
GGACAAGGGACGGCCCCCTATACGAGCCACAGCTGGTGCTGGGCATAGCAGGGACC
TGTGTTCTTGGTGACAGTCGCACACCCCGTTCCACTGCGTCCAGCCAGGATGTT
TAATTTCTAAGTTAAACTAAGCTTAAAAAATAAACTATCCCCATAAGCTGGACA
CCCTTATAGTAGGACGTACGGGTTTCTGTTGCCGAGTTCCTTTGGGAGCCCTATC
TCTCACTCTGGTGTACTCCACCACGGGACCTGTGTTCGGTCATAGGCACGGTAAAC
GCACGCAGCTTCAAGGCATATTTATTATATAGTATGCTCAGCTTGTGTTAACTCA
TCGCTTTATACTTAGAGACCGGTTTAACTCAGGATGACTGCCATTGTCTATCTGA
GACCCACCCCGTTCAAGTGCAAGGTGTCTAGACCTTGTATCGCTACTCGTGTTCGC
CATGCTCTATCCACGTTGTCCAGACAATGCTACACTGCCCTTCTTTCAACATGGG
TGCTCATCTACCCTATAATCTTACTACATCATTATTATTATAGCCCGCACCCGCC
CATGTTACAAACCCCTTTGGGGGTAAGAGCAGGTGAGGCATGTGAACTTTAGACA
TAAATACCCCTATCTTTCATGAAAAAGATAGGTAAATAATATTATATGTTTACAG
TTTTAGTAAGTATTTATAGGCGTTGTGTGGGACGATAGCTGAGACCCGTTTATCT
TCGGCGCACTGGTACTCGGCCACTGGGTTGTTACACCATCGTTAACAGGTGGCTA
CCTCCAGGCACACTGCATGACTGTCAATTGTAGCAGCACCTCCTTACGTGTCATTT
AGCTATATCTGTTTGGGTCCCTCGCTCAACGCTCATGACTGTCTTCATCTAGGCTG
CTGACCTTATCGCCTACAGCCTGTGTACAGGACGTAGTAGTCCCCCTTCCATGGT
AAGCTACCCCTGATAGAGCACGGATGCCCCCAGAACTGCACTCATTTCCCTATAA
AACCTCCTAGATGGTGATCTTATATTAAATAAATACATGGCGGCCTGAACAGTAC
AGGGTCCTACCACTCGATGCCTGTCTGACGCCTTAACGTCTTTCGATGAGAGCCG
GCTAGCTCGCTGTTAGATAGGCCTATCACCCCTAGCCTGAGCTCGTCAGAGTACA

ATACAACGGACACCTGTTTCGGCCTCTGTTCATGGCCATCACACGTCAATCAAGTAC
 TTAAAATACTTGGACGTAAGAGGACACAACAGGCCTGGCCCAAGCTAGATCACAG
 CGGTTTCAGGTCTGGGCAGGAGGACTAATTCCTTATTGCACCATAATAAGCACCA
 ATATAGCCTATTGACTATAACTGACACATATCACATCATTACCTTTATCAATCAT
 TTCTATTGTAATGATCCATACCTGATTTTACCAATTTATAGTGTAGCTATATCTG
 ACGGTTTATCTGATATAACAACAACTAAACTGATGGTCAATGGCTTATATTGG
 TAGGAGATGTATGGATAGCAATGGGCGATTTTGTCTGTCGTTTAGGCTATTGGCC
 TCGCCCTCCTTCCCAACTCGGCGACCCATTATGCAAAGGTACGCTGTCGGGCGT
 TACTATGGCGATCCTAGAAACCCGACCATAGCATTGCAGCCCTTCAGCTGCTTAT
 GGACCATAGCTGCTTCAGGCTCTATTTCACTGCGGTACAACCGCTCTCTTTTCATC
 GTTCACTCGCGTTACTATTTTCTATCACTCGGACCACCTATTAGCCGTTGGGAGA
 GATCCCAATCACTCTACAAAATGCAGAATGCTCTTTAACACATCAGCAGTCACAC
 GGGACTTTTACCCTCTATGGTTATCTGGCGTTCCATCCAGTTCAAAGTGTGATG
 ACATGTTACAGCTACACCTACTTTTCGCTCGCCGCTACTAAGGAGGTACGGTTGG
 TTGCCTGTAGGCCCTACTATGATGATTCACCTTTGGGCCATGGCTATCATTGATTT
 ACCGTGAGGTTGTCATTAATTGACCTTTGGACTAGGGCNNNNNNNNNNNCAACAAA
 AGATAGTGTGTTTCCTACTACTCATTACTAACCCTTCTAATTAGAATTACCCTA
 ACCCCACCAAAGGGGGGTAACTGGTGGGTAAAAGGTAGGTAAAAGTAATAGTTA
 CTCCACTAGTCATAATGGTTATAGGTGTAGGTACTCACTCATGAAATTATGACCA
 TGAGTGTTTATAAATAACTATGACCATGAGTATAACTAGTAGTATTGGTGGTTAA
 AAAGTTTAATGGTAATAGAATATGGCTTATGCTTATGATGGGTGGGGTCTATAAT
 ACATGAATGTACTATGGACACCCGGGTTTGGTGGTCATAAT (SEQ ID
 NO:2) .

L'intera regione codificante per i geni
 ribosomiali del ceppo PT22AV consiste della seguente
 sequenza:

ACCTGGTTGATCCTGCCAGTAGTCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCA
 TGCATGTCTAAGTATAAACAAATTCATACTGTGAACTGCGAATGGCTCATTTAA
 TCAGTTATAGTTTATTTGATGGTATCTTGCTACATGGATAACTGTGGTAATTCTA
 GAGCTAATACATGCTGAAAAGCCCCGACTTCTGGAAGGGGTGTATTTATTAGATA

AAAAACCAATGGGTGCAAGCCCTCTATGGTGATTGATAATAACTTCTCGAATCGC
ATGGCCTTGCGCCGGCGATGCTTCATTCAAATATCTGCCCTATCAACTTTCGATG
GTAGGATAGGGGCTACCATGGTATCAACGGGTAACGGGGGAATTAGGGTTCGAT
TCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGNNNN
NNNNNNATCCCGACACGGGGAGGTAGTGACAATAAATAACAATATAGGGCCCTAT
TGGGTCTTATAATTGGAATGAGTACAATTTAAATCCCTTAACGAGGAACAACCTGG
AGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCCAGTAGCGTATATTA
AAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTCGAACTTCGGGCCTGGCTGGGCGGTCC
GCCTTACGGTGTGTACTGTCCGGCCGGGCCTTACCTCATGGTGAGCCCGTATGCC
CTTTACTGGGTGTGCGGTGGAACCATGAATTTTACCTTGAGAAAATTAGAGTGTT
CAAAGCAGGCATAAGCCCGAATACATTAGCATGGAATAATAGAATAGGACGTGCG
GTTCTAATTTGTTGGTTTCTAGGATCGCCGTAATGATTAATAGGGACGGTCGGGG
GCATTAGTATTCAGTTGCTAGAGGTGAAATTCCTAGATTTACTGAAGACTAACTT
CTGCGAAAGCATTGCGCAAGGACGTTTTTCATTGATCAAGAACGAAGGTTAGGGGA
TCAAAAACGATTAGATACCGTTGTAGTCTTAACAGTAACTATGCCGACTAGGGGA
TCGGGCCACGTTAATTTCTGACTGGCTCGGCACCTTACGAGNNNNNNNNNTTCT
GGGGGGAGTATGGTCGCAAGGCTGAACTTAAAGGAATTGACGGAAGGGCACCAC
CAGGTGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAACTCACCAGGTCC
AGACATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTTGATTCTATGGGTGGTG
TGATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGTGATTTGTCTGGTTAATTCGATAACGAA
CGAGACCTTAACCTGCTAAATAGTCAGGCCGGCTTCGGCTGGTCGTCGACTTCTT
AGAGGGACTGTCGGCGTTTAGCCGACGGAAGTTTGAGGCAATAACAGGTCTGTGA
TGCCCTTAGATGTTCTGGGCCGCACGCGCTACACTGACTGAGCCAGCGAGTTTAT
CACCTTAGCCGAGAGGCTTGGGTAATCTTGTAAGTCAAGTCGTCGCTGGGGATAG
AGCATTGCAATTATTGCTCTTCAACGAGGAATACCTAGTAAGCGTAAGTCATCAA
CTTGCGTTGATTACGTCCTGCCCCCTTGTACACACCGCCCCGTCGCTACTACCGAT
TGAATGGCTTGGTGAGATTTCCGGATTGGCGTTGGGGAGCCGGCAACGGCACCCCT
TGGCTGAGAAGCTACTCAAACCTGGTCATTTAGAGGAAGTAAAAGTCGTAACAAG
GTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTATTGATTGGTCGAAAGACCTTAT
CAGATTCTACCACCTCTGTGAACCGTTGACCTCCGGGTAAATAATCAAACATCAG

TGTAACGAACGTAAGAGTATCTTAACGAAACAAAACCTTTCAACAACGGATCTCTT
GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAG
AATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCGCCTTTTGGTATTCCGAA
AGGCATGCCTGTTTTAGTGTTCATGAAATCTCAATCTAATATGTTTTCTGAACATG
TTAGACTTTGGACTTTGGGCGTCTGCCAGTGATGGCTCGCCTCAAATGACTTAGTGG
AACATCCCACATCAGTGTTAGACGTAATAAGTTTCGTCTCTCCTTGTGGTGATGA
CTGCTCAGAACCTGCCATCGCGCACCTTTTGACTTTGACCTGAAATCAGGTAGGGC
TACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGAAAAGAACTAACAAGGATT
CCCTAGTAACGGCGAGTGAACCGGGAAGAGCTCAAATTTGAAATCTGGCGTGCTC
AGTGCGTCCGAGTTGTAATCTATAGAGGCGTTTTCCGTGCCGGACTGTGTCTAAG
TCCCTTGGAACAGGGTATCAAAGAGGGTGATAATCCCGCACTTGACACAATGACC
GGTGCTCTGTGATACGTCTTCTACGAGTCGAGTTGTTTTGGGAATGCAGCTCAAAA
TGGGTGGTGAGTTCCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAA
GTACCGTGAGGGAAAGATGAAAAGCACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGA
AATTGTTGAAAGGGAAACGATTGAAGTCAGTCGTGACTGAGAGGCTCAGCCGGTT
CTGCCGGTGTATTCCCTCAGTCGGGTCAACATCAGTTTTGTTCCGGTGGATAAGGG
CAGCTGGAAGGTGGCACCTCCGGGTGTGTTATAGCCAGCTGTTCGCATACATCGAA
TGAGACTGAGGAATGCAGCTCGCCTTTATGGCGGGGTTGCCCCACGTCCGAGCTT
AGGATGTTGACATAATGGCTTTAAACGACCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGT
CTAACATATCTGCGAGTGTTTGGGTGTCAAACCCAAGCGCGTAATGAAAGTAAAC
GTAGGAGGGATCCGCAAGGAGCACCTTCGACCGATCTGGATCTTCTGTGATGGAT
TTGAGTAAGAGCATATATGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACCTATGCCTGAATAG
GGCGAAGCCAGGGAAACTCTGGTGGAGGCTCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCG
ATCGTCAAATTTGGGTATAGGGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGT
TCCTGCCGAAGTTTTCCTCAGGATAGCAGAACTCGCATCAGTTTTATGAGGTAAA
GCGAATGATTAGAGGAATTGGGGACGAAACGTCCTTAACCTATTCTCAAACCTTA
AATGTGTAAGAAGGACTTGTCACCTAATTGGACGAGTCCATGCGAATGAGAGTTT
CTAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGATGCGGGATGAACCGATCGTGA
GGTTAAGGTGCCGGAATACACGCTCATCAGACACCACAAAGGTGTTAGTTCATCT
AGACAGCAGGACGGTGGCCATGGAAGTCGGAATCCGCTAAGGAGTGTGTAACAAC

TCACCTGCCGAATGAACTAGCCCTGAAAATGGATGGCGCTCAAGCGTGTTACCCA
TACCTCACCGTCGGCGTTGAAGTGACGCGCCGACGAGTAGGCAGGCGTGAGGTT
TGTGAAGAAGCCTTGGCAGTGATGCTGGGTGAAACAGCCTCTNNNNNNNNNNNAGA
TAGGGAAGCTCCGTTTCAAAGTGCACGCTTATCCGTGCCGCCTATCGAAAGGGAA
TCCGGTTAAGATTCCGGAACCAGGATGTGGATCATTGACGGCAACGTAAATGAAG
TTGGAGACGCTGGCAAGGGCCCCGGGAAGAGTTCTCTTTTCTCCTTGACCGCTTA
CGACCTCGAAATCGGATTATCCGGAGATGAGGTTATATGGCGGGCAGAGCACGAC
ACCTCTGTCTGTGCCGGTGCGTCCTTGACAGTCCTTGAAAATCCGACGGAACGTA
TAAGTCTCACGCCTGGTTCGTACTCATAACCGCAGCAGGTCTCCAAGGTGAACAGC
CTCTAGTTGATAGAACAATGTAGATAAGGGAAGTCGGCAAAATAGATCCGTAACT
TCGGGAAAAGGATTGGCTCTAAGGGTTGGGTACGTCGGGCCATTGGCGGAACAGA
GCTGGACCAGGTTCGGACTTGCTGGGGCAACCCGGCTGGACTGGCTCGGACCGGCG
ATGGGATGNNNNNNNNNNACTATGACTCTCTTAAGGTAGCCAAATGCCTCGTCA
TCTAATTAGTGACGCGCATGAATGGATTAACGAGATTCCCACTGTCCCTATCTAC
TATCTAGCGAAACCACAGCCAAGGGAACGGGCTTGGCAGAATCAGCGGGGAAAGA
AGACCCTGTTGAGCTTGACTCTAGTTTGACATTGTGAAAAGACATGGAGGGTGTA
GAATAAGTGGGAGCTTCGGCGCCGGTGAAATACCACTACCTCCATCGTTTTTTTA
CTTATTCAATGAGGCGGAGCTGGGATTAACGTCCACCTTTTTTGTCTTAAGGTCC
TTTACGGGCTGATCCGGGTGAAGACATTGTCAGGTGGGGAGTTTGGCTGGGGCG
GCACATCTGTTAAAAGATAACGCAGGTGTCCTAAGGGGGACTCATGGAGAACAGA
AATCTCCAGTAGAACAAAAGGGTAAAAGTCCCCTTGATTTTGATTTTCAGTGTGA
ATACAAACCATGAAAGTGTGGCCTATCGATCCTTTAGTCCCTCGGAACCTCGAGGC
TAGAGGTGCCAGAAAAGTTACCACAGGGATAACTGGCTTGTGGCAGCCAAGCGTT
CATAGCGACGTTGCTTTTTTGATCCTTCGATGTCGGCTCTTCCTNNNNNNNNNNNGG
AGTAACTATGACTCTCTTAAGGTAGCCAAATGCCTCGTCATCTAATTAGTGACGC
GCATGAATGGATTAACGAGATTCCCACTGTCCCTATCTACTATCTAGCGAAACCA
CAGCCAAGGGAACGGGCTTGGCAGAATCAGCGGGGAAAGAAGACCCTGTTGAGCT
TGA CTCTAGTTTGACATTGTGAAAAGACATGGAGGGTGTAGAATAAGTGGGAGCT
TCGGCGCCGGTGAAATACCACTACCTCCATCGTTTTTTTTTACTTATTCAATGAG
GCGGAGCTGGGATTAACGTCCACCTTTTTTGTCTTAAGGTCCTTTACGGGCTGAT

CCGGGTTGAAGACATTGTCAGGTGGGGAGTTTGGCTGGGGCGGCACATCTGTAA
 AAGATAACGCAGGTGTCCTAAGGGGGACTCATGGAGAACAGAAATCTCCAGTAGA
 ACAAAGGGTAAAAGTCCCCTTGATTTTGGATTTTCAGTGTGAATACAAACCATGA
 AAGTGTGGCCTATCGATCCTTTAGTCCCTCGGAACTCGAGGCTAGAGGTGCCAGA
 AAAGTTACCACAGGGATAACTGGCTTGTGGCAGCCAAGCGTTCATAGCGACGTTG
 CTTTTTGATCCTTCGATGTCGGCTCTTCCTGTCNNNNNNNNNAGAATTCGGTAA
 GCGTTGGATTGTTACCCACTAATAGGGAACGTGAGCTGGGTTTAGACCGTCGTG
 AGACAGGTTAGTTTTACCCTACTGATGGAGGGTTATCGTAACAGTAATTGAGGGT
 AGTACGAGAGGAACTGCTCATTAGATAATTGGTATTTGCGCCTGTCCGATCGGG
 CAATGGCGCGAAGCTATCATCTGCTAGATTATGGCTGAACGCCCTCTAAGTCAGAA
 TCTGTACTGGAAACGATGATGTTGGTCCCGCATGTGTTAGTTGTGTCAAAATAGG
 CTTGGCTGTGAACCATATCTGGGCTGGGTTGTTTGGACGGAAAGGTCCTTGCG
 CTTGCTCTTGATTGAAATGGAATATACGCGGGGGGTGAATCCTTTGCAGACGACT
 TGAATTGGAACNNNNNNNNNTAGTAGAGTAGCCTTGTTGCTACGATCTACTGAG
 GCTAAGCCCTTGT (SEQ ID NO:3).

Il gene COI1 del ceppo PT22AV consiste della seguente sequenza nucleotidica:

ATGGCTAGCCGATGGCTCTTCTCTACAAACGCCAAGGATATTGGTACCCT
 TTATATCCTTTTTTGCTGTCTTTACCGGTCTTCTGGGTACTGCGTTCAGTGTACTT
 ATCCGGATGGAGCTATCAGCTCCTGGTAACAGTTCCTTTCTGGTAACCACCACC
 TCTACAACGTAATTGCTACAACCTACGGTATCATGATGATTTACTTCATGGTGGT
 ACCTGCTATGGCTGGGTTGCTAACTACATGGCTCCCGTTCCTATCGGTGCGCCG
 GACATGGCGTTCCACGGCTGAACAACATCAGCTTCTGGCTACTACCTCCTGCAA
 TCGTTCTTATCCTTTCAAGCGTCTTCGTGGAACAAGGTATGGGTAGCGGTGGAC
 TATGTACATGCCTCTAACAGGTGTACAATCACACAGTGGTGGATCAGTTGATCTA
 GCTGTATTACGCCTGCACCTCTCAGGGATTTATCTCTACTTGGTGCCATTAAACA
 TTATCACTACAATCCTTAACATGCGAGCTCCAGGGCTACGCCTACACAAGGCACC
 TCTATTCGTATGGGCGATGCTATCACAGTCAGTTATTATTATTCTATGTATTCCA
 GTTCTAGCCGGAGCTCTTACTATGATCCTTACTGACCGTAACTTCAACACATCAT
 TCTTCGACCCTGCTGGAGGAGGGGACCCTGTCCTATACCAACACCTATTCTGGTT

CTTCGGACACCCTGAAGTATACCTAATGATTATCCCTGGATTGTTGGTATGGTTAGC
CACGTTGTTTCAACATTTCAGTGGAAAGCCTGTTTTCGGTTACCTTGGTATGGTGT
ACGCCATTGCCTCTATCGGTGTGCTTGGATTTCATTGTATGGAGCCACCACATGTA
CGCCGTAGGGATGGACGTAGACACACGAGCTTACTTCACAGCTGCATCTATGATT
ATTGCGGTACCTACAGGTATCAAGGTCTTCAGTTGGCTAGCGACTGCTTACGGTG
GTTCTATCCGACTGCTAGCACCTATGCTATTCGCTCTAGGATTCGTCGGTCTGTT
CACTATTGGTGGACTGACAGGTGTAGTTCTAGCGAACGCGAGCGTTGACGTAGCG
ATGCATGACACATACTACGTTGTGGCTCACCTCCACTACGTGCTTTCAATGGGTG
CCGTATTCAGTATCTTTGCCGGGTCTACTACTGGGCTCCAAAGATGTTCCGGTAA
GATGTACGAAGAACACCTAGCTCAAGCGCACTTCTGGACATTCTTCATCGGTGTT
AACATGACATTTATGCCACAACACTTCCTAGGACTACAAGGAATGCCACGACGAT
TCGCTGACTACCCTGACGCTTACGCGGGATGGAACCTAATCTCATCATGGGGTTC
ATTGTTAGCGTCTCTGCTACTCTTCTGTTCCCTGTACACTGTTTACGACATGTTT
ACTAACGACAAGTACGTTGGTGACAACCCATGGGGAGAACCGCTATACTTCACGG
ACAACCTAACGTACGAACGAAGCACACGGTTCGCCTACACAATCGAGTGGGTACT
ACCATCACCTACTCCACACCACGCATTTCGACATGCTACCTATCCAATCATAG
(SEQ ID NO:4).

La classificazione tassonomica del ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* è mostrata in Tabella 1.

ESEMPIO 2. *Analisi della capacità antagonistica e dei meccanismi di azione del ceppo PT22AV di Papiliotrema terrestris.*

Il ceppo PT22AV in una prima fase è stato caratterizzato *in vitro* analizzandone capacità antagonistica e meccanismi d'azione. Il saggio è consistito in una coltura duale in cui è stata valutata la crescita radiale di patogeni fungini su substrato nutritivo agarizzato e confrontata alla crescita degli stessi in presenza del ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* come agente di controllo biologico.

Valutando la differenza in accrescimento radiale dei ceppi fungini nelle diverse condizioni è stato possibile quantificare l'effetto antimicrobico prodotto dal lievito antagonista. L'inibizione media prodotta dal ceppo PT22AV nei confronti dei diversi patogeni fungini testati è di circa il 18%, nello specifico: *Penicillium expansum* 25%; *Monilinia fructigena* e *M. laxa* 20%; *Botrytis cinerea* 15%; *Fusarium* spp. 10%; *Rhizoctonia solani* 20%; *Alternaria solani* 15%; *Aspergillus* spp. 25%; *Colletotrichum* spp. 20%.

ESEMPIO 3. Prove di efficacia del ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* rispetto a prodotti noti.

Il ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* è stato testato nell'ambito di prove di efficacia con certificazione GAP. In particolare 32 prove di efficacia e selettività condotte per un periodo di 3 anni (2018-2019-2020) in 4 paesi dell'UE, su 6 colture, contro una vasta gamma di patogeni fungini biotrofici e necrotrofi, in campo e nel post-raccolta.

La Tabella 3 mostra l'efficacia del ceppo PT22AV di *Papiliotrema terrestris* applicato in campo o nel post raccolta, in diverse formulazioni (WG: granulo bagnabile - WS: polvere bagnabile - SC: sospensione concentrata) e a diversi dosaggi.

Le formulazioni WG e WS presentano la seguente composizione: cellule di lievito disidratate, crioprotettori (mono e di saccaridi), sostanze inerti di natura minerale o organica, disagreganti. I rapporti quantitativi delle diverse componenti che costituiscono le formulazioni variano in funzione della

concentrazione microbica del formulato. La formulazione SC presenta la seguente composizione: cellule di lievito, acqua, stabilizzanti.

L'efficacia del ceppo PT22AV è stata comparata con quella di competitor biologici e chimici utilizzando la seguente formula:

$$\{[(\text{Efficacia competitor} \times 100)/\text{efficacia PT22AV}] - 100\} \times 1.$$

Tabella 3

Pianta ospite	Patogeno	Malattia	Formule	Dosaggio (CFU per ha)	Efficacia (%)	Efficacia comparata a prodotti noti di Competitor (%)			
Vite	<i>Erysiphe necator</i>	Muffa polverosa	WG	2.0 x 10 ¹²	80	Bacillus subtilis	+12	Zolfo	+18
			WP	2.5 x 10 ¹²	90		+22		+27
			WP	1.2 x 10 ¹²	88		+20		+26
			WP	2.0 x 10 ¹²	95		+26		+31
	<i>Botrytis cinerea</i>	Muffa grigia (in campo)	WG	2.0 x 10 ¹²	82	Cyprodinil Fludioxonil	+14		-3
			WP	2.5 x 10 ¹²	88		+20		+3
			WP	1.2 x 10 ¹²	75		+7		-13
			WP	2.0 x 10 ¹²	92		+13		+7
			WP	9.0 x 10 ¹¹	40		-30		-112
			SC	2.0 x 10 ¹²	87		+20		+2
			WG	2.0 x 10 ¹²	33		+40		+15
			WP	2.5 x 10 ¹²	25		+20		-12
			WP	1.2 x 10 ¹²	22		+10		-27,

Fragola	<i>Botrytis cinerea</i>				WP	2.0×10^{12}	70			+71		+60
					WP	9.0×10^{11}	20			+8		-40
					SC	2.0×10^{12}	81			+13		+65
		Muffa grigia (in campo)			WP	2.5×10^{12}	55			+18		-29
					WG	2.0×10^{12}	68			+33		-4
					WG	2.0×10^{12}	58			+22		-22
					WP	2.5×10^{12}	78			+42		+8
					WP	1.2×10^{12}	57			+21		-24
					WP	2.0×10^{12}	85			+47		+16
		Muffa grigia (post-raccolto)			WP	9.0×10^{11}	42			-7		-69
					SC	2.0×10^{12}	88			+48		+19
					WP	2.5×10^{12}	47			+14		-42
					WG	2.0×10^{12}	56			+28		-19
					WG	2.0×10^{12}	49			+22		-36
					WP	2.5×10^{12}	80			+50		+16
					WP	1.2×10^{12}	61			+34		-9
					WP	2.0×10^{12}	88			+54		+23

			WP	9.0 x 10 ¹¹	45			+11			-48
			SC	2.0 x 10 ¹²	78			+48			+14
Patata	<i>Phytophthora infestans</i>	Peronospora delle patate	WP	2.5 x 10 ¹²	45			+51			
			WG	2.0 x 10 ¹²	61			+63			
			WG	2.0 x 10 ¹²	46		Ossicloruro di rame	+52			
			WP	2.5 x 10 ¹²	76			+71			
			WP	1.2 x 10 ¹²	43			+48			
			WP	2.0 x 10 ¹²	80			+72			
			WG	2.0 x 10 ¹²	87			+64			+25
Melo	<i>Stemphylium sp.</i>	Maculatura bruna	WG	2.0 x 10 ¹²	80			+70			+18
			WG	3.0 x 10 ¹²	88			+63			+26
			WP	2.5 x 10 ¹²	80		Aerobasidium pullulans	+70		Fludioxonil	+18
			WP	1.2 x 10 ¹²	77			+72			+15
			WP	3.0 x 10 ¹²	90			+62			+27
			WP	9.0 x 10 ¹¹	68			+54			+5
			SC	2.0 x 10 ¹²	79			+60			+17
			WG	2.0 x 10 ¹²	79		Aerobasidium	+36		Fludioxonil	+25

	<i>funghi</i>	post-raccolta (trattamento in campo)	WG	2.0 x 10 ¹²	54	<i>pullulans</i>	-1		-9
			WG	3.0 x 10 ¹²	87		+36		+32
			WP	2.5 x 10 ¹²	72		+23		+18
			WP	1.2 x 10 ¹²	67		+17		+12
			WP	2.0 x 10 ¹²	96		+42		+40
	<i>Necrotrophic funghi</i>	marciume post-raccolta (trattamento post-raccolta))	WG	100gr/10 oil	75	<i>Aerobasidium pullulans</i>	+66	Fludioxonil	+17
			WP	50gr/100l	80		+68		+22
	Pesco	Monilia spp. Marciume bruno	WG	2.0 x 10 ¹²	82	<i>Bacillus subtilis</i>	+18	Cyprodinil Fludioxonil	-8
			WG	2.0 x 10 ¹²	70		+5		-27
			WG	3.0 x 10 ¹²	91		+26		+3
			WP	2.5 x 10 ¹²	86		+22		-2
			WP	1.2 x 10 ¹²	73		+9		-21
			WP	2.0 x 10 ¹²	88		+23		0
			WP	9.0 x 10 ¹¹	60		-11		-46
			SC	4.0 x 10 ¹²	85		+21		-3

Pomodoro	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Mutfa grigia</i>	WP	2.5 x 10 ¹²	40	<i>Bacillus subtilis</i>	-10	Cyprodinil Fludioxonil	-37
			WG	2.0 x 10 ¹²	62		+30		+11
			WG	2.0 x 10 ¹²	57		+22		+3
			WP	2.5 x 10 ¹²	79		+44		+30
			WP	1.2 x 10 ¹²	63		+30		+12
			WP	2.0 x 10 ¹²	82		+46		+32
			WP	9.0 x 10 ¹¹	51		+13		-7
			SC	2.0 x 10 ¹²	88		+50		+37

ESEMPIO 4. *Compatibilità di Papiliotrema terrestris* ceppo PT22AV con i fungicidi ed efficacia in protocolli integrati biologico-chimico.

Le formulazioni microbiche a base di *Papiliotrema terrestris* ceppo PT22AV possono essere applicate efficacemente in programmi di difesa integrata delle colture (IPM) in combinazione con principi attivi chimici di sintesi. Tale possibilità scaturisce dalla capacità del lievito PT22AV di tollerare i principi attivi con azione fungicida permettendo un utilizzo simultaneo delle due formulazioni oppure in successione temporale.

La resistenza o tolleranza del lievito oggetto della presente invenzione è stata stabilita seguendo due approcci principali:

i) I principi attivi chimici di sintesi sono stati inglobati, a concentrazioni crescenti, in mezzo nutritivo agarizzato (NYDA: Nutrient broth 8 gr l⁻¹; Yeast extract 5 gr l⁻¹; Glucosio 10 gr l⁻¹; Agar 20 gr l⁻¹). Sospensioni cellulari del ceppo PT22AV, opportunamente diluite, sono state distribuite sulle piastre Petri contenenti il substrato nutritivo con le molecole antifungine e la crescita del microrganismo in presenza dei fungicidi è stata comparata a quella nel controllo negativo (NYDA senza fungicidi).

ii) I principi attivi saggiati sono stati disciolti in acqua distillata sterile alle concentrazioni suggerite in etichetta. Le formulazioni a base del lievito PT22AV sono state sospese in tali soluzioni e mantenute a 20°C e un'agitazione di 150 rpm

per 1 ora. Come controllo negativo il lievito è stato sospeso in acqua distillata sterile. Le sospensioni cellulari opportunamente diluite sono state inoculate su mezzo nutritivo agarizzato (NYDA) per verificarne la vitalità.

Il primo metodo di saggio ha messo in evidenza un buon livello di resistenza del lievito PT22AV alla maggior parte dei fungicidi saggiati, seppur con livelli di tolleranza differenti tra i vari principi attivi testati (Tabella 4).

Il secondo metodo di saggio ha permesso di stabilire la tolleranza ai principi attivi chimici di sintesi in condizione di tank mix, ipotizzando un tempo di permanenza nei serbatoi delle macchine irroratrici di un'ora. In questo caso nessun fungicida saggiato ha determinato una riduzione della vitalità del lievito PT22AV rispetto al controllo negativo. L'ampio spettro di resistenza emersa in questo caso scaturisce dal fatto che il lievito è posto in uno stato di quiescenza a seguito del processo formulativo ed il tempo di attivazione cellulare a seguito della reidratazione è di circa 2 ore. In questo lasso di tempo le cellule di lievito resistono meglio a stress di natura abiotica rispetto alle stesse in attiva crescita, questo consente l'utilizzo simultaneo del lievito con tutti i principi attivi antifungini.

L'efficacia del lievito agente di controllo biologico PT22AV in programmi di controllo integrato delle malattie fungine delle colture (IPM) è stata valutata integrando l'utilizzo delle formulazioni

microbiche con le principali formulazioni anticrittogamiche. Benché le caratteristiche biologiche del lievito PT22AV ne consentano un utilizzo simultaneo con principi attivi chimici di sintesi, è stata valutata l'efficacia in successione temporale. In particolare, le applicazioni a base del lievito PT22AV sono state eseguite nell'ultima fase del ciclo del ciclo colturale, mentre le applicazioni con i fungicidi chimici di sintesi nella prima fase del ciclo colturale utilizzando i dosaggi suggeriti in etichetta per ciascuna coltura. I risultati medi di efficacia sono riportanti nella Tabella 4.

Tabella 4

Principio attivo (PA)	Concentrazione PA nella formulazione commerciale	Minima concentrazione inibitoria (mg/l)	Livello di resistenza	Efficacia comparata in programmi IPM	
				Biologico	Chimico
Strobiruline					
Azoxystrobin	22,9%	1000	Resistente	+30%	+10%
Trifloxystrobin	50%	1000	Resistente	+20%	+20%
Benzimidazoli					
Benomyl	50%	1000	Resistente	+10%	+ 5%
Carbendazim	41,7%	1000	Resistente	+10%	+10%
Tiabendazolo	41,8%	1000	Resistente	+15%	+10%
Inibitori degli steroli					
Tebuconazole %	25%	100	Moderatamente resistente	+20%	+10%
Imazalil	10%	300	Moderatamente resistente	+15%	+10%
Penconazol	10,2%	200	Moderatamente resistente	+25%	+10%
Dicarbossammide					
Procymidone	50%	1000	Resistente	+30%	+10%

Vinclozolin	50%	1000	Resistente	+25%	+5%
Ditiocarbammati					
Mancozeb	50%	300	Moderatamente resistente	+15%	+5%
Ziram	81%	500	Resistente	+20%	+10%
Fungicidi inorganici					
Ossicloruro di rame	40%	500	Resistente	+30%	+15%
Zolfo	80%	2000	Resistente	+35%	+15%
Fenilpirrolo					
Fludioxonil	50%	1000	Resistente	+25%	+10%
Fungicidi composti					
Iprovalicarb + Ossicloruro di rame	4,2% + 35,6%	500	Resistente	+15%	+10%

La presente invenzione è stata descritta a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, ma è da intendersi che variazioni e/o modifiche potranno essere apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) Ceppo di lievito appartenente alla specie *Papiliotrema terrestris* avente numero di deposito CBS147138.

2) Ceppo di lievito secondo la rivendicazione 1, in cui detto ceppo di lievito è in una forma scelta tra cellule fresche, cellule essiccate, cellule disidratate, cellule devitalizzate, cellule inattivate, cellule congelate o cellule in sospensione acquosa.

3) Composizione comprendente un ceppo di lievito della specie *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente il ceppo come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni 1-2, come principio attivo, assieme a uno o più eccipienti o adiuvanti accettabili.

4) Composizione secondo la rivendicazione 3, in cui detta composizione è in forma liquida o solida.

5) Composizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3-4, in cui la concentrazione di detto ceppo di lievito nella composizione è da 10^3 CFU a 10^{13} CFU per grammo di composizione solida o da 10^2 CFU a 10^{12} CFU per mL di composizione liquida.

6) Composizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3-5, in cui detta composizione è in forma di compresse, capsule, granulato, pellet, polvere, come polvere secca o polvere bagnabile, fluido, fluido secco, emulsione, sospensione, soluzione, dispersione.

7) Composizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3-6, detta composizione comprendendo ulteriormente uno o più composti chimici e/o uno o più

agenti biologici scelti tra fungicidi, insetticidi, fertilizzanti, biostimolanti, macronutrienti, micronutrienti, elicitori, fitoregolatori, agenti di controllo biologico microbico, regolatori della crescita delle piante, nutrienti fogliari, antibiotici, erbicidi, acaricidi, additivi alimentari, antiossidanti, coadiuvanti, microrganismi di interesse agroalimentare.

8) Composizione secondo la rivendicazione 7, in cui detti fungicidi sono scelti tra 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifen, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtilis* GB03, *Bacillus subtilis* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, bentaluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacril, benzamide

fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole, bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces erevisiae* strain LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazole, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, Clonostachys rosea strain CR-7, Coniothyrium minitans, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufraneb, cuproban, cuprous oxide, cyazofamid, cyclafuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate, difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone, dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinoceton, dinopenton, dinosulfon, dinoterbon,

diphenylamine, Dipymetitrone, dipyrithione, disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph, dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos, enestrobin, enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole, etaconazole, etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin, ethylene oxide, ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide, ethylmercury acetate, ethylmercury bromide, ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate, etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant knotweed), extract from the cotyledons of lupine plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*, F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf, fenaminstrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol, fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid, fenitropan, fenoxanil, fencpiclonil, fencpicoxamid, fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin, fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide, ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluazaindolizine, fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr, flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram, fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin, fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide, flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil, flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al, fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl, furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox, furophanate, *Gliocladium catenulatum* J1446, *Gliocladium catenulatum* JII446, *Gliocladium catenulatum* strain J1446, *Gliocladium virens* GL-21, glyodin, griseofulvin,

guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene, hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol, imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreg (fenpicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb, ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione, iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanol azole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil, isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl, laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancopper, mancozeb, mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil, mecarbinzid, mefenoxam, mefentrifluconazole, mepanipyrin, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl, metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon, metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate, methylmercury dicyandiamide, methylmercury pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin, metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb, myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, octhilinone, ofurace, organic oils, orthophenyl phenol, orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl, oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin, oxytetracycline, PCNB, pefurazoate, penconazole, pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad, phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate, phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate, phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts, phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox,

picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate, polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate, potassium polysulfide, potassium thiocyanate, probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, *Pseudomonas chlororaphis* strain AFS009, *Pseudomonas syringae* ESC-10, pydiflumetofen, pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin, pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos, pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl, pyridinitril, pyrifenoxy, pyrimethanil, pyrimorph, pyriofenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor, pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole, quinofumelin, quinomethionate, quinoxifen, quintozone, rabenzazole, *Reynoutria sachalinensis*, salicylanilide, sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam, silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide, sodium polysulfide, spiroxamine, *Streptomyces griseovirides* strain K61, *Streptomyces griseoviridis*, *Streptomyces griseoviridis* K61, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* strain WYEC108, *Streptomyces lydicus* WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuric fluoride, sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin, tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole, thiabendazole, thiadiflur, thicyofen, thifluzamide, thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl, thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxyimid,

tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb,
tolyfluanid, tolylmercury acetate, triadimefon,
triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil,
triazoxide, trichlamide, *Trichoderma aperellum*, *T.*
gamsii, *Trichoderma asperellum* strain T34, *Trichoderma*
atroviride strain I-1237, *Trichoderma atroviride* strain
LU132, *Trichoderma atroviride* strain SC1, *Trichoderma*
harzianum, *Trichoderma harzianum* strain T-22,
triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph,
trifloxystrobin, triflumizole, triforine,
triticonazole, UCQ09, *Ulocladium oudemansii* strain U3 ,
uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate,
vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc
naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide,
preferibilmente azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl,
carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil,
penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram,
copper oxychloride, sulfur, fludioxonil e/o
iprovalicarb.

9) Kit comprendente

a) un ceppo di lievito della specie *Papiliotrema*
terrestris, preferibilmente il ceppo come definito in
una qualsiasi delle rivendicazioni 1-2, o una
composizione come definita in una qualsiasi delle
rivendicazioni 3-8, e

b) uno o più composti chimici e/o uno o più agenti
biologici o composizioni che li comprendono scelti tra
fungicidi, insetticidi, fertilizzanti, biostimolanti,
macronutrienti, micronutrienti, elicitori,
fitoregulatori, agenti di controllo biologico

microbico, regolatori della crescita delle piante, nutrienti fogliari, antibiotici, erbicidi, acaricidi, additivi alimentari, antiossidanti, coadiuvanti, microrganismi di interesse agroalimentare.

10) Kit secondo la rivendicazione 9, in cui detti fungicidi sono scelti tra (nomenclatura internazionale) 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifen, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtilis* GB03, *Bacillus subtilis* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, bentaluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacril, benzamide fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blastidicin-S, Bordeaux mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole,

bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces erevisiae* strain LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazone, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, Clonostachys rosea strain CR-7, Coniothyrium minitans, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufraneb, cuproban, cuprous oxide, cyazofamid, cyclafuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate, difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone, dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinoceton, dinopenton, dinosulfon, dinoterbon, diphenylamine, Dipymetitrone, dipyrithione, disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph, dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos, enestrobin, enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole, etaconazole,

etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin, ethylene oxide,
 ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide,
 ethylmercury acetate, ethylmercury bromide,
 ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate,
 etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea
 tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant
 knotweed), extract from the cotyledons of lupine
 plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*,
 F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf,
 fenaminstrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol,
 fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid,
 fenitropan, fenoxanil, fempiclonil, fempicoxamid,
 fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin,
 fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide,
 ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluaza-indolizine,
 fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr,
 flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram,
 fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin,
 fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide,
 flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil,
 flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al,
 fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl,
 furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox,
 furophanate, *Gliocladium catenulatum* J1446, *Gliocladium*
catenulatum JII446, *Gliocladium catenulatum* strain
 J1446, *Gliocladium virens* GL-21, glyodin, griseofulvin,
 guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene,
 hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol,
 imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreg
 (fempicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb,

ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione,
 iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanol
 azole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil,
 isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl,
 laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancozeb,
 mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil,
 mecarbinzid, mefenoxam, mefentrifluconazole,
 mepanipyrin, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl,
 metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon,
 metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl
 bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate,
 methylmercury dicyandiamide, methylmercury
 pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin,
 metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb,
 myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-
 toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem
 oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, oothilinone,
 ofurace, organic oils, orthophenyl phenol,
 orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl,
 oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin,
 oxytetracycline, PCNB, pefurazoate, penconazole,
 pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad,
 phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate,
 phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate,
 phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts,
 phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox,
 picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils
 (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate,
 polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate,
 potassium polysulfide, potassium thiocyanate,

probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, *Pseudomonas chlororaphis* strain AFS009, *Pseudomonas syringae* ESC-10, pydiflumetofen, pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin, pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos, pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl, pyridinitril, pyrifenox, pyrimethanil, pyrimorph, pyrioifenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor, pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole, quinofumelin, quinomethionate, quinoxifen, quintozone, rabenzazole, *Reynoutria sachalinensis*, salicylanilide, sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam, silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide, sodium polysulfide, spiroxamine, *Streptomyces griseovirides* strain K61, *Streptomyces griseoviridis*, *Streptomyces griseoviridis* K61, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* strain WYEC108, *Streptomyces lydicus* WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuryl fluoride, sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin, tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole, thiabendazole, thiadifluor, thicyofen, thifluzamide, thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl, thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxymid, tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb, tolylfluand, tolylmercury acetate, triadimefon, triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil, triazoxide, trichlamide, *Trichoderma aperellum*, T.

gamsii, Trichoderma asperellum strain T34, Trichoderma atroviride strain I-1237, Trichoderma atroviride strain LU132, Trichoderma atroviride strain SC1, Trichoderma harzianum, Trichoderma harzianum Strain T-22, triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, triticonazole, UCQ09, Ulocladium oudemansii U3 Strain, uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate, vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide, preferibilmente azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl, carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil, penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram, copper oxychloride, sulfur, fludioxonil e/o iprovalicarb.

11) Uso di un ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente del ceppo come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni 1-2, di sostanze extracellulari secrete da detto ceppo, di una composizione come definita in una qualsiasi delle rivendicazioni 3-8 o di un kit come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni 9-10 contro fitopatogeni di una o più piante o colture.

12) Uso secondo la rivendicazione 11 in cui dette una o più piante o colture sono scelte tra cereali, come frumento, orzo, segale, avena, riso, mais, sorgo; alberi da frutto, come ulivi, meli, peri alberi, albicocchi, nashi, susini, peschi, mandorli, ciliegi, cachi, banani, viti, fragole, lamponi, more; agrumi, come aranci, limoni, mandarini, clementine alberi,

pompelmi; legumi, come fagioli, piselli, lenticchie, soia; colture orticole, come spinaci, lattuga, asparagi, carciofi, cavoli, carote, cipolle, aglio, pomodori, patate, melanzane, peperoni, finocchi; cucurbitacee, come zucche, zucchine, cocomeri, meloni, angurie; piante oleaginose, come soia, girasole, colza, arachidi, ricino, noci di cocco; tabacco; caffè; tè; cacao; barbabietola da zucchero; canna da zucchero; cotone.

13) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-12, in cui detti fitopatogeni sono funghi, come ad esempio Basidiomiceti, Ascomiceti, Deuteromiceti, Oomiceti, funghi con riproduzione sessuata o asessuata, funghi con attività di biotrofici o necrotrofi.

14) Uso secondo la rivendicazione 13, in cui detti funghi sono scelti tra le specie *Albugo* spp.; *Alternaria* spp.; *Anthraco*se; *Armillaria* spp.; *Ascochyta* spp.; *Aspergillus* spp.; *Blumeria graminis*; *Botrytis cinerea*; *Botrytis* spp.; *Bremia lactucae*; *Cercospora kikuchii*; *Cercospora soja*na; *Cercospora* spp.; *Cercospora*rella *herpotrichoides*; *Cladosporium* spp.; *Claviceps purpurea*; *Colletotrichum* spp.; *Corynespora cassicola*; *Diaporthe* spp.; *Erysiphe* spp.; *Fusarium graminearum*; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium* spp.; *Helminthosporium* spp.; *Leveillula Taurica*; *Macrophoma* *phaseolina*; *Magnaporthe oryzae*; *Magnaporthe* spp.; *Melampsora lini*; *Monilinia* spp.; *Mucor* spp.; *Mycosphaerella graminicola*; *Mycosphaerella* spp.; *Oidium* spp.; *Penicillium* spp.; *Peronospora manshurica*; *Peronospora* spp.; *Phaeosphaeria* spp.; *Phakopsora*

pachyrhizi; Phakopsora spp; Phoma spp.; Phytophthora spp.; Plasmopara viticola; Podosphaera spp.; Pseudoperonospora cubensis; Puccinia spp.; Pyrenochaeta lycopersici; Pyrenophora spp.; Pyricularia oryzae; Pythium spp.; Ramularia spp; Rhizoctonia solani; Rhizoctonia spp.; Rhizopus spp.; Rhynchosporium spp.; Sclerotinia sclerotiorum; Sclerotinia spp.; Sclerotium cepivorum; Sclerotium rolfsii; Sclerotium spp.; Septoria glycines; Septoria spp.; Sphaerotheca spp.; Stemphylium spp.; Stenocarpella maydis; Thielaviopsis basicola; Thielaviopsis spp.; Tilletia spp.; Uncinula spp.; Uromyces spp.; Ustilago maydis; Ustilago spp.; Venturia spp.; Verticillium spp.

15) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-12, in cui detti fitopatogeni sono batteri, virus o nematodi.

16) Uso secondo la rivendicazione 15, in cui i batteri sono scelti tra le specie *Pseudomonas* spp., *Xanthomonas* spp., *Clavibacter* spp., *Ralstonia* spp., *Erwinia* spp.

17) Uso secondo la rivendicazione 15, in cui i nematodi sono scelti tra le specie *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Globodera* spp., *Belonolaimus* spp., *Pratylenchus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Trichodorus* spp., *Paratylenchus* spp.

18) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-17, in cui detto ceppo di lievito o dette sostanze extracellulari o detta composizione o detto kit sono applicati su una o più parti, integre o ferite, della pianta scelte tra semi, parti aeree, foglie, fusti,

tronchi, gemme, germogli, rami, steli, fiori, frutti, radici.

19) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-18, in cui la quantità di cellule vive di detto ceppo di lievito distribuite per unità di superficie di coltura varia da 10^8 a 10^{15} CFU per ettaro.

20) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-18, in cui detto ceppo di lievito o dette sostanze extracellulari o detta composizione o detto kit sono applicati a un substrato di crescita solido, come il terreno, preferibilmente a una concentrazione di cellule vive di detto ceppo di lievito che varia da 10^2 a 10^{12} CFU per grammo di substrato di crescita solido.

21) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-20, in cui detto fitopatogeno è scelto tra *Botrytis cinerea* e *Plasmopara viticola* della vite; *Botrytis cinerea* della fragola, *Botrytis cinerea* e *Phytophthora infestans* del pomodoro, *Venturia inequalis* e *Stemphylium* spp. del melo e/o del pero, *Monilia* spp. delle drupacee e/o *Phytophthora* spp. della patata.

22) Uso secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 11-21, in cui quando è impiegato il kit come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni 9-10, dette a) e b) sono usate in modo separato o sequenziale.

23) Metodo per il controllo di fitopatogeni in colture agricole comprendente o consistente in applicare un ceppo appartenente alla specie di lievito *Papiliotrema terrestris*, preferibilmente il ceppo di lievito come definito in una qualsiasi delle

rivendicazioni 1-2, sostanze extracellulari secrete da detto ceppo, una composizione come definita in una qualsiasi delle rivendicazioni 3-8 o un kit come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni 9-10 su dette colture oppure sul terreno in cui cresce la coltura, prima della semina, pre- o post-raccolta.

24) Metodo secondo la rivendicazione 23, caratterizzato dal fatto che detta applicazione avviene su una o più parti, integre o ferite, della pianta scelte tra semi, parti aeree, foglie, fusti, tronchi, gemme, germogli, rami, steli, fiori, frutti, radici.

25) Metodo secondo ognuna delle rivendicazioni 22-24, in cui la dose di detta composizione varia da 10^8 CFU a 10^{14} CFU per ettaro.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIASSUNTO

NUOVO CEPPPO DI LIEVITO E SUOI USI PER IL CONTROLLO DI
FITOPATOGENI

La presente invenzione concerne un nuovo ceppo di lievito per il controllo dei principali fitopatogeni, che risulta efficace nella prevenzione, soppressione, trattamento o controllo di una vasta gamma di fitopatogeni e delle relative malattie che interessano l'intera pianta (sia la parte aerea sia la parte radicale).

CLAIMS

1) Yeast strain belonging to the *Papiliotrema terrestris* species with deposit number CBS147138.

2) Yeast strain according to claim 1, wherein said yeast strain is in a form selected from fresh cells, dried cells, dehydrated cells, devitalized cells, inactivated cells, frozen cells or cells in aqueous suspension.

3) Composition comprising a yeast strain of the *Papiliotrema terrestris* species, preferably the strain as defined in any one of claims 1-2, as active ingredient, together with one or more acceptable excipients or adjuvants.

4) Composition according to claim 3, wherein said composition is in a liquid or solid form.

5) Composition according to any one of claims 3-4, wherein the concentration of said yeast strain in the composition is from 10^3 CFU to 10^{13} CFU per gram of solid composition or from 10^2 CFU to 10^{12} CFU per mL of liquid composition.

6) Composition according to any one of claims 3-5, wherein said composition is in the form of tablets, capsules, granules, pellets, powder, such as dry powder or wettable powder, fluid, dry fluid, emulsion, suspension, solution, dispersion.

7) Composition according to any one of claims 3-6, said composition further comprising one or more chemical compounds and/or one or more biological agents selected from fungicides, insecticides, fertilizers, biostimulants, macronutrients, micronutrients,

elicitors, plant regulators, microbial biological control agents, plant growth regulators, foliar nutrients, antibiotics, herbicides, acaricides, food additives, antioxidants, adjuvants, microorganisms of agri-food interest.

8) Composition according to claim 7, wherein said fungicides are selected from 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifen, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtilis* GB03, *Bacillus subtilis* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, bentalluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacril, benzamide fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux

mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole, bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces erevisiae* strain LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazone, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, *Clonostachys rosea* strain CR-7, *Coniothyrium minitans*, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufranab, cuproban, cuprous oxide, cyazofamid, cyclofuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate, difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone, dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinocron, dinopenton, dinosulfon, dinoterbon, diphenylamine, Dipymetitrone, dipyrithione, disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph, dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos, enestrobin,

enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole, etaconazole,
 etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin, ethylene oxide,
 ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide,
 ethylmercury acetate, ethylmercury bromide,
 ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate,
 etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea
 tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant
 knotweed), extract from the cotyledons of lupine
 plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*,
 F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf,
 fenaministrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol,
 fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid,
 fenitropan, fenoxanil, fencpiclonil, fencpicoxamid,
 fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin,
 fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide,
 ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluazaindolizine,
 fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr,
 flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram,
 fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin,
 fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide,
 flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil,
 flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al,
 fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl,
 furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox,
 furophanate, *Gliocladium catenulatum* J1446, *Gliocladium*
catenulatum JII446, *Gliocladium catenulatum* strain
 J1446, *Gliocladium virens* GL-21, glyodin, griseofulvin,
 guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene,
 hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol,
 imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreq

(fenpicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb, ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione, iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanol azole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil, isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl, laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancopper, mancozeb, mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil, mecarbinzid, mefenoxam, mefentrifluconazole, mepanipyrin, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl, metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon, metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate, methylmercury dicyandiamide, methylmercury pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin, metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb, myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, othilinone, ofurace, organic oils, orthophenyl phenol, orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl, oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin, oxytetracycline, PCNB, pefurazoate, penconazole, pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad, phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate, phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate, phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts, phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox, picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate, polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate,

potassium polysulfide, potassium thiocyanate, probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, *Pseudomonas chlororaphis* strain AFS009, *Pseudomonas syringae* ESC-10, pydiflumetofen, pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin, pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos, pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl, pyridinitril, pyrifenox, pyrimethanil, pyrimorph, pyrioifenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor, pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole, quinofumelin, quinomethionate, quinoxyfen, quintozone, rabenzazole, *Reynoutria sachalinensis*, salicylanilide, sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam, silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide, sodium polysulfide, spiroxamine, *Streptomyces griseoviridis* strain K61, *Streptomyces griseoviridis*, *Streptomyces griseoviridis* K61, *Streptomyces lydicus*, *Streptomyces lydicus* strain WYEC108, *Streptomyces lydicus* WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuryl fluoride, sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin, tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole, thiabendazole, thiadifluor, thicyofen, thifluzamide, thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl, thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxymid, tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb, tolylfluand, tolylmercury acetate, triadimefon, triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil,

triazoxide, trichlamide, *Trichoderma aperellum*, *T. gamsii*, *Trichoderma asperellum* strain T34, *Trichoderma atroviride* strain I-1237, *Trichoderma atroviride* strain LU132, *Trichoderma atroviride* strain SC1, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harzianum* strain T-22, triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph, trifloxystrobin, triflumizole, triforine, triticonazole, UCQ09, *Ulocladium oudemansii* strain U3, uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate, vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide, preferably azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl, carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil, penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram, copper oxychloride, sulfur, fludioxonil and/or iprovalicarb.

9) Kit comprising

a) a yeast strain of the *Papiliotrema terrestris* species, preferably the strain as defined in any one of claims 1-2, or a composition as defined in any one of claims 3-8, and

b) one or more chemical compounds and/or one or more biological agents or compositions comprising them selected from fungicides, insecticides, fertilizers, biostimulants, macronutrients, micronutrients, elicitors, plant growth regulators, microbial biological control agents, plant growth regulators, foliar nutrients, antibiotics, herbicides, acaricides, food additives, antioxidants, adjuvants, microorganisms of agri-food interest.

10) Kit according to claim 9, wherein said fungicides are selected from (international nomenclature) 2-methoxyethylmercury chloride, 2-phenylphenol, 3-ethoxypropyl mercury bromide, 8-hydroxyquinoline sulfate, 8-phenylmercurioxyquinoline, acibenzolar, acibenzolar-S-methyl, acylamino acid fungicides, acypetacs, Adavelt, Agrobacterium radiobacter K84, aldimorph, allyl alcohol, ametoctradin, aminopyrifin, amisulbrom, ampropylfos, anilazine, aureofungin, azaconazole, azithiram, azoxystrobin, *B. subtilis* var. *amyloliquefaciens* FZB24, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST713, strain FZB24, strain MBI600, strain D747, strain F727, *Bacillus subtilis* strain AFS032321, *Bacillus amyloliquefaciens* F727, *Bacillus mycoides* isolate J, *Bacillus pumilis*, *Bacillus subtilis* QST 713, *Bacillus subtilis* strain GB03, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens* strain FZB24, *Bacillus subtile* GB03, *Bacillus subtile* QST 713, barium polysulfide, benalaxyl-M (=kiralaxyl), benodanil, benomyl, benquinox, bentalluron, benthiavalicarb, Benthiavalicarb-isopropyl, benzalkonium chloride, benzamacrif, benzamide fungicides, benzamorf, benzohydroxamic acid, benzovindiflupyr, bethoxazin, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bithionol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux mixture, boric acid, boscalid, bromuconazole, bupirimate, Burgundy mixture, buthiobate, calcium polysulfide, captafol, captan, carbamorph, carbendazim, carboxin, carpropamid, carvone, cell walls of *Saccharomyces cerevisiae* strain

LAS117, Cheshunt mixture, chinomethionat, chlobenthiazole, chloraniformethan, chloranil, chlorfenazole, chlorodinitronaphthalene, chloroneb, chloropicrin, Chlorothalonil, chlorquinox, chlozolate, ciclopirox, climbazole, Clonostachys rosea strain CR-7, Coniothyrium minitans, copper hydroxide, copper naphthenate, copper oleate, copper oxychloride, copper soap, copper sulfate, basic, copper zinc chromate, copper(II) acetate, copper(II) carbonate, basic, copper(II) sulfate, coumoxystrobin, cufraneb, cuprobam, cuprous oxide, cyazofamid, cyclafuramid, cyclobutrifluram, cycloheximide, cyflufenamid, cymoxanil, cypendazole, cyproconazole, cyprodinil, Cyprofuram, dazomet, DBCP, debacarb, decafentin, dehydroacetic acid, dichlobentiazox, dichlofluanid, dichlone, dichlorophen, dichlorophenyl, dichlozoline, diclobutrazol, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, diethyl pyrocarbonate, difenoconazole, diflumetorim, dimethachlone, dimethirimol, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinobuton, dinocap, dinocap-4, dinocap-6, dinocton, dinopenton, dinosulfon, dinoterbon, diphenylamine, Dipymetitron, dipyrithione, disulfiram, ditalimfos, dithianon, DNOC, dodemorph, dodicin, dodine, donatodine, drazoxolon, edifenphos, enestrobin, enestroburin, enoxastrobin, epoxiconazole, etaconazole, etem, ethaboxam, ethirimol, ethoxyquin, ethylene oxide, ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide, ethylmercury acetate, ethylmercury bromide, ethylmercury chloride, ethylmercury phosphate,

etridiazole, extract from *Melaleuca alternifolia* (tea tree), extract from *Reynoutria sachalinensis* (giant knotweed), extract from the cotyledons of lupine plantlets ("BLAD"), extract of *Swinglea glutinosa*, F500, famoxadone, fenamidone, fenaminosulf, fenaminstrobin, fenamistrobin, fenapanil, fenarimol, fenazaquin, fenbuconazole, fenfuram, fenhexamid, fenitropan, fenoxanil, fenpiclonil, fenpicoxamid, fenpropidin, fenpropimorph, fenpyrazamine, fentin, fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide, ferbam, ferimzone, Florylpicoxamid, fluazaindolizine, fluazinam, fludioxonil, flufenoxystrobin, fluindapyr, flumorph, fluopicolide, fluopimomide, fluopyram, fluoroimide, fluotrimazole, fluoxapiprolin, fluoxastrobin, fluquinconazole, flurozolamide, flusilazole, flusulfamide, Flutianil, flutolanil, flutriafol, fluxapyroxad, folpet, fosetyl, fosetyl-Al, fthalide (phthalide), fuberidazole, furalaxyl, furametpyr, furcarbanil, furfural, furmecyclox, furophanate, *Gliocladium catenulatum* J1446, *Gliocladium catenulatum* JII446, *Gliocladium catenulatum* strain J1446, *Gliocladium virens* GL-21, glyodin, griseofulvin, guazatine, halacrinat, hexachlorobenzene, hexachlorophene, hexaconazole, hexylthiofos, hymexazol, imazalil, imibenconazole, iminoctadine, Inatreq (fenpicoxamid), inorganic oils, inpyrfluxam, iodocarb, ipconazole, Ipflufenquin, iprobenfos, iprodione, iprovalicarb, isofetamid, isoflucypram, isopropanolazole, isoprothiolane, isopyrazam, isotianil, isovaledione, Jun Si Qi, kasugamycin, kresoxim-methyl,

laminarin, Lime sulfur (lime sulphur), mancooper, mancozeb, mandestrobin, mandipropamid, maneb, mebenil, mecarbinzid, mefenoxam, mefentrifluconazole, mepanipyrin, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl, metalaxyl-M (=mefenoxam), metam, metazoxolon, metconazole, methasulfocarb, methfuroxam, methyl bromide, methyl isothiocyanate, methylmercury benzoate, methylmercury dicyandiamide, methylmercury pentachlorophenoxide, metiram, metominostrobin, metrafenone, metsulfovax, metyltetraprole, milneb, myclobutanil, myclozolin, N-(ethylmercury)-p-toluenesulfonanilide, nabam, naftifine, natamycin, neem oil, nitrothal-isopropyl, nuarimol, octhilinone, ofurace, organic oils, orthophenyl phenol, orysastrobin, oxadixyl, oxathiapiprolin, oxazosulfyl, oxine copper, oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin, oxytetracycline, PCNB, pefurazoate, penconazole, pencycuron, penflufen, pentachlorophenol, penthiopyrad, phenamacril, phenylmercuriurea, phenylmercury acetate, phenylmercury chloride, phenylmercury nitrate, phosdiphen, Phosphite, phosphorous acid and salts, phosphorus acid, phthalide, picarbutrazox, picolinamides, picoxystrobin, piperalin, plant oils (mixtures): eugenol, geraniol, thymol, polycarbamate, polyoxin-D, potassium azide, potassium bicarbonate, potassium polysulfide, potassium thiocyanate, probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, Pseudomonas chlororaphis strain AFS009, Pseudomonas syringae ESC-10, pydiflumetofen,

pyracarbolid, pyraclostrobin, pyrametostrobin,
pyraoxystrobin, pyrapropoyne, pyraziflumid, pyrazophos,
pyribencarb, pyributicarb, pyridachlometyl,
pyridinitril, pyrifenox, pyrimethanil, pyrimorph,
pyrioifenone, pyrisoxazole, pyroquilon, pyroxychlor,
pyroxyfur, quinacetol, quinazamid, quinconazole,
quinofumelin, quinomethionate, quinoxifen, quintozone,
rabenzazole, Reynoutria sachalinensis, salicylanilide,
sec-butylamine, sedaxane, sesame oil, silthiofam,
silver, simeconazole, SJC17, sodium azide, sodium
bicarbonate, sodium hypochlorite, sodium
orthophenylphenoxide, sodium pentachlorophenoxide,
sodium polysulfide, spiroxamine, Streptomyces
griseovirides strain K61, Streptomyces griseoviridis,
Streptomyces griseoviridis K61, Streptomyces lydicus,
Streptomyces lydicus strain WYEC108, Streptomyces
lydicus WYEC, streptomycin, sulfur, sulfuryl fluoride,
sultropen, tea tree oil, tebuconazole, tebufloquin,
tecloftalam, tecnazene, tecoram, tetraconazole,
thiabendazole, thiadifluor, thicyofen, thifluzamide,
thiochlorfenphim, thiophanate, thiophanate-methyl,
thioquinox, thiram, THQ25, tiadinil, tioxymid,
tolclofos-methyl, tolfenpyrad, tolprocarb,
tolylfluand, tolylmercury acetate, triadimefon,
triadimenol, triamiphos, triarimol, triazbutil,
triazoxide, trichlamide, Trichoderma aperellum, T.
gamsii, Trichoderma asperellum strain T34, Trichoderma
atroviride strain I-1237, Trichoderma atroviride strain
LU132, Trichoderma atroviride strain SC1, Trichoderma
harzianum, Trichoderma harzianum Strain T-22,

triclopyricarb, tricyclazole, tridemorph,
trifloxystrobin, triflumizole, triforine,
triticonazole, UCQ09, Ulocladium oudemansii U3 Strain,
uniconazole-P, urea, validamycin, valifenalate,
vinclozolin, voriconazole, WLR08, zarilamid, zinc
naphthenate, zinc thiazole, zineb, ziram, zoxamide,
preferably azoxystrobin, trifloxystrobin, benomyl,
carbendazim, thiabendazole, tebuconazole, imazalil,
penconazole, procymidone, vinclozolin, mancozeb, ziram,
copper oxychloride, sulfur, fludioxonil and/or
iprovalicarb.

11) Use of a strain belonging to the yeast species *Papillotrema terrestris*, preferably of the strain as defined in any one of claims 1-2, of extracellular substances secreted by said strain, of a composition as defined in any of claims 3-8 or of a kit as defined in any one of claims 9-10 against phytopathogens of one or more plants or crops.

12) Use according to claim 11 wherein said one or more plants or crops are selected from cereals, such as wheat, barley, rye, oats, rice, corn, sorghum; fruit trees, such as olive, apple, pear trees, apricot, nashi, plum, peach, almond, cherry, persimmon, banana, grape, strawberry, raspberry, blackberry; citrus fruits, such as oranges, lemons, mandarins, clementines trees, grapefruits; legumes, such as beans, peas, lentils, soy; vegetable crops, such as spinach, lettuce, asparagus, artichokes, cabbage, carrots, onions, garlic, tomatoes, potatoes, aubergines, peppers, fennel; cucurbits, such as pumpkins,

courgettes, watermelons, melons, watermelons; oil plants, such as soy, sunflower, canola, peanuts, castor, coconuts; tobacco; coffee; you; cocoa; sugar beet; sugar cane; cotton.

13) Use according to any one of claims 11-12, wherein said phytopathogens are fungi, such as for example Basidiomycetes, Ascomycetes, Deuteromycetes, Oomycetes, fungi with sexual or asexual reproduction, fungi with biotrophic or necrotrophic activity.

14) Use according to claim 13, wherein said mushrooms are selected among the species *Albugo* spp.; *Alternaria* spp.; *Anthracoze*; *Armillaria* spp.; *Ascochyta* spp.; *Aspergillus* spp.; *Blumeria graminis*; *Botrytis cinerea*; *Botrytis* spp.; *Bremia lactucae*; *Cercospora kikuchii*; *Cercospora soja*; *Cercospora* spp.; *Cercospora herpotrichoides*; *Cladosporium* spp.; *Claviceps purpurea*; *Colletotrichum* spp.; *Corynespora cassiicola*; *Diaporthe* spp.; *Erysiphe* spp.; *Fusarium graminearum*; *Fusarium oxysporum*; *Fusarium* spp.; *Helminthosporium* spp.; *Leveillula Taurica*; *Macrophomina phaseolina*; *Magnaporthe oryzae*; *Magnaporthe* spp.; *Melampsora lini*; *Monilinia* spp.; *Mucor* spp.; *Mycosphaerella graminicola*; *Mycosphaerella* spp.; *Oidium* spp.; *Penicillium* spp.; *Peronospora manshurica*; *Peronospora* spp.; *Phaeosphaeria* spp.; *Phakopsora pachyrhizi*; *Phakopsora* spp.; *Phoma* spp.; *Phytophthora* spp.; *Plasmopara viticola*; *Podosphaera* spp.; *Pseudoperonospora cubensis*; *Puccinia* spp.; *Pyrenochaeta lycopersici*; *Pyrenophora* spp.; *Pyricularia oryzae*; *Pythium* spp.; *Ramularia* spp.; *Rhizoctonia solani*;

Rhizoctonia spp.; Rhizopus spp.; Rhynchosporium spp.; Sclerotinia sclerotiorum; Sclerotinia spp.; Sclerotium cepivorum; Sclerotium rolfsii; Sclerotium spp.; Septoria glycines; Septoria spp.; Sphaerotheca spp.; Stemphylium spp.; Stenocarpella maydis; Thielaviopsis basicola; Thielaviopsis spp.; Tilletia spp.; Uncinula spp.; Uromyces spp.; Ustilago maydis; Ustilago spp.; Venturia spp.; Verticillium spp.

15) Use according to any one of claims 11-12, wherein said phytopathogens are bacteria, viruses or nematodes.

16) Use according to claim 15, wherein the bacteria are selected among the species *Pseudomonas* spp., *Xanthomonas* spp., *Clavibacter* spp., *Ralstonia* spp., *Erwinia* spp.

17) Use according to claim 15, wherein the nematodes are selected among the species *Meloidogyne* spp., *Heterodera* spp., *Globodera* spp., *Belonolaimus* spp., *Pratylenchus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Trichodorus* spp., *Paratylenchus* spp.

18) Use according to any one of claims 11-17, wherein said yeast strain or said extracellular substances or said composition or said kit are applied to one or more parts, intact or wounded, of the plant selected from seeds, aerial parts, leaves, stems, trunks, buds, buds, branches, stems, flowers, fruits, roots.

19) Use according to any one of claims 11-18, wherein the quantity of live cells of said yeast strain distributed per unit of culture surface varies from 10^8

to 10^{15} CFU per hectare.

20) Use according to any one of claims 11-18, wherein said yeast strain or said extracellular substances or said composition or said kit are applied to a solid growth substrate, such as soil, preferably at a live cell concentration of said strain of yeast ranging from 10^2 to 10^{12} CFU per gram of solid growth substrate.

21) Use according to any one of claims 11-20, wherein said phytopathogen is selected from *Botrytis cinerea* and *Plasmopara viticola* of the vine; *Botrytis cinerea* of the strawberry, *Botrytis cinerea* and *Phytophthora infestans* of the tomato, *Venturia inequalis* and *Stemphylium* spp. of the apple and/or pear tree, *Monilia* spp. of the stone fruit and/or *Phytophthora* spp of the potato.

22) Use according to any one of claims 11-21, wherein when the kit as defined in any one of claims 9-10 is used, said a) and b) are used separately or sequentially.

23) Method for the control of phytopathogens in agricultural crops comprising or consisting in applying a strain belonging to the yeast species *Papiliotrema terrestris*, preferably the yeast strain as defined in any one of claims 1-2, extracellular substances secreted by said strain, a composition as defined in any one of claims 3-8 or a kit as defined in any one of claims 9-10 on said crops or on the soil where the crop grows, before sowing, pre- or post-harvest.

24) Method according to claim 23, characterized in

that said application takes place on one or more parts, intact or wounded, of the plant selected from seeds, aerial parts, leaves, stems, trunks, buds, shoots, branches, stems, flowers, fruits, roots.

25) Method according to any one of claims 22-24, wherein the dose of said composition varies from 10^8 CFU to 10^{14} CFU per hectare.

2688_20210412155300496_7.TXT
SEQUENCE LISTING

<110> AgroVentures srl

<120> NEW STRAIN OF YEAST AND USES THEREOF FOR THE CONTROL OF
PHYTOPATHOGENS

<130> A138138

<160> 4

<170> PatentIn version 3.5

<210> 1

<211> 525

<212> DNA

<213> Papiliotrema terrestris

<400> 1

ccgggaagag ctcaaatttg aaatctggcg tgctcagtc gtccgagttg taatctatag	60
aggcgttttc cgtgccggac tgtgtctaag tcccttggaa cagggtatca aagagggtga	120
taatcccgca cttgacacaa tgaccggtgc tctgtgatac gtcttctacg agtcgagttg	180
tttgggaatg cagctcaaaa tgggtggtga gttccatcta aagctaaata ttggcgagag	240
accgatagcg aacaagtacc gtgagggaaa gatgaaaagc actttggaaa gagagttaaa	300
cagtacgtga aattgttgaa agggaaacga ttgaagtcag tcgtgactga gaggctcagc	360
cggttctgcc ggtgtattcc ctgagtcggg tcaacatcag tttgttcgg tggataaggg	420
cagctggaag gtggcacctc cgggtgtgtt atagccagct gtcgcataca tcgaatgaga	480
ctgaggaatg cagctcgctt ttatggcggg gtcgcccacg tcgag	525

<210> 2

<211> 35291

<212> DNA

<213> Papiliotrema terrestris

<220>

<221> misc_feature

<222> (243)..(252)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (1457)..(1466)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (5249)..(5258)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (8813)..(8822)

<223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (11138)..(11147)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (12118)..(12127)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (15728)..(15737)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (16417)..(16426)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (17927)..(17936)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (20030)..(20039)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (20689)..(20698)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (27154)..(27163)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (29773)..(29782)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (30460)..(30469)
 <223> n is a, c, g, or t

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (34959)..(34968)
 <223> n is a, c, g, or t

<400> 2
 ctatgagtat agcactagga agctaaccat tagggcgaat agccctgtag cttcggctag 60
 agcgaatcct agaatagcgt atgtgaatag ttgtcctcga acagcagggt ttcgagctgt 120
 accagcgatt agagcgctga atactgtacc gatcccaaca ccggctcctg agagaccgat 180
 agcggctaga ccagcaccaa tgaactttgc agcagccatt gtgtattgtg attgtctgaa 240

2688_20210412155300496_7.TXT

ccnnnnnnnn nntcaatgaa ttgagcttta gccctttataa tctaaaggct agtgatgaca	300
tccatgaacg gctatcacct gtataaagac agtgatagaa tatatgtgat catggagggg	360
acagacgtgg atctctatta tgaactctat agtgcggtag ctggatctca gactatatta	420
ccgtatctac ccttttagga cctataatca tgcttataat atctatagat ggtagattac	480
ctaacactcg gtgctatagt aggttatagg agtattatac tcctataacc ataaactatg	540
aatggctact atcagcatga gcaatgactc tatttaccgc tataagtaatg gtgtactcta	600
ccatttttcc tataggatcc tacctatccc tataagctat agggttttct atgaaaatgc	660
tctacaatac atgtatgcta acgtgagtcg atgagtatag cctcggaac ttttttatg	720
cacttctgac gccatgctga atataatagc gccacatgta tgcatagctt ttatctctct	780
ctatacaagt tattatttat tagtaaatat attactaaat ttatttttaa taaataaatt	840
attattatta ttatatttgt atggacggac agagcaagat tcgaacttgc ggtgggcggg	900
accactttg aggttcaagc tcaatgcctt agaccactag gctatctgtc ctgttatctc	960
atcgactcac ctgctaccct taaagagggg taggaaaaat ggtgaaatat agtatattgt	1020
ctatctataa acttttataa gaatagttac ggtcatagat ttttatcgtc tcgtctctac	1080
acaatggcta taaccctta ctattaaggc cagcctatat ttttgctgct tataggtgac	1140
acagaatatt tatgttaaag aacataaggg ggctagtata aagtccaagc ataatagctt	1200
tgtaacgtat acacggctca caatcagttg aaggatcgga ggtagtacga aactgatac	1260
aacgtatacc agtgcagcca gagtaaggag aacgaatgct ccttggttaa ggaagtaaaa	1320
tgggagagct tgaggcatag gctgatatgc aacaggcaat gtgatagggtg tttccatcat	1380
cactatgaat actataatta tgagtgacta tatagcatgc tcataataac aatagactct	1440
tacatacttt cctttcnnnn nnnnncttc tgacgccatg ctgaatataa tagcgccaca	1500
tgtatgcata gcttttatct ctctctatac aagttattat ttattagtaa atttattact	1560
aaatttattt ttaataaata aattattatt attattatat tggtatggac ggacagagca	1620
agattcgaac ttgcgggtggg cgggaccac tttgagggtc aagctcaatg ccttagacca	1680
ctaggctatc tgtcctgtta tctcatgac tcacctgcta cccttaaaga ggggtaggaa	1740
aatgggtgaa atatagtata ttgtctatct ataaactttt ataagaatag ttacggtcac	1800
agatttttat cgtctcgtct ctacacaatg gctataacc cttactatta aggccagcct	1860
atatttttgc tgctataggt gacacagaat atttatgtta aagaacataa gggggctagt	1920
ataaagcca agcataatag ctttgtaacg tatacacggc tcacaatcag ttgaaggatc	1980
ggaggtagta cgaacactga tacaacgtat accagtgcag ccagagtaag gagaacgaat	2040
gctccttggt taaggaagta aaatgggaga gcttgaggca taggctgata tgcaacaggc	2100
aatgtgatag gtgtttccat catcactatg aatactataa ttatgagtga ctatatagca	2160

2688_20210412155300496_7.TXT

tgctcataat aacaatagac tcttacatac tttcctttct atgagagggtt ggtaggttag	2220
caagggcaga aggggactat agttattgggt aaccatataa ggctcgttata acgtttcaac	2280
aagcctatga ttggataggt agcatgtcga atgcgtgggtg tggagtaggt gatggtagta	2340
cccactcgat tgtgtagggc aaccgtgtgc ttcgttcgta cgtaggttg tccgtgaagt	2400
atagcggttc tccccatggg ttgtcaccaa cgtaactgtc gttagtgaac atgtcgtaaa	2460
cagtgtacag gaacagaaga gtagcagaga cgtaacgaa tgaaccccat gatgagatta	2520
ggttccatcc cgcgtaagcg tcagggtagt cagcgaatcg tcgtggcatt ccttgtagtc	2580
ctaggaagtg ttgtggcata aatgtcatgt taacaccgat gaagaatgtc cagaagtgcg	2640
cttgagctag gtgttcttcg tacatcttac cgaacatctt tggagcccag tagtagaacc	2700
cggcaaagat actgaatacg gcacccattg aaagcacgta gtggaagtga gccacaacgt	2760
agtatgtgtc atgcatcgct acgtcaacgc tcgcgttcgc tagaactaca cctgtcagtc	2820
caccaatagt gaacagaccg acgaatccta gagcgaatag cataggtgct agcagtcgga	2880
tagaaccacc gtaagcagtc gctagccaac tgaagacctt gatacctgta ggtaccgcaa	2940
taatcataga tgcagctgtg aagtaagctc gtgtgtctac gtccatccct acggcgta	3000
tgtggtggct ccatacaatg aatccaagca caccgataga ggcaatggcg tacaccatac	3060
caaggttaacc gaaaacagggc tttccactga atgttgaaac aacgtggcta accataccaa	3120
atccagggat aatcattagg tatacttcag ggtgtccgaa gaaccagaat aggtgttgggt	3180
ataggacagg gtccctcct ccagcagggc cgaagaatga tgtgttgaag ttacggtcag	3240
taaggatcat agtaagagct ccggctagaa ctggaatata tagaataata ataactgact	3300
gtgatagcat cgcccatagc aatagagggt ccttgtgtag gcgtagccct ggagctcgca	3360
tgtaaggtat tgtagtgata atgttaatgg caccaagtag agatgaaatc cctgagaggt	3420
gcaggctgaa tacagctaga tcaactgac caccactgtg tgattgtaca cctgttagag	3480
gcatgtacat agtccaaccg ctacccatag cttgttcac gaagacgctt gaaaggataa	3540
gaacgattgc aggaggtagt agccagaagc tgatgttgtt cagccgtggg aacgccatgt	3600
ccggcgacc gataagaacg ggagccatgt agttagcgaa ccagccata gcaggtacca	3660
ccatgaagta aatcatcatg ataccgtgag ttgtagcaat tacgtttag aggtggtgggt	3720
taccagaaag gaactgggta ccaggagctg atagctccat ccggataagt aactgaacg	3780
cagtaccag aagaccggta aagacagcaa aaaggatata aagggtacca atatccttgg	3840
cgttttaga gaagagccat cggctagcca tgtaataag agggttatgc tgttatgggg	3900
aggggtaggt aggttgacag ctgctgggta gagtaactat agtgcatagc aatattcatg	3960
gtagagtatt ctatcactat aggtcttagt tatctaccat aaaaatggac atagcggata	4020
gccatgagaa ctaaacaggt agaaactgat agatgcctta ataggcagaa agtgtcacia	4080

atgtgaggtc tttaatccac aactaagact tagagtaaat agaagggagg aggttcacgg	4140
tattagtaaa tcatagagga gagagagaga tgcatcacta gtaaccata gggtagacag	4200
cagtgcctagt agcaagtctt taataatcat atgtgataga tggcggaata gcctaacta	4260
cacactatta gatgtaggta ctttagatat gatataattt aaaacattta tagctgtaat	4320
tataaaaact cgctataggc ttataatatt ataatatgac catatatattt atataaagca	4380
taacaactat gtatggcaat ataagtccta tagccatcta gcactacaat gcagagtgtc	4440
taggtatgac agtttaagta acagcctata tacataacaa ctaaacccta taactgtaca	4500
gggtcttagt ccaccacatg tcacacacga gtatggactt ctgcttaggc aaagcccctt	4560
tatactaacc ttcccatcag aaacctttat actcaaccaa agggttaatg ttaggtttat	4620
agggtagttg ttatttaaaa aataaggagg ggttatggag gcatgctttg cgagtatacc	4680
ataaaaacaa ataacatata aatatgactg cacaacaacg atcatttgtc gaggcgctac	4740
tacgtctacg gccgctattc caatcacacc ctccaccct tactctggaa tcaccatggc	4800
caatccttac aagtggagct gtgctagcta tgctttcaag cgctgccctt tggttcaacg	4860
gtctacaata ctacagtaca ttccctatcc ttgggatgct tagcacacta acagctatga	4920
tcctatggtg ggctgactgt gttaaggaag gtacatacct tggacaccac actaaggtag	4980
ttcaacaaaa ccttgctatg ggtgttgccg ttttcattgt aacagaagcc gcactatttg	5040
tgagcatctt ctgggcctac ttccactcat cactagcacc tacagtggaa ctaggtactc	5100
aatggccacc cgctggatc acagccctat cacctatggc tatcccccta ctcaataccg	5160
ttctactact tagcagcggg gctacagtta catgggggtca ccacgcattc ttctgccgaa	5220
accgatcagc tgctcttcaa ggacttatnn nnnnnnnca aggacttatg ttacagtag	5280
ctctagctat tatcttact gccctacaag gtgttgaata caacatggct ggatttacta	5340
ttgctgacgg tgcttacggg agctgtttct atatggccac aggtgctcac ggactacacg	5400
tgctggtagg tacactagct atcactgttg gtcttgcacg acttattaac taccaacta	5460
catcaactca ccacattggt ctagaaggag caatcctata ctggcacttt gtggacgtcg	5520
tttgggtcat cctatacgtt acagtttact ggtggggagc tccattatcc ctatctaaat	5580
tagtccccta tttatatatt ttccccttcc agaatactac ttaccttggt atacttaacc	5640
ttttaattat aagttaattg gctgagtaga atagggttac aatagaggta gatgaggaa	5700
aagaacacta tagtatgctt agttaccata gaaaatttaa atttttataa gctatgaagt	5760
gactatttct taaatggcta tcagttatctt aagacaactt gttagaagtc aatagtcata	5820
atatctaata gcatggctca tttttatatt aaaatattaa cagtatttaa aatttaaagt	5880
catttaatgg tatactgcgt ttagtataaa aatagaggat tatattgaca cgtttaccag	5940
ccgaattaat acaattacta aatttagagt gagtctaatt caggtgggct gggctcgaac	6000

cagcggcctc atgctcccaa agcatatcgtc ttaaccaaac tcgactacca cctgtgtact	6060
cttagctacc ggccccatac aaaccatcat taaagttgat aattattgat actattaacc	6120
tattgtagta tctttaatga ggggtctaaa ctggtacaac gtcaaacgca acaagtacgc	6180
ttggtaccag tagaagtaga gcgatatgctg gtggtagcat tccagtccaa cagaaagaaa	6240
gtagttgata gtaccgaagt cgtggtagtg tagcccggaa ccacacaaaa caaaacaac	6300
cggcacaagt ctttaagcgc agcactagtg atgatatga cagtgggtga ccattggcaa	6360
taacttcagg gaatccccat ccacctagga atagtgtagc tgatagcgtg ctcatgagaa	6420
cgatagaaca gtattctcct aggaagaaga gtacgaaagg catagcactg tgctctgtca	6480
tgaaccagc aacaagtctt gattcagctt caggaaggtc aaagggtgtt cggtttgttt	6540
cggctagtag agatacaatg aatagcatga atagaggcgc tagaggaaca cagtaccaga	6600
taggtgcttg tgattctaca atagccgtgt ggtaaggct accggccatg atcaggactg	6660
ctagaacagc agaacctagg atcagttcat agctaatac ttgagctgtt gatcgtagcc	6720
caccaagaag agcgtatgat tcgttggcag accatccagc tagtagtacc ccataaacac	6780
caacactaga aacagctaga gagtatagaa cccctagttc taggtcagca atagcggcac	6840
caggaccgaa tggcataaca gcccaccaa gaaggcgaa caccagtgtg ataacaggtg	6900
ctaggtagaa gatgacgggtg ttgagggccc ccggaacaac agtttccttt accaccagct	6960
tcagggcgtc agcgaacggt tgtagtactc catagacacc tactgcgtta ggccctactc	7020
gtcgttgcat tgcagccaga accttacgtt cgataatggt catgaacgca acagctagaa	7080
gaataggtac cagtacagct agcacagaca gaatggagaa gagagtagaa agcatattac	7140
gtagtttgta gacataaaac ccgtgatact taaaagacta agaccagtcg ggagggtatgg	7200
gagaggtaga ctataaataa taataatgaa tgaatatata tagacagaca gtacataact	7260
gtgccgtatg gttatattta tcaatcttac ctaattgtta aaacatggtt ataataacca	7320
cccttataag tataactaag gtagtctata atggttatag gaaccagaat agtcatgaat	7380
ataagagcac aatggctcct agcgatacgt taagataaat agtgtggtga tagttaaata	7440
aaggggtcta tagcaatggc agaaataacc atagtcaata agacctaggc ttgtgacttt	7500
agccatgcta ggtattctgg caggctaacc gcttcaatac aaataggcat gaaggcgtgg	7560
taagctccac aaagtctgct acattgtcgc tagtaaacac cttgtcgttg gatcagagta	7620
gatacttggg ttagtcgacc tggacaagca tcgacctga tacctagtga aggaatagcc	7680
cagtcatgca gaacgtcagt agctgttacg atggctcgga tgtgcgtgtc aactggaaga	7740
actagccggt tgtccacttc tagtagtcgt agttgccag cttctagttc gtcagcagga	7800
accatgtatg aatcaaatgc aactgtttcg ttgtcgtcac cagcaaagtc tgatagtctg	7860
tatgaccagt accattgggtg tccaataacc ttaacagtca tagctgggtt aaccacctcc	7920

atgtggttcc ccttgtaaac ctatagaaaa ggaatagggt tgattatgga ctatgccttg	7980
cttccccacca cgatagtcca taactatggt aacaatcctg aaaggactta ccccgaccct	8040
cctaacacct agtctttttt attaccctac cccccaagg ggggggttaa aggtgggtta	8100
gggcgtaagg aggggaagtag ggggttaatg tgggattata gcaccgttgt agtctctgag	8160
gcctacggcc tacctgtacg ggatataacc cagccaggta tacagtggta aatgcatgga	8220
cgagagtaac tgtgttgatt tttccaattt ttttacctat actgagccta gtatagggga	8280
ggtttaatta aaattatcaa acacagctca tagctatgat ttctatgtcc tatagggagt	8340
ccatgaggta tagcagcttg aatgaaggga aggcaatagc cacaaggata agtgctggca	8400
caacagtcca tacaacttca ataagagtac cgtggttggt gtaccgggtga gcgataggcg	8460
cttgtgtgtc cttgaaagag ataacgatag atccgagcat ccacccact gccacaccaa	8520
taacgatgag gtagaagaag atagtgtcgt gtagttcagt gatccctcg aatgatggag	8580
aagcaccgtc ttggaatcct agaagccaag gttctggagc gtcacaagta gctgtgaata	8640
gtgatgtaaa tagtgaaagc atgctatata atgaatatta aatataaact agtcgtgtca	8700
atcgtacca atgataaaac actgatagtg gtactagacc aatgtgacgt catagtcact	8760
ttattaatcg cataatacaa cttgttgag aggtgaaaat gagataatag gtnnnnnnn	8820
nngcggacgt gtcaggtagt aagggttact gataaccata aatggttact agctaataac	8880
ggtttagctga atcgaacagc ctttactaat gagatcaacc cattctttag taatccaata	8940
ccgtgtatat taataaaagt cagtctaat aaaagatatt gtattgttaa tagacaactc	9000
tattataact atttggtagg taagaagaga aatatattac acaccatagc tataggtctc	9060
tctaagtaca atgagagtgg taaataacct atatctatta ggggaatatt agtccttatg	9120
acctaacagc cccaaccaa taactaatgg gtatgtaaga aggttaataa gaggttggtg	9180
gaatttctct attgctacta gtgtataggc ctatacttat aactataggt ctctacttat	9240
atatatatat cagttagggt tacttataac ctattactag tagtgtatta ttaataccaa	9300
aagggtgagta gggggctaatt ttaccattca tctatcagcc gcaggttccc ctacggctac	9360
catggttcca cttcagacca gtcagctggc caggctctgt agcaagctcc gccattatta	9420
ctgtcttcca gcaccattg atatcaatgg gaggtctctc catcattatg actataggtt	9480
gatgtataat tataatgtgg atatatatga gactatagtt aaatacaagc agcgtcacc	9540
cacgttacc taccagcata ctagcccggt acgagcgggt agtaccagc agagattaaa	9600
cttcaccgct ccatacttat gagcgattac tcgggactcc agcttcacgc gaacgagtat	9660
cagctcgcga tctgtatgct tgtggtagtt ttggatgctt tcccatttta taaggctagc	9720
tctcatctga cacacacact tgtggcacgc ctgtagccct tcccataagg gccatgacgg	9780
cctgacatag gcccgctac gtatccctta taaggctact actgcctata cactaatcaa	9840

attaattagc atcatagaca gacgggtctg cgttcgttca ttggactcaa ccgtagggct	9900
cacgaccacg aactgacgac ggccatgcaa cgcctgtaaa ttaccagact cgctctaaat	9960
taataaacta ttaaataatg agcgagccaa cagtaaaata tgcaaggga ggtaagggtt	10020
taagcgatc gtctgattaa acagcatgcc ccgcgcccg gtgctctccg gcggtctcat	10080
cgttagtgtg tcggtcttgc gactataccc tacaggcgag ttgctcaggc gttagccttc	10140
caggggttaa aattgtgact atgcttgacg tcaagtatta cactctatat tcaagtcgca	10200
ctccccactg cggcaactat ggttactgc tggggctaaa caggctctac tctgtgtcgg	10260
tatcccagcc ttcgtacctt accgtcagtc tgtcaccagc accaattgca ttgccaccc	10320
ctagggatca taggatctca gccctcccc cagtgttggg ggtaccaaat gtagactcgt	10380
atcctattag agatggctgc gtaccctata cgccattca acaccataag agctgacccg	10440
tctgtgttac cgcgactgct ggcacagatg gttggacggg tcttgatcat aataagcatc	10500
aatatgactt attatatctg gatattaaga tatccaatct aggtcacctg gtcacacctt	10560
ttccctaacc cccctacggg ggggttaggga cgcggtgcat tgccaaggat tcttcactgc	10620
tgcgcacatg ggtgctctgg ctggccagtg tcggatgcat agctatcact atccccctcc	10680
cgtcatagcc taagtaacct catagctggg aggggctgaa tctacgaaa tatggtggat	10740
tacctttgca ccatgtataa gcattaactg atatcacaca aactcttaaa aaaataaaag	10800
tagtgatcaa tttagaatac tattcatgat gattatccct gcgctatagg ggccattgcg	10860
tatgattcca gcactgctga ccatttggct cctattcacc ataataaact ggaaaacttg	10920
catgtgttat acgcctagat acccttcatg gctcgccacg atgaaacgat cgcgattatc	10980
cttctatca atacctatat tattacttat tatcatcaat ataggacta cgccccacta	11040
accccttact aacccttacc cctccaatgg agagggtaaa aggtgggtaa gggcttggc	11100
ggaaagggtc tagatcatcc cagttaccac attcaatnnn nnnnnnnatt gtgactatgc	11160
ttgacgtcaa gtattacact ctatattcaa gtgcactcc ccactgcggc aactatggtt	11220
cactgctggg gctaaacagg ctctactctg tgtcggtatc ccagccttcg taccttaccg	11280
tcagtctgtc accagcacca attgcattgc ccacccctag ggatcatagg atctcagccc	11340
tccccccagt gttggtggtta ccaaatgtag actcgtatcc tattagagat ggctgcgtac	11400
cctatacgcc cattcaacac cataagagct gaccgtctg tgttaccgac actgctggca	11460
cagatgggtg gacgggtctt gtacataata agcatcaata tgacttatta tatctggata	11520
ttaagatata caatctaggt cacctgttca cacttttcc ctaaccccc tacgggggggt	11580
tagggacgcg gtgcattgcc aaggattctt cactgctgcg cacatgggtg ctctggctgg	11640
ccagtgtcgg atgcatagct atcactatcc cttcccgct atagcctaag taacctcata	11700
gctggtaggg gctgaatcta cgacaatatg gtggattacc ttgacccat gtataagcat	11760

taactgatat cacacaaact cttaaaaaat aaaagtagtg atcaatttag aatactattc	11820
atgatgatta tccctgcgct ataggggccca ttgcgtatga ttccagcact gctgaccatt	11880
tggctcctat tcaccataat gaatcggaaa acttgcatgt gttatacgcc tagataccct	11940
tcatggctcg ccacgatgaa acgatcgga ttatcccttc tatcaatacc tatattatta	12000
cttattatca tcaatatagg tactacgccc cactaacccc ttactaaccc ttacccctcc	12060
aatggagagg ttaaaagggt ggtaagggtc tgggcggaaa gggcttagat catcccannn	12120
nnnnnnnadc atcacagtta ccaccttcaa taaacttatt ggtaggttga aggctatagt	12180
ctggatctaa tgatcgtctt atgcgtaatt aaacgcggtt cgtgttgtag tattaggtaa	12240
aaattttgta gctaaacgct ctaagttgat atagctatga taagagcgat gaattttattg	12300
accaacttct gagtcgtcaa tggggacgaa tactttacct aatctgtatg atacaccatt	12360
cataggcata gggtaaatta gaatctatat tactagcaaa attaccctta tcaaagtata	12420
atctttcgta ctaggtaata acatgggtgt actcttcact aagttttacc atttatcaac	12480
tctagaagag ggtgtagtag gaggggtgag aaaccataag gaccacagtg gacattattg	12540
atagttggtg ggaataatta gtcacatca tcatcataac aataggccat gataaacagg	12600
gtattttttg taatcaataa ttataaatat aactattacc agtagtgatg agtttataat	12660
tatgccctat aactgtctat gttttccatt cctatggtga ttataagggg tctatgctat	12720
gatgataggt tgtgtaatgc ttatcgtgat agctttgatg gagcgttgct accaggtagt	12780
agtgaacag gtgtaatgc tgaacgttg tctgtgatgg ccagaactcc agaggctact	12840
tctactacga atcctagtgt cagtactagg aagaagataa cggcaacca gaaaccgtat	12900
agaccaacgt gtccaaggct aggagcaaga gggatcagt tagccacttc taggtcaaag	12960
gctaggaata gcacagcaac aaggtagaag ctgatactga atggagctcg tgtttgccg	13020
cgagaggcgt catagccaca ttcgtaagta gtgacctttt cagtgtcagg acgagctaca	13080
gaaagtagtg cgtttacaag cagtagaatc acggccagta caggcacaat gataacaagg	13140
ctgtatagag tagtactcat agtcatggtt atacgctaaa tagtgaaaga gccaggagac	13200
gagcgtctat tagtagtagt gatggtgatg ccatgtagaa gactaggatg gcagtaagta	13260
gagaaatagt gtatgattgt acagctgtaa tgtctacagg cttttctgag ttacgcataa	13320
cagcccagta atagtcccat cgagagttag caaagtggct atgagggaat gtttgtgggc	13380
tgactgggtc tgatgggtca aaccaggcta ctcgaataac gtttaagtag tatgatgcac	13440
tgataacgct agagaggata gcaactagt atacgaagta gtaccacca ctgatagcgc	13500
tgtaaagcac ttctagctta ccgaagaacc ctagtagtgg tggaacacca gctagtgaga	13560
atagtagtac tagtaggcta aaggctagag gtaggtttcg tacacgtaga ccagctagtt	13620
gtgagatcag tgttacgtca tgggtaacgt cacctccacg agatgagcta tggctaatag	13680

ctcctagcag gctgaatgat aggatagctg tgagtgtgta ttgtactagg tagaacacaa	13740
aagcgctagt agcttcaggg ctgtttacac tcatagctag tagcatgaac cctacgtgtg	13800
agactgtaga gtatgctagt agtcgcttga tacgtcgttg tgctagacca actacagcac	13860
ctacaacaag agacagtgtg ctactcataa gtagtagtag tgcccatacg tcgtaagagg	13920
ctgtatcaac aacaacaagc atagcactga taagaccact gcttaggggtg tatagtagtg	13980
tcagtaggct gatccttaggt agaactgcaa tccatgtagt cacaattgtt ggtaccccg	14040
cataaacgtc aggaccccag ttgtggaaag gagcagctgt aaccttaaat agaagaccag	14100
tcataacagc tgtaaagcca agagcaagag cccagttgat gctgatagag tctgatccac	14160
caacactcag aagtgtgact agagattcaa ggtagtaat acctgtttgg ttgtaaacta	14220
cggcaaaacc tagtaggata agacatgatg atagaccacc tagtaggaag tatagtagac	14280
cactatgagt agcagactct gaatcacggt aaagagctgc tagtacatat acagcaa	14340
actgtagtgc tagagccagg tatagagtaa ccatgtcacc gctagcgaca aggagacatc	14400
cacccatgct agaaagaagt gcaaatagag gataagtggc aatacgagga gtagccatag	14460
gtgatagatg agcgtgagga gccattgga ctagagcaat agcacctaca gaaagtagga	14520
atacttgtgc agctagtga agaccagtca gatcaataag tccactgtat agaccaagac	14580
ctgatcctac cccctcccag ctataggcat tggcgccag tgcagcagct gaaaggaatg	14640
tgaggactgt aactcgtgtg agtagagctg gcgtagcata gaccgaagga agcgcaacgg	14700
ctgtcagtag aataaataga gctagtgtaa gcattactgt tggcggtaat aataatagtt	14760
gttatctcaa taatcataaa gagctatagt actataccta ctccctatta tagaccctat	14820
tcatgcctaa taactataat atccaagaaa tctttgatta ctaaataaca actctatcat	14880
tatatatgcc tatattttct gggatatatta attagacgac aatccataga tatgaataat	14940
acatatggct tatacctacc tataggcttt aagaattaga tcctaatacc acccctcagt	15000
gttaggcatg ccatgtcttt aataacatta ctattctcta tcctgtgaa tctcgtata	15060
caataaaaag tatgttaaga gtatgtttgt tttaaattta aatctactca ctaaccctat	15120
ggccatagga ctcaagctgt accgttaatt agcatttaac tataatgata caaattagaa	15180
atcatatcct aaggaatatc tgctgtatag gttttaatac aagtaccgtg atttgcacac	15240
ggaccatctg cttggaaggc agagacgcta ctcttacgcc atacttgtca gggaaagggt	15300
catttaatct attgtgataa gtatatttac cattatcggg tgggctactt cactgtacta	15360
tttaaagtgt gagtcttcta ctattagaag aataaatcag atattcttag taacacttcg	15420
cttgaatagg attaggtata gtaaacagtg gtactacttc ttgttatacc ctctaccacc	15480
cctactaacc caccaaaggt gtgttagtag gcaggttaag tgggtagagg gaaggaagag	15540
aagggtagt atcggaggga taatcttaat gattgtagac gtattattac ttatacctca	15600

taggtggtgt atagagtta taatthttgat ctttaaaaga ggctatataa atggagtgc	15660
acggactcga accgtgctct cagcgatgca aacgcagtat actaccaact gtactatcac	15720
ccctccnnn nnnnnnnac ccctccctta gcactagtta ttttaagtttt ttctattcta	15780
aggggtctat agataatatc tattgtcgtg ctgtagaca tagagcaata ggacccagca	15840
tcgctagtag cagtacgaaa ctgataagaa cgagccagag gaatccatag gtgtaaaggc	15900
taagaccaag agcttgcaact tgtgataggt atgcgtatga ggcatcagct gcttgtgaac	15960
cgtgtacaac gaatacatca gtcattgatg atgtaataac tgggtgctcca tcaccaagaa	16020
gcagagtgtt aaggctgtat agtgctccag tgatagcgtc gacggttgtt gatgttacgc	16080
taggcattac gctaaaggct tccagtagga atactccagc aatgatgaaa actagtggta	16140
gtccttgagt aaattcttgc ccgctagcag taatttcaga gagacgtacg ttaagcatca	16200
tcaccacgaa taggaatagc acagcaacag ctcccacgta tacgactagg tatgtgagac	16260
ctacgtacgt gatacctaga catactaggt aacaagcagc taggacgaat acaccaatta	16320
gatataggat agctacaata gggctgctag ctgtgatcgt cattacagcg cttacaacag	16380
tggctagtgc cagtagttct agtataaagc tagtcannnn nnnnnngtga cagtcatgct	16440
gatactaagc gataaagtaa aaagcattta ttcactgtca tagcatccag gtcgagcttg	16500
ctgccataga tgtccactg ggaatacaca tcgtcaccac tgtggatcga acacaggctcg	16560
gagcattaac agtgccctgc tctaccactg agctatggta accatcgtct atcacccctc	16620
ttatagacct aaactatatg ctgcttatt aaaatggtaa aatactatca ctagttacac	16680
acttaacat ttattaaccc ctctaccct ttagttacac tcttataccc tctccctgc	16740
ctatcctctt accccccccc ttgggggggtt aaaaggtggg ttaaaagggg atagggggtc	16800
aagatgtgat cccattaatt ttcaatttat ttaaattaat ttaaactagt gaagttcaat	16860
agcgtccttc aggtatgaac atgttagaac acagaatacg tatgcttgaa tcagagatac	16920
agctagtctt agaccaataa gagctacaaa cacagcaaat ggaattagtg tgataactgc	16980
tacaataact cctgcgctga atagcttagc taggaaagta gcaagaatct tcagtagtgt	17040
gtgaccagca gtcattgtac tgaatagccg aacacctagg ctgacagctc gtgcaaggta	17100
tgaactgtt tcgatcagta ccagcatagg aaccagagct agaggagtac cgcttggtac	17160
gaagtatgag aagaagtgtg ctccgtgtag acgtagtcct aggatagtta cagcaaggaa	17220
tacaaatact gatagtcaa gagcagcaat accgctagta gttacttgt atccgtatgg	17280
aatgttaccg tttaggttag ctacaagaat aaacatgaat agcgcgtaga tgaacggtgt	17340
gtagatttcg tgacggctac ctacttggtc tcgaaccata cctgcaagtg ttgcgtaggc	17400
agcttctagg gctagactcc atcgacttgg tactaggctg taccggttgt tagctacaac	17460
gtgaagtgat actagaagtc ctacagtaag gagtgtgtaa agacctaggt tagtaagagc	17520

tagaacaaaa tcaccaacca caggtacgtg gaggctaattg agaggaacaa cttcaaattg	17580
ttcaagagga gaaaggatta ctgcttgtgt tgtcatttat tgagttttaa gattaattaa	17640
cagatgttaa gaggtgttga caacaattat tagcagtttt taataggcat aataatatat	17700
taaaccctaa aagaatttaa tagttcgaaa aaggccttaat aagcaagaaa aaggaggcag	17760
gtttaagacc cctaataagg tttggtttaat agttgttaga aaagagctta ataagtaaac	17820
tgtttaaaac attaaaagg ttttattact actcttactg aagatttatt aatctaggct	17880
agggagcttc ctagcctctt attttcaaac aaggaaacaa gaaaggnnnn nnnnnnatag	17940
tttgtaatga tgagcttgtg agcggcctca cgcgtggact gcaactctgt gcgaaggggt	18000
tcaactcccc tcaagctcta ttccttgtct tggcctagcc cataactatt atgatagtta	18060
tgtctcatag ctatttaatg aaaaaccatt caaagctatt gattatagcc tacttatagt	18120
tattaataat aaatccccctc tagacccttt tagcaatagg gatggtaata gtgggttgta	18180
ggcgtacagt gctgaacggt atgcgacgcc tttttatttt ttattaaaaa aaaaatcaga	18240
ccgtaggaag ctcagagagc catatatagt atgccttgcc ttataagcta ctactatac	18300
aaatccttca ctaacattat cattccctta ctaaccata tatatatata tatatatattt	18360
aattgagaat gaggggaaag tgtagtaac atgtgaggca gttattacat gataaggata	18420
gcacaagcta tggcaatagg catagaaacc tatgggttatt actatctggg atttaccat	18480
aactagtgat tatccatgag aagagccacc catactaggc ccatgtatat agaccatac	18540
agcatcaaca ggactctggc tatgaatgtc tatagcccc tcctccccac catttctaac	18600
gctacaactt aatttgtgta ctctcctaag cataaagata atcttattag cataaaaagt	18660
aaccaaccta atagtatagg tctagtatag atatttgtat ttatcactat aagtatggt	18720
aatgtatcac ttttattaaa atattaaata ggggtctatt tatccactaa tagtcggtgt	18780
gtaagcataa ccttgactgt atacacgttc ttcttgttga tggctgtggt agaggctgtg	18840
tctagcactt gttggctggt agccgttagt gaacctacaa cgattcgttg ttctgtcata	18900
cgtggctgtg ctggttcggc agatagacga ccatgaactg atacttgtac ccctaccaga	18960
ctagctggta gttgtactcc attgacacta gggtaggtag tgataggggt agcattagat	19020
actgtaccaa tagtaccaag catacgggtg ataaccgcc caaacttctt agtcttaagt	19080
tcccgtgcta ggtagtgacc aagaacggta gcgtccatat atgggcctga tagtcgtgta	19140
acgattagca ttactggctg ttggcatact tcggacagtg ccgttcgtag ttgcataata	19200
gttagtgacg atagggcatg gtttgatggt gcgtagtaac cgaccttcac agtaatacct	19260
cctacaggaa gtccagctgc aggacgtgta atgattgtag gtcgtcccca ggcgacttga	19320
tgtccagcct caaaatggtt gaataccttt agggatttgt tgatggtgtg tagtacacgt	19380
tcgtctacgt aagagtctga tacgtatgtg tgtagtgcac ctggtgctag ttgtagatgt	19440

gccatattaa taatgatgaa aaaagtgtgc gaccaatgga taatgatcat aaggatgtat	19500
tgagatggaa cagttaattg ctatcgagca tatattatca ttcatactga ttcccagagag	19560
gaaggattga acttccgtat tatcgttatg agtgatacgc tctaaccaac tgagctatct	19620
cgagtattac tctctgttac taattttatc tatatagtta ggaactaata atcgtaaact	19680
tttttaggta ggtatctaaa ccatgcactg ataggttcta taggacgtat tggtcataac	19740
tatgatcatt tataagcagt acgagattcg aactcatgac aacttggtta agagccaggc	19800
gctctaccgc tgagctaacc gcttaacacc gtacttttat taggataggg tcctatagga	19860
atgttatcca tctcatgctg accaactacg agtcgaacgt agacagactc caccaaaaaa	19920
gagcagggct accattaccc catttggtcat aactgtgca ccattaccta ccctcctcta	19980
cccatctttt ctacccttta ctccccccc tttttaaggg ggtagtaan nnnnnnnng	20040
acagaggtaa caagatgaaa tactgcttat agtgatggac agctgacagg agcacgactc	20100
gaacgtgcag tggacaatag cccgactggt ttacagccag ctcccttacc aattaggggt	20160
accctgcctt tgtttatagc atactgcccc aacgtggagt cgaaccacgg cctgctgaac	20220
ttcactcagc tgctctgacc aactaagcca tcggggctat caatgctcta ttagagattg	20280
cagatatcta taacgacagg tgaaaagcaa atgctgatag ttaataggca atgaacttgc	20340
taggcacaga atgatagaaa aatattgtta caaaaatggg aagagataat aatacattgt	20400
aaggaggcat agtacaatcc tactctgtgc ctaaaccct agaacgattc gaacgtccat	20460
ctgtcgggcc gaaaccgaag gctctacat tgagctatag gtgcaggttc ctagctatcg	20520
actatgaaaa ctttctcgat taggggcatt gactagcact atcatcaagc ataggaatat	20580
atagcctgat ggggtaatta ctgttgtaat acatattttc tatagtattt aggtaaacac	20640
gcagccttat atagtattta tacgtttgat aggactcgaa cctacacann nnnnnnnngc	20700
tacacatctc tcgatacacg ctccctaaggc ggccttggt accaattaca gcacaaacgt	20760
catagtgttc tatacactat tagggcatag aatacctaga ataaaatagt agatgcattg	20820
cttattacca caactatgtt actattcata atactatcac catgcctatt aattatggaa	20880
ccactatgat gagttctatt atctatactc taatgaatga aaggggtcta tagtatatct	20940
gtagctatg attgtagtga tggggctgta gcagctggaa catcagcagc tggcacgtcc	21000
aggtcagata gtgtgttttc cacaatacca actacaggt caataacaag gtaccatccg	21060
aagtagaaga tacttgcaat agcaccgata gtaatgaacg gttcttcagc gtgttggtta	21120
ccaagccatc ctagtagtac taggtcaaca gctaggaacc agaacgctac tcgccatagt	21180
ggtcggaatt gtccaccacg tacacggcta gtgtccagaa taggcatagc tagcaggata	21240
agtagtgatc caagcatggc taccacacct agcagcttgt taggtacggc ccgtaggata	21300
gcgtagtaag gaagtaggta ccactcaggc acgattgagg ccggtgtact catagggttg	21360

gctgggatgt agttgtcgct gtgacctagc aggttaggtg cgtagcacac aatacctgtg	21420
atggcagcaa ggaataccca catagtcacc aggtccttga atagatagta tggagccatt	21480
ggcagcttat cgctgttaga tgagagtcca agagggttgc ttgacctgtg tgtgtgcagc	21540
gtcatcatgt gcactagagc tagtgcagat agaacgaatg gtagcacaaa gtgaagagag	21600
aagaatcggg taagcgtagc gttgtttaca ctaaaccac cccaaacaaa ttgtacgaag	21660
tcttgtccga tccatggaat agctgaaagc atgtttgtaa tcacagtagc tccccatagt	21720
gacatttgac cgtatggtag aacgtatcca aggaaagcaa tagccatcat aaggactagg	21780
ataattacac ctactgacca tggcattacc cgtgggtgcct tgtatgaaga gtagtaaaga	21840
ccacgtccga tgtgggcgta tactaggatg aagaagaatg aggcaccgtt agcgtgtagg	21900
taccgtagta gccaaaccgta gttaacgtca cgcattgat gctcaacact cacaaaagcc	21960
aggtctacgt taggtgtgta gtgcatcgct agaattgacac cagtcacaat ttgtagacct	22020
agacatgtgg ctagtagtga tccaaagtgc cacatgtatg ataggttcgc aggttgtgga	22080
ctgtcgacga cgtaagagtt tactagtcgt agtagtgggt actgcttttag cagacgcata	22140
gtacactagt aatgtccacc acatggatta caatgaagca tgatggacag gtatccccgc	22200
agggacatta agaagagaga tgcatgtta atagtataa atctaactg ttgttaatga	22260
tagtgagggt atttagcaga ctatttcagt atgatacgtt accaacgcta gacgtatgag	22320
gagtcgaacc tcaatcacca ctatgagtg tggactacca gcctaactg atacacatct	22380
tgtacagttt tagacgtaat tagatatcca tcaccctttt aactttcgta tacctccaga	22440
gactcatgta taatataaga acagtgtac gactctatag tcataagtac aggaatccca	22500
ccccttgcta taaaaagata taatattacc acattcacac agacgttatc agttttatca	22560
tgtttaagaa tatcctttac ccggatcata ctaagagca ttataattta gatgtgttga	22620
ggggctagggt ccacgtaggg ggagtgtagt gcatcgccag aatcactcct gtaacgattt	22680
gtagacctag gcatgtagta gtgacccaaa gtccacatg tatgataagt tcgcagggtg	22740
tggactgtcg acgacgtaag agtttaccag tcgtagtagt ggggtactgct ttagcagacg	22800
catcgttcct acttaccccc cctgtaaggg ggggtaaggt ggccatagaa tggattacat	22860
taatgtccat gaccgggtac cctatagggg cttaccta aaaaataaac ttccagaata	22920
ggcatgggtgc tctgattaga gggtgagaaa agaaaaatat aatttcaata aatagggcta	22980
ttacaagctt taaagccta acgttgccat cgctaataga catacgagga gtcgaacctc	23040
gcccgcgct acatcaaagc ggtgcactaa ccagatatgc tatacgtctt gtcttgttct	23100
gttatgctta gttagttaat tataacgttt cagtattcaa tgttattaat gcctgtaatt	23160
tattacgggt aactatgctt atgagcagga atataatgaa tatatttatt aaaaggctgg	23220
ctaccttacc catattagag caagttggct acttttatgg atatttagaa aaagggtcta	23280

tagtgatggt acaacatatg ctaatacact atgacttgct accttggctt actgatgta	23340
gtagccctag ccctgctacg attagtagca ctagagacac gtcagtaaca ctggccgatg	23400
gtaccccagg tagtactaga ggagcgatca ccataagggc aagtgatagg aagcctagaa	23460
caatgtaaag ggcgtagttc gttacgactg atgtgtcgta agaagcaata gtacgtccca	23520
tgtaggcag tactgttgat agtccataag gaccaacagt ttcgatcaga ccacggtcaa	23580
gaaccttaga tgcaacgtat cccaggttca tgagaggcgt gattactaga cctgttacag	23640
cagcgttcca tcgccattgt ccgttgatga acccgatatag ggctcgtgct agggcactgt	23700
cggttaggct tacagccaga cgcataccag gaccgtatag gaatacagct cccattgctc	23760
cgagtagtgt cataaccagt ggcagttgct tgtatagtag ttgtagggca aattcagctt	23820
ctaccagtga tacgtgagaa ggggtgttggg gcagtaccgc gctgaggtag tcagtacca	23880
ttcctagcca taggtcctta gccatgtatc caaacagtag tgaaagcact gctaggaata	23940
caagtgagc acctagtagt actggagctt cgtgcacgtt gtcgtaagct tgtcgtgttc	24000
cattgacagt accaaagaac gtagggcgca tcagacggat gctatagaac gctgtaagac	24060
cagcagccag tgtaccggcc cagtagatta ctgttccgtt aaggctgtat gttcccatag	24120
ctagttctag tagatgggcc ttactgtagt accctgtcag tcctggcagg gccataagt	24180
acagtgaacc aatcagcata gccgcgtatg tgaacggtag tagtggagct agtccaccta	24240
gtcgtcgtag gtccttgttg tcagccatag cgtggataac actaccagca gccataaaca	24300
gtagagcctt gaaacaggcg tgtgtaacaa ggtggaaaag ccctacgctg aattgtgata	24360
gccctacagc catcatcatg tatcccagct gtgaacatgt agagaaagcg atcactcgct	24420
ttaggtcgtt cactagtaga ccacatgtag cagcgtaagt agctgttgcc gcaccgagcc	24480
aagcagttac tacaagggcg gtaggaccgt actctagtag tggtagtgta cgaagcataa	24540
ggtatacccc agcagtcacc agcgtagcag cgtgaattag agcagacaca ggagttggac	24600
cctccatggc caataattgt tagtagcaat gacaatccct ttcaggattg agcaggccat	24660
gtcaaccatc aggaagtact tatatgcaaa aaaatatctt gaatcatgtt taagcataac	24720
aacctatggg tactagtatg gtctttgggc atgaatcaca actagtgatt ctatgctgcc	24780
agtattgaat agttacaaat actggcaaat catagtacag cagacgcttt aaaaccaaga	24840
cagaaaaagg ggactatcgt acaagatgcc gagcccatac gggtagttga gcaccaataa	24900
gctcgtctag tacatgaagg tggttcagtag gtacccaaac gtagtagaga gtggtacgtc	24960
gaccatgtgg ggctgggcgt tgggaagaca gggctggtac acctagggat cgtagtcgtg	25020
cagcgaatag gtcgtattcg taatcttcag caccactcca aaggggtagt accagtccgc	25080
ctgctggttg tgagaagtac tcacgccaag tgtctcgata agcgtcaga ataatatgaa	25140
caacaagaga atgaagattg tagcaacca gtgcttgggc tgtagacgt cgtacaccag	25200

ggcctgcagg cgtcaggtag aagagtgaat acagaggcca tagtgctggg agtgacttg	25260
tgagcatcag agtgaagctg accgggtggga ggtgaggacg acggttatct gtcacctcag	25320
tagtaacagg cttattgacc ataaacatgg tcattagtga ttgaacatat tcccactcag	25380
tttggctcca catagaagaa atacgcttga ttgatagccg tgctgtgggt agaccactag	25440
tcaggacttt gctgaacatt tggaatggcc ccgccacgag catagctacg aaagctgcaa	25500
gttgatcagg gctcatagag gtgggcatat cttcttagc actagcacc ttgttaccat	25560
acgaaccagg attagtacca ggacctgtct ttccacctga acttgatgga gtagtaccg	25620
taccacctt tgtgggatct gtcccggtaa taagatttag ttcacagct agccacgtat	25680
gtagtggttag ttgagcactc ttactcatag cccacctag gaagagtaga ccaataacag	25740
ttagtactgt ttcgtttaga agagggtctg tgctcagaat agttgcgtag tccaggctac	25800
caaagacagc gagagccagg aagaaaccaa tgctgagtga ggtgtcacca acacggttaa	25860
ccatcatggc cttgttagcg gccttagacg cttgtaccg tgtgagccag aaccaataa	25920
ggaggaacga tgccacccca ataagttccc aaccaatgaa catcagtggg tatgaatccg	25980
ctgttaccag cagagccatg ctcccagtg acagcgaag atagctgaag aatcgtggtg	26040
tgtgtgggtc ttcagccatg tatgacatgc tatagacgtg tacagcgcta gatacgcata	26100
ggacaggtag aagcatcgca actgtaaggt catcgaagct aaatgccc atgagcttgta	26160
gcacaccaac ggtaagccag tcacctaca cgatagtaac aggtgaacgg caaagagcta	26220
cttcgtagaa ggctactagt gatagacatg ccgatagta taggcataca gtggcaacta	26280
gttgtgaacc tgtgctacca agtgctcgcc ctctagacc agcggctgct gaacctagga	26340
agggtagaag aataagagct aggtacatag actatagtcg tggagatgat aggctcagt	26400
tccccgtag gcggtaatag gcaactagta ctccaagacc aatagcgctt tcagctccc	26460
ccgtagcgat gataatgata ctgaatgtca ttccagcagc atcgctatag ctgttagctg	26520
ttgtgagaac gagtagtgct accgcgagca gcatcagttc aatgctcaca agtagcatga	26580
ggaggctacg ccggttaagg ctaaacccca gcacaccaac aaggaacagt acgagtgata	26640
gagtcaggg acagtcattc gtgataggcg gaaggccatg tttaaaacat cgtacagtag	26700
gagtacttgg catccatgat agtgaccata tcactcactt ccccccgaa aggggtagt	26760
ggtaagtagc agactgttgc caaacagact acctatatca gtagtatagt atcagtacgt	26820
ggaccagcaa cattgagtta cgggcgaccc actaactctc tccaccctt accccctat	26880
gagggggggg tgaagggata ggtaaaagga tttagtaaga agggatgttt aaaagatggg	26940
taaatatatt attataaggt agggttttaga ttatgtggga gattattata agaatccgc	27000
ggcagatggg actcgaaccc acactcaca cgttgacaac gttggacact gccattatgc	27060
tactaccgct aggcactgtc ctattactct aattactatc tttgtgataa tacagttgta	27120

ttagtatagtg aacaataaaaa ggtatcatct gacnnnnnnnn nnncccttttg gtgaaaggag	27180
aaaagaaaaa tctataaccgc tggtagcttg tagagcagtg cagaagcttc aacttctaga	27240
ccagacagta gtacgccagg gatcacacca aggaatagag tcatgacgat cagaggtaga	27300
actgtcatag cttctgttcg tgtcagggtca cctgcgattg ttaggtatgg acttagagtt	27360
cctgcgctga tacggggccca tagccatgta gagtagcaag cgctaagcac gataacctgta	27420
gctccaagag cacaagctag gaatgattgt tccatcaccg tgctagagcc atgaattcac	27480
ccaccaggtt gactgagaga ggaacaccca tgttagcaca gatagcaaag aagaacacta	27540
ctgtgaatac tggcataacg ctagccatac ctcggtagta gctgatagac cgtgtgtggt	27600
atcggttgta tagaacacca cccaccatca cgaatagcgc tggtagagatt agaccgtgcg	27660
ctagtgatag tagtagagca ccactgatac caattacgct gttactgaag agccctagga	27720
cgaccacagc catgtgccct actgatgagt atgcaataag ctgcttagtg tctactgacc	27780
gtagtgtggc tagactagag tagatcagac ttacaacagc aagtgtttgt actagagggtg	27840
cgtaatagtc gcaagcatca ggtagtactg gtagtactag tcggtatact ccatacgtgg	27900
caagcttcag cactgtacca gctagaagca tagatccagg cagtggagcg tcagcgtgag	27960
cacgaggtag ccagatatgg aaaggcacga ttggagtctt taccataagg gctagaccaa	28020
agcacacaaa cagggtatcgt tgtacagcag ggtctagtga tacgtgttgt agcactgtca	28080
tgtctgttgt acctgtgtgg ctatatagac ctagaatacc tagtagcatg aatagagatc	28140
ctgctagtgt atataggaat agaagtaggg ctgaccgtac tcgtgttggg gagccaccat	28200
agagaccaac catcacgtaa agaggcatca gtacagcttc gaatgctacg tagaagacga	28260
tgtagtcagt agtagtgaat gcagcgtaa taagagctgt agcaaggaac acaagagcca	28320
gttgggcctt ttgtgaagcg tgaggagtgt cagctagagc taggaccata ggttctacta	28380
ggaagcatga aagtgttact agtagcatgc tagtgtagtc cacaccaaag agaagaggag	28440
caccaatacc aataaattcg tggattcca tagctcccca ggggtcagta gccagtagca	28500
tcagacagac catgtaacga agtgtttgtg acgacgccat ggccacagtc atagtaacgc	28560
cacctggttg ttctggatta gtcacacctt cagtaggttg ccatgccagg tagatggcgg	28620
tgataatagg atatgcaatt agatatgtaa tcatagattt tattaggggg gtagtagcct	28680
tagtagaatg gccatttgtc cctctaccct gttagttaat aaataaagct ctgcttgaat	28740
attatagaag tacttattat tatgatgata gaaccgttta tggcgataaa cctatattat	28800
acgtatagca gtagagttct actaaacctt taacgataga gcacaattta tttataccta	28860
taaccatagg gcccatgttt atgaagatag gttcttgtat tatgtttatg gtgatagaac	28920
ctatatatat atatataac ggttactcac cattgtttat aagaggtagc cggatcgaac	28980
ggctgctagc gctgtgtaaa agcgctgacc taaccactag tcgaacctcc ttgtactgtt	29040

aacattatct gagcctatta atgattagaa aatatactat ttagtaccat tagcatagct	29100
aggagaatac agggatacat gggatcgaac cacgcctaag agctttggag actcttgtag	29160
taccactata cgatatccct atcaggctta ggaccggaca taatatctat catcttaata	29220
gatagggggg ctatcatgcc tattcacaac agatcatgat agtatgataa gctatgggtc	29280
aagccgcggg ctcgaccgc gcacctctcc gaccacaacg gaacgctctg ccaaatgagc	29340
tagaatgacc tgtgttatgg tcataccaat acaccagagg aataataatg cttagaggca	29400
ataatatatt attcaatact aatagtttcc tctgtttgcc tccgcgtggg atcgaaccac	29460
gatttttaggt ttacaagacc cacgttgac cattcaacta cagaggctca tagtgatcga	29520
taaagacccc atatctatga ccattgtaac gctactggga cttgaacca gtctacctgt	29580
gtgaaggaca ggtgtgctac ccctacacca tagcgtctac tactgttata tatgacatac	29640
tatgttcatg agcacgcga cataaaaata tccctaataa tataacactt gagctatggt	29700
aaatagtggt ggtctattat tatgctaccc attactacc tttttaggtt agttaaggaa	29760
aagtaaagcg gannnnnnnn nntagctagg agaatacagg gatacatggg atcgaaccac	29820
gcctaagagc tttggagact ctgttactac cactatacga tatccctatc aggcttagga	29880
ccggacataa tatctatcat cttaatagat aggggggcta tcatgcctat tcacaacaga	29940
tcatgatagt atgataagct atgggtcaag ccgcggtctc gaaccgcgca cctctccgac	30000
cacaacggaa cgctctgcc aatgagctag aatgacctgt gttatggtca taccaataca	30060
ccagaggaat aataatgctt agaggcaata atatattatt caataactaat agtttcctct	30120
gtttgcctcc gcgtgggac gaaccacgat ttaggttta caagaccac gttgcaccat	30180
tcaactacag aggctcatag tgatcgataa agacccata tctatgacca ttgtaacgct	30240
actgggactt gaaccacgtc tacctgtgtg aaggacaggt gtgctacccc tacaccatag	30300
cgtctactac tggtatatat gacatactat gttcatgagc acgcgcacat aaaaatatcc	30360
ctaataatat aacacttgag ctatggtaaa tagtgggggt ctattattat gctaccatt	30420
actacccttt ttaggttagt taaggaaaag taaagcggan nnnnnnnng taaagcggag	30480
ccaggactcg aacctggac ctacagctca tgaggctgca atgctgcaa attacactac	30540
cccgcgattg attatgacca tattatatat aaagacaggt ttatctccgt actcggacgc	30600
gataggagtc gaacctacaa ctggctatcc cagatacagc tagcaaccgt atacacctca	30660
ccaatagttg tgcacgtccc gtcctgttac acataggtga gtaagcctat aataatgggt	30720
catactatta acgataggtt aaattaaac ctataacaac gggacatgtt attagcgatg	30780
ttgtttgttt cttgttatcc atgattaggt ttgccaacaa tagtgtgtgg taaaaagggt	30840
gaggggtcat taggtagttg gtatgggtat tggacttatg ggtgtgacta cgctctggac	30900
gcatgcccac tacacgtgtc acccctttac tatctttgat agttaatctt gcgcagtagt	30960

ctactgcgtg tccatagcgt ttgaacatcg ttattagcaa tgttcaaacg cgttgatgca	31020
tgtccatagc tggattcggg ctttatatgc tggcagccct tatccattgg gtgcttagct	31080
gccctgcggt ggctcattaa taggcacaac aggtacacca gaggtaccct gacactggtc	31140
ctttcgtact aggtgccatc ctggaacatg ctaataaagc acagcgggta taagctatac	31200
tgcttcacag cgtattgaca atagtgttat tcataataaa acagtggcct tcaccactgg	31260
tcagactcta tcataggcag caagcttgct accgtgcagg atagttagg gctctgagcc	31320
ttatagtcgt tggacgtgat actttagaat aattcacgct cctagttgta aggtatatac	31380
ttccaggatg gtttctgctt ttggtgatca atcaccgttg ggctcaattt acattattct	31440
caacaaaact atgacttaaa acaaaggggt ctagtttagg tcaactcgag gacctaggcg	31500
gtacagcata gattcatgca tatgaggtgt aagcatggct ttagtagcct tgtgatgggc	31560
ctttgtaatc gcaagcttgt attgcttttg tccatccttt ccataacggg cagcacggac	31620
agtagtgggg atacctatgg cagtaatggc cgctgctagg cgtacgcaat ctgcatgagt	31680
atagctatct acgtagatga atacgggtact gtttgcgatg tcatatgagc cgtcactcat	31740
gatgagatgg gccagtacaa caggcgtcac aagatcctta atcatagccg gaactacctt	31800
gatccactca ccagcagccc ccatcacata aaacatattg tgatattggg tgaacacgcc	31860
gagagaaaaga gtcttcagcc ggaattgtcc agagggtagt gtagtaacct ccgtttggca	31920
gaactggcta aatagtcctat ataccataa ggcataatca cgataagggg ccccaaaaga	31980
ccattccagg cgtgtattag atgtagcact tgaacgcgat gcatggctat cgcccagaag	32040
ttgtccaata accacttggg taggtaata tgggagcatt acaatggatc gtagaccccg	32100
aataatttcg cttgtaaagc gttgaagaag ttgtagtgtt gatgtcatag ttgttttttg	32160
ttgattgaat taaatatatg tcgcttaagc gaacccaact cacgtagctc cttagactgc	32220
gaacagcagt acccttccaa gcttgtgcac ctggaggatg agctgagtcg acatcgaggt	32280
cgcaaacagc acgggcgata tgaactctcg cgtgctataa cgctgttatc cctagcgtag	32340
cgtaaactgc ctagcccaga gtgtaccctg acacgtctgg gggtcacttg gccatgcttg	32400
cgcactttaa gcaactgctca gtgctatcaa tcaggcacc attcatgtcc atgaacgata	32460
gtagcccta catgggcaat accttaaaaa aggctattcg gggttccatc ccgggcaagg	32520
gtgccatacg tggaggcctc cgggtactgta taggaggcga ccgtcccagt caaactagct	32580
gatgacctat cctagcccat tgcccgtgaag agcggggctt cactaccag aatcctcatg	32640
gcggtgtaat agtcgaacga catacttccc cagattcatg tggcgaccgg ccatcactag	32700
taaagctgca tagggctctc ttgccctgct gtgctaaaac cgcacttca cggcttattc	32760
agtttcgctg agggggcccc ggagacagcg ggtgcgtcgt gacctcttc atgcgggacc	32820
ataattagtg gccaaaggaat ttgcgtacct tagcacctt atggttaagg cggctgttta	32880

cctgagttag gtacacgttg aagcccttaa gctctacgca gtacattcac tctaggcacc	32940
ggacaaggga cggcccctat acgagccaca gctggtgctg ggcatagcag ggacctgtgt	33000
tcttggtgca cagtcgcaca ccccggtcca ctgcgtccag ccaggatggt taatttctaa	33060
gttaaaacta agcttaaaaa ataaactatc cccataagct ggacaccctt atagtaggac	33120
gtacggggtt ctggtgccga gttcctttgg gagccctatc tctcactctg gtgtactcca	33180
ccacgggacc tgtgtcggtc ataggcacgg taaacgcacg cagcttcaag gcatatttat	33240
tatatagtat gctcagcttg tgtaactca tcgctttata cttagagacc ggtttaactc	33300
aggatgactg ccattgtcta tctgagaccc acccgttca agtgcaaggt gtctagacct	33360
tgtatcgcta ctcggtcgc catgctctat ccacgttgtc cagacaatgc tacactgccc	33420
ttctttcaac atgggtgctc atctacccta taatcttact acatcattat tattatagcc	33480
cgcaccgcc catgttaca accccttgg gggtagagc aggtgaggca tgtgaacttt	33540
agacataaat acccctatct ttcataaaaa agataggtaa ataataattat atgtttacag	33600
ttttagtaag tatttatagg cgttggtggtg gacgatagct gagaccctt tatcttcggc	33660
gcaactggta tcggccactg ggttggtaca ccatcgtaa cagggtggcta cctccaggca	33720
cactgcatga ctgtcattgt agcagcacct cttacgtgt catttagcta tatctgtttg	33780
ggtcctcgct caacgctcat gactgtcttc atctaggctg ctgaccttat cgcctacagc	33840
ctgtgtacag gacgtagtag tcccccttc atggtaagct acccctgata gagcacggat	33900
gccccccaga actgcactca ttctctataa aacctcctag atgggtgatct tatattaaat	33960
aaatacatgg cggcctgaac agtacagggt cctaccactc gatgcctgtc tgacgcctta	34020
acgtctttcg atgagagccg gctagctcgc tgttagatag gcctatcacc ctagcctga	34080
gctcgtcaga gtacaatata acggacacct gtccggcctc tgcatggcc atcacacgtc	34140
aatcaagtac ttaaaatact tggacgtaag aggacacaac aggcctggcc caagctagat	34200
cacagcgggt caggctctggg caggaggact aattcccta ttgcaccata ataagacca	34260
atatagccta ttgactataa ctgacacata tcacatcatt acctttatca atcatttcta	34320
ttgtaatgat ccatacctga ttccaccaat ttatagtgtg gctatatctg acggtttatc	34380
tgatataaca aaaaactaaa actgatggtc aatggcttat attggtagga gatgtatgga	34440
tagcaatggg cgattttgtc tgtcgtttag gctattggcc tcgccctcct tcccaactcg	34500
gcgaccatt atgcaaaagg tacgtgtcgc ggcgttacta tggcgatcct agaaaccga	34560
ccatagcatt gcagcccttc agctgcttat ggaccatagc tgcttcaggc tctatttcac	34620
tgcggtacaa ccgctctctt tcacgttca ctgcgttac tattttctat cactcggacc	34680
acctattagc cgttgggaga gatcccaatc actctacaaa atgcagaatg ctctttaaca	34740
catcagcagt cacacgggac ttttaccctc tatggttatc tggcgttcca tccagttcaa	34800

```

actgtc gatg acatgtttaca gctacaccta cttttcgctc gccgctacta aggaggtacg      34860
gttggtt gcc tgtaggccct actatgatga ttcactttgg gccatggcta tcattgattt      34920
accgtgaggt tgtcattaat tgacctttgg actagggcnn nnnnnnnnca acaaaagata      34980
gtgtgtttcc tactactcat tactaacccc ttctaattag aattacccta accccaccaa      35040
aggggggtaa ctggtgggtt aaaaggtagg taaaagtaat agttactcca ctagtcataa      35100
tggttatagg ttaggttact cactcatgaa attatgacca tgagtgttca taaataacta      35160
tgaccatgag tataactagt agtattgggtg gttaaaaagt ttaatggtaa tagaatatgg      35220
cttatgctta tgatgggtgg ggtctataat acatgaatgt actatggaca cccgggtttg      35280
gtggtcataa t                                                                35291

```

```

<210> 3
<211> 5948
<212> DNA
<213> Papiliotrema terrestris

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (432)..(441)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (1082)..(1091)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (3668)..(3677)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (4184)..(4193)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (4824)..(4833)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (5474)..(5483)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (5892)..(5901)
<223> n is a, c, g, or t

```

```

<400> 3
acctgggtga tcctgccagt agtcatatgc ttgtctcaa gattaagcca tgcattgtcta      60
agtataaaca aattcactat gtgaaactgc gaatggctca ttaaatcagt tatagtttat      120
21agina p

```

ttgatgggtat cttgctacat ggataactgt ggtaattcta gagctaatac atgctgaaaa	180
gccccgactt ctggaagggg tgtattttatt agataaaaaa ccaatgggtg caagccctct	240
atgggtgattc ataataactt ctcgaatcgc atggccttgc gccggcgatg cttcattcaa	300
atatctgccc tatcaacttt cgatggtagg ataggggcct accatgggtat caacgggtaa	360
cggggggaatt agggttcgat tccggagagg gagcctgaga aacggctacc acatccaagg	420
aaggcagcag gnnnnnnnnn natcccgaca cggggaggtg gtgacaataa ataacaatat	480
agggccctat tgggtcttat aattgggaatg agtacaattt aaatccctta acgaggaaca	540
actggagggc aagtctgggtg ccagcagccg cggtaatcc agctccagta gcgtatatta	600
aagttgttgc agttaaaaag ctcgtagtcg aacttcgggc ctggctgggc ggtccgcctt	660
acgggtgtgta ctgtccggcc gggccttacc tcatggtgag cccgtatgcc ctttactggg	720
tgtgcgggtg aacctgaat ttaccttga gaaaattaga gtgttcaaag caggcataag	780
cccgaataca ttagcatgga ataatagaat aggacgtgcg gttctatttt gttggtttct	840
aggatcggcg taatgattaa tagggacggt cgggggcatt agtattcagt tgctagaggt	900
gaaattctta gatctactga agactaactt ctgcgaaagc atttgccaag gacgttttca	960
ttgatcaaga acgaaggtta ggggatcaaa aacgattaga taccgttgta gtcttaacag	1020
taaactatgc cgactagggg tcggggccacg ttaatttctg actggctcgg caccttacga	1080
gnnnnnnnnn nttctggggg gagtatggtc gcaaggctga aacttaaagg aattgacgga	1140
agggcaccac caggtgtgga gcctgcggct taatttgact caacacgggg aaactacca	1200
gggccagaca tagtaaggat tgacagattg atagctcttt cttgattcta tgggtggtgg	1260
tgcatggccg ttccttagtg gtggagtgat ttgtctggtt aattccgata acgaacgaga	1320
ccctaacctg ctaaatagtc aggccggcct cggctggtcg tcgacttctt agagggactg	1380
tcggcgttta gccgacggaa gtttgaggca ataacaggtc tgtgatgccc ttagatgttc	1440
tgggccgcac gcgctacact gactgagcca gcgagtttat caccttagcc gagaggcttg	1500
ggtaatcttg tgaaactcag tcgtgctggg gatagagcat tgcaattatt gctcttcaac	1560
gaggaatacc tagtaagcgt aagtcatcaa cttgcgttga ttacgtccct gccctttgta	1620
cacaccgccc gtcgctacta ccgattgaat ggcttggtga gatttcgga ttggcgttgg	1680
ggagccggca acggcaccct tggctgagaa gctactcaaa cctggtcatt tagaggaagt	1740
aaaagtcgta acaaggtttc cgtaggtgaa cctgcggaag gatcattatt gattggtcga	1800
aagaccttat cagattctac cacctctgtg aaccgttgac ctccgggtta ataatcaaac	1860
atcagtgtaa cgaacgtaag agtatcttaa cgaaacaaaa ctttcaacaa cggatctctt	1920
ggctctcgca tcgatgaaga acgcagcgaa atgcgataag taatgtgaat tgcagaattc	1980
agtgaatcat cgaatctttg aacgcacctt gcgccttttg gtattccgaa aggcatgcct	2040

gtttcagtgt catgaaatct caatctaata tgttttctga acatgttaga cttggacttg	2100
ggcgtctgcc agtgatggct cgcctcaaat gacttagtgg aacatccac atcagtgtta	2160
gacgtaataa gtttcgtctc tccttgttgt gatgactgct cagaacctgc catcgcgcac	2220
ttttgacttt gacctgaaat caggtagggc taccgctga acttaagcat atcaataagc	2280
ggaggaaaag aaactaaca ggattcccta gtaacggcga gtgaaccggg aagagctcaa	2340
atttgaaatc tggcgtgctc agtgctccg agttgtaatc tatagaggcg tttccgtgc	2400
cggactgtgt ctaagtcctt tggaacaggg tatcaaagag ggtgataatc ccgcacttga	2460
cacaatgacc ggtgctctgt gatacgtctt ctacgagtcg agttgtttgg gaatgcagct	2520
caaatgggt ggtgagtcc atctaaagct aaatattggc gagagaccga tagcgaacaa	2580
gtaccgtgag ggaaagatga aaagcacttt ggaaagagag ttaaacagta cgtgaaattg	2640
ttgaaagga aacgattgaa gtcagtcgtg actgagaggc tcagccggtt ctgccggtgt	2700
attccctcag tcgggtcaac atcagttttg ttcgggtggat aagggcagct ggaagggtggc	2760
acctccgggt gtgttatagc cagctgtcgc atacatcgaa tgagactgag gaatgcagct	2820
cgcctttatg gcggggttcg cccacgtccg agcttaggat gttgacataa tggctttaaa	2880
cgaccctgtc tgaaacacgg accaaggagt ctaacatatc tgcgagtgtt tgggtgtcaa	2940
acccaagcgc gtaatgaaa taaacgtagg agggatccgc aaggagcacc ttcgaccgat	3000
ctggatcttc tgtgatggat ttgagtaaga gcatatatgc tgggaccga aagatggtga	3060
actatgcctg aatagggcga agccaggga actctggtgg aggctcgtag cgattctgac	3120
gtgcaaatcg atcgtcaaat ttgggtatag gggcgaaaaga ctaatcgaac catctagtag	3180
ctggttctcg ccgaagtct ctcaggatag cagaaactcg catcagtttt atgaggtaaa	3240
gcgaatgatt agaggaattg gggacgaaac gtccttaacc tattctcaaa ctttaaattg	3300
gtaagaagga cttgtcactt aattggacga gtccatgcga atgagagttt ctagtgggcc	3360
attttttgta agcagaactg gcgatgcggg atgaaccgat cgtgaggta aggtgccgga	3420
atacacgtc atcagacacc acaaagggtg tagttcatct agacagcagg acggtggcca	3480
tggaagtcgg aatccgctaa ggagtgtgta acaactcacc tgccgaatga actagccctg	3540
aaaatggatg gcgctcaagc gtgttaccga tacctcaccg tcggcgttga agtgacgcgc	3600
cgacgagtag gcaggcgtgg aggtttgtga agaagccttg gcagtgatgc tgggtgaaac	3660
agcctctnnn nnnnnnnaga tagggaagct ccgtttcaaa gtgcacgctt atccgtgccg	3720
cctatcgaag gggaaatccgg ttaagattcc ggaaccagga tgtggatcat tgacggcaac	3780
gtaaatgaag ttggagacgc tggcaagggc cccgggaaga gttctctttt ctcttgacc	3840
gcttacgacc tcgaaatcgg attatccgga gatgaggta tatggcgggc agagcacgac	3900
acctctgtcg tgtccgtgct gtccttgaca gtccttgaaa atccgacgga acgtataagt	3960

2688_20210412155300496_7.TXT

ctcacgcctg gtcgtactca taaccgcagc aggtctccaa ggtgaacagc ctctagttga	4020
tagaacaatg tagataaggg aagtcggcaa aatagatccg taacttcggg aaaaggattg	4080
gctctaaggg ttgggtacgt cgggccattg gcggaacaga gctggaccag gtcggacttg	4140
ctggggcaac cgggctggac tggctcggac cggcgatggg atgnnnnnnn nnaactatg	4200
actctcttaa ggtagccaaa tgcctcgtca tctaattagt gacgcgcatg aatggattaa	4260
cgagattccc actgtcccta tctactatct agcgaaccca cagccaaggg aacgggcttg	4320
gcagaatcag cggggaaaga agaccctgtt gagcttgact ctagtgtgac attgtgaaaa	4380
gacatggagg gtgtagaata agtgggagct tcggcgccgg tgaataacca ctacctcat	4440
cgttttttta cttattcaat gaggcggagc tgggattaac gtcccacctt tttgtcttaa	4500
ggctctttac gggctgatcc gggttgaaga cattgtcagg tggggagttt ggctggggcg	4560
gcacatctgt taaaagataa cgcaggtgtc ctaaggggga ctcatggaga acagaaatct	4620
ccagtagaac aaaagggtaa aagtccccctt gattttgatt ttcagtgtga atacaaacca	4680
tgaagtgtg gcctatcgat ctttagtcc ctcggaactc gaggctagag gtgccagaaa	4740
agttaccaca gggataactg gcttgtggca gccaaagcgtt catagcgacg ttgctttttg	4800
atccttcgat gtcggctctt cctnnnnnnn nnnaggataa ctatgactct ctttaaggtag	4860
ccaaatgcct cgtcatctaa ttagtgacgc gcatgaatgg attaacgaga ttccactgt	4920
ccctatctac tatctagcga aaccacagcc aagggaacgg gcttggcaga atcagcgggg	4980
aaagaagacc ctgttgagct tgactctagt ttgacattgt gaaaagacat ggaggggtga	5040
gaataagtgg gagcttcggc gccggtgaaa taccactacc tccatcgttt ttttttactt	5100
attcaatgag gcggagctgg gattaacgtc ccaccttttt gtcttaaggt cctttacggg	5160
ctgatccggg ttgaagacat tgtcaggtgg ggagtttggc tggggcggca catctgttaa	5220
aagataacgc aggtgtccta agggggactc atggagaaca gaaatctcca gtagaacaaa	5280
agggtaaaag tccccttgat tttgattttc agtgtgaata caaacatga aagtgtggcc	5340
tatcgatcct ttagtccctc ggaactcgag gctagaggtg ccagaaaagt taccacaggg	5400
ataactggct tgtggcagcc aagcgttcat agcgacgttg ctttttgatc cttcgatgtc	5460
ggctcttcct gtcnnnnnnn nnnagaattc ggtaagcgtt ggattgttca cccactaata	5520
gggaacgtga gctgggttta gaccgtcgtg agacaggtta gttttaccct actgatggag	5580
ggttatcgta acagtaattg agggtagtac gagaggaact gctcattcag ataattgta	5640
tttgcgctg tccgatcggg caatggcgcg aagctatcat ctgctagatt atggctgaac	5700
gcctctaagt cagaatctgt actggaaacg atgatgttgg tcccgcatgt gttagttgtg	5760
tcaaaatagg cttcggctgt gaaccatata tgggctgggt tgtttgacg gaaaggtcct	5820
tgcagcttgc tcttgattga aatggaatat acgcgggggg tgaatccttt gcagacgact	5880

tgaattggaa cnnnnnnnn ntagtagagt agccttggtg ctacgatcta ctgaggctaa 5940
gcccttgt 5948

<210> 4
<211> 1587
<212> DNA
<213> *Papiliotrema terrestris*

<400> 4
atggctagcc gatggctctt ctctacaaac gccaaaggata ttggtaccct ttatatcctt 60
tttgctgtct ttaccggtct tctgggtact gcgttcagtg tacttatccg gatggagcta 120
tcagctcctg gtaaccagtt cctttctggt aaccaccacc tctacaacgt aattgctaca 180
actcacggta tcatgatgat ttacttcatg gtggtacctg ctatggctgg gttcgtaac 240
tacatggctc ccgttcttat cgggtgcgccg gacatggcgt tcccacggct gaacaacatc 300
agcttctggc tactacctcc tgcaatcgtt cttatccttt caagcgtctt cgtggaacaa 360
ggtatgggta gcggttggaac tatgtacatg cctctaacag gtgtacaatc acacagtgg 420
ggatcagttg atctagctgt attcagcctg cacctctcag ggatttcac tctacttgg 480
gccattaaca ttatcactac aatccttaac atgcgagctc cagggctacg cctacacaag 540
gcacctctat tcgtatgggc gatgctatca cagtcagtta ttattattct atgtattcca 600
gttctagccg gagctcttac tatgatcctt actgaccgta acttcaacac atcattcttc 660
gaccctgctg gaggagggga ccctgtccta taccaacacc tattctggtt cttcggacac 720
cctgaagtat acctaagat tatccctgga ttggtatgg ttagccacgt tgtttcaaca 780
ttcagtggaa agcctgtttt cggttacctt ggtatgggtg acgccattgc ctctatcgt 840
gtgcttggtt tcattgtatg gagccaccac atgtacgccg tagggatgga cgtagacaca 900
cgagcttact tcacagctgc atctatgatt attgcggtac ctacaggtat caaggtcttc 960
agttggctag cgactgctta cgggtggtct atccgactgc tagcacctat gctattcgct 1020
ctaggattcg tcggtctgtt cactattggt ggactgacag gtgtagttct agcgaacgcg 1080
agcgttgacg tagcgatgca tgacacatac tacgttggtg ctacttcca ctacgtgctt 1140
tcaatgggtg ccgtattcag tatctttgcc gggttctact actgggctcc aaagatgttc 1200
ggtaagatgt acgaagaaca cctagctcaa gcgcacttct ggacattctt catcggtgtt 1260
aacatgacat ttatgccaca acacttcta ggactacaag gaatgccacg acgattcgct 1320
gactaccctg acgcttacgc gggatggaac ctaatctcat catgggggttc attcggttagc 1380
gtctctgcta ctcttctgtt cctgtacact gtttacgaca tgttactaa cgacaagtac 1440
gttggtgaca acccatgggg agaaccgcta tacttcacgg acaacctaac gtacgaacga 1500
agcacacggt tcgcctacac aatcgagtgg gtactaccat cacctactcc acaccacgca 1560

ttcgacatgc tacctatcca atcatag

2688_20210412155300496_7.TXT

1587



WESTERDIJK
FUNGALBIO
DIVERSITY
INSTITUTE

AgroVentures SRI
Attn. Mr Bruno Folchi
Piazza B. Buozzi 9
04100 LATINA
Italy

Utrecht, October 26, 2020

Our ref: 9670/26oct2020
Your ref: e-mail of October 8, 2020

Dear Mr Folchi,

Please find enclosed the BP/4 forms ("receipt in the case of an original deposit") and BP/9 forms ("viability statement") of the following cultures that were deposited in the restricted CBS collection of Westerdijk Fungal Biodiversity Institute on October 8, 2020:

CBS 147138 *Papiliotrema terrestris* PT22AV

The storage time of the deposited cultures is at least 30 years and you are advised to keep samples of the cultures for the same period of time. In case one of the cultures is for any reason no longer available from the CBS collection, the International Depositary Authority (IDA), Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, will ask you to renew the stock.

Also we have enclosed our invoice for a 30 years deposition in conformity with rule 9.1 and 11.4 (g) of the "Budapest Treaty".

Yours sincerely,

Francisca Begthel-Claus (Mrs)
Westerdijk Fungal Biodiversity Institute
Restricted CBS collection / Patent Administration

enclosures: BP/4 forms
BP/9 forms
invoice

BUDAPEST TREATY ON THE INTERNATIONAL
RECOGNITION OF THE DEPOSIT OF MICROORGANISMS
FOR THE PURPOSES OF PATENT PROCEDURE

INTERNATIONAL FORM

AgroVentures SRL
Piazza B. Buozzi 9
04100 LATINA
Italie

*name and address of the party to whom the
viability statement is issued*

VIABILITY STATEMENT
issued pursuant to Rule 10.2 by the
INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY
identified on the following page

I. DEPOSITOR	II. IDENTIFICATION OF THE MICROORGANISM
Name: AgroVentures SRL	Accession number given by the INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY:
Address: Piazza B. Buozzi 9 04100 LATINA Italie	CBS 147138
	Date (dd-mm-yy) of the deposit or of the transfer: 1 08-10-20
III. VIABILITY STATEMENT	
The viability of the microorganism identified under II above was tested on 15-10-20 2. On that date (dd-mm-yy), the said microorganism was	
☒ 3 viable	
☐ 3 no longer viable	

¹ Indicate the date of the original deposit or, where a new deposit or a transfer has been made, the most recent relevant date (date of the new deposit or date of the transfer).

² In the cases referred to in Rule 10.2(a) (ii) and (iii), refer to the most recent viability test.

³ Mark with a cross the applicable box.

IV. CONDITIONS UNDER WHICH THE VIABILITY HAS BEEN PERFORMED

4

V. INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY

Name: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute
(CBS)

Address: Uppsalaalaan 8
P.O. Box 85167
3508 AD UTRECHT
The Netherlands

Signature(s) of person(s) having the power
to represent the International Depositary
Authority or of authorized official(s):



Mrs F.B. Begthel-Claus



Dr G.J.M. Verkleij

Date (dd-mm-yy): 26-10-20

⁴ Fill in if the information has been requested and if the results of the test were negative.

BUDAPEST TREATY ON THE INTERNATIONAL
RECOGNITION OF THE DEPOSIT OF MICROORGANISMS
FOR THE PURPOSES OF PATENT PROCEDURE

INTERNATIONAL FORM

AgroVentures SRL
Piazza B. Buozzi 9
04100 LATINA
Italie

name and address of depositor

RECEIPT IN THE CASE OF AN ORIGINAL DEPOSIT
issued pursuant to Rule 7.1 by the
INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY
identified at the bottom of this page

I. IDENTIFICATION OF THE MICROORGANISM

Identification reference given by the
DEPOSITOR:

PT22AV

Accession number given by the
INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY:

CBS 147138

II. SCIENTIFIC DESCRIPTION AND/OR PROPOSED TAXONOMIC DESIGNATION

The microorganism identified under I above was accompanied by:

☐

a scientific description

☒

a proposed taxonomic designation

(mark with a cross where applicable)

III. RECEIPT AND ACCEPTANCE

This International Depositary accepts the microorganism identified under I above, which was
received by it on 08-10-20 (date dd-mm-yy of the original deposit) 1

IV. RECEIPT OF REQUEST FOR CONVERSION

The microorganism identified under I above was received by this International Depositary
Authority on not applicable (date dd-mm-yy of the original deposit) and a
request to convert the original deposit to a deposit under the Budapest Treaty was received
by it on not applicable (date dd-mm-yy of receipt of request for conversion)

V. INTERNATIONAL DEPOSITARY AUTHORITY

Name: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute
(CBS)

Address: Uppsalalaan 8
P.O. Box 85167
3508 AD UTRECHT
The Netherlands

Signature(s) of person(s) having the power
to represent the International Depositary
Authority or of authorized official(s):


Mrs F.B. Begthel-Claus


Dr G.J.M. Verkleij

Date (dd-mm-yy): 26-10-20

1 Where Rule 6.4(d) applies, such date is the date on which the status of international
depositary authority was acquired.



WESTERDIJK
FUNGAL BIO
DIVERSITY
INSTITUTE

Factuur adres - Invoice address

AgroVentures SRL
Piazza B. Buoizzi 9
04100 LATINA
ITALY

Afleverings adres - Delivery address

AgroVentures SRL
T a.v./Attn. Dr. Bruno Folchi
Piazza B. Buoizzi 9
04100 LATINA
ITALY

Factuur Invoice

Klantnummer / Account nr:
520590

Factuurnummer / Invoice nr:
1140721

Factuurdatum / Date of Invoice:
26 oktober 2020

Uw referentie / Your reference: Budapest Treaty Deposit by Bruno Folchi
Our ref. 9670/26oct2020

Omschrijving Description	Aantal Quantity	Stuksprijs Price	Bedrag EUR Net EUR	BTW % VAT %
Patent Depositie BT	1,00	650,00	650,00	0
Preservation costs/ Preservatie kosten	1,00	175,00	175,00	0
Administration charges	1,00	10,00	10,00	0

Please always refer with your payment
to our (Pro Forma) Invoice number.
Without this number we are unable to
trace payments.

Sub totaal / Sub total	835,00
0%	0.00
Totaal/ Total	835,00

Uw BTW nummer - IT02713320592
Your VAT number

Bij betaling vermelden a.u.b.
Please mention on your payment

520590 / 1140721

Betaling Netto binnen 30 dagen
Payment 30 days net

For credit card payment and payment conditions see reverse

Deutsche Bank: P.O. box 12797, 1100 AT AMSTERDAM, Accountno. 55.27.27.369
International Bank Account Number (IBAN): NL20 DEUT 0552 7273 69, BIC/Swiftcode DEUTNL2N

Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW)
Postal address: P.O. Box 85167, 3508 AD Utrecht The Netherlands
Visiting address: Uppsalalaan 8, 3584 CT Utrecht, The Netherlands.
T: + 31 (0)30 2122600; F: + 31 (0)30 2122601
E-mail: info@wi.knaw.nl, Website: www.wi.knaw.nl
BTW nummer / VAT number: NL002958697B01 - KVK nummer / CoC number: 54667089

Betalingscondities:

Betaling dient te geschieden zonder enige korting of compensatie binnen 30 dagen na levering. Reclames of meningsverschillen van elke aard dan ook geven afnemer geen recht op uitstel van betaling. Indien betaling niet binnen de gestelde termijn is geschied, is de koper in gebreke, zonder dat enige aanmaning of sommatie is vereist. Is de koper jegens de verkoper in verzuim met de betaling van enig aan de verkoper verschuldigd factuurbedrag, dan heeft de verkoper het recht de uitvoering van alle orders van de koper op te schorten, totdat koper aan al zijn verplichtingen heeft voldaan. Bij betaling dient het factuurnummer en het debiteurnummer vermeld te worden.

Payment:

The invoice net amount is immediately due upon receipt, with no allowance for deductions, and in the currency charged. International money order and coupons are only accepted as an instrument of contractual fulfilment. The buyer shall include the complete invoice number and account number with payment. The buyer is responsible for any bank transfer or other charges in forwarding payment to the vendor.

Banktransfer shall be made to:

Deutsche Bank

P.O. box 12797, 1100 AT AMSTERDAM

Accountno: 55.27.27.369

Accountname: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute

International Bank Account Number

IBAN NL20 DEUT 0552 7273 69

BIC/Swift code DEUTNL2N

Betalen per creditcard:

Mocht u uw betaling via creditcard willen doen (alleen VISA en Mastercard), stuur dan s.v.p. een e-mail naar finance@wi.knaw.nl. Vermeld daarbij uw factuurnummer of pro-forma factuurnummer in de onderwerp regel van uw mail. U krijgt dan vervolgens van PaySquare een beveiligde link toegestuurd. PaySquare is onze partner voor de uitvoering van het betaalverkeer via creditcard.

Payment by credit card:

If you wish to make payment by credit card (VISA and Mastercard only), please e-mail finance@wi.knaw.nl referencing our pro forma or invoice number in the Subject line to receive your secure internet link hosted by PaySquare. PaySquare is our partner in payment traffic and they will process the payment.

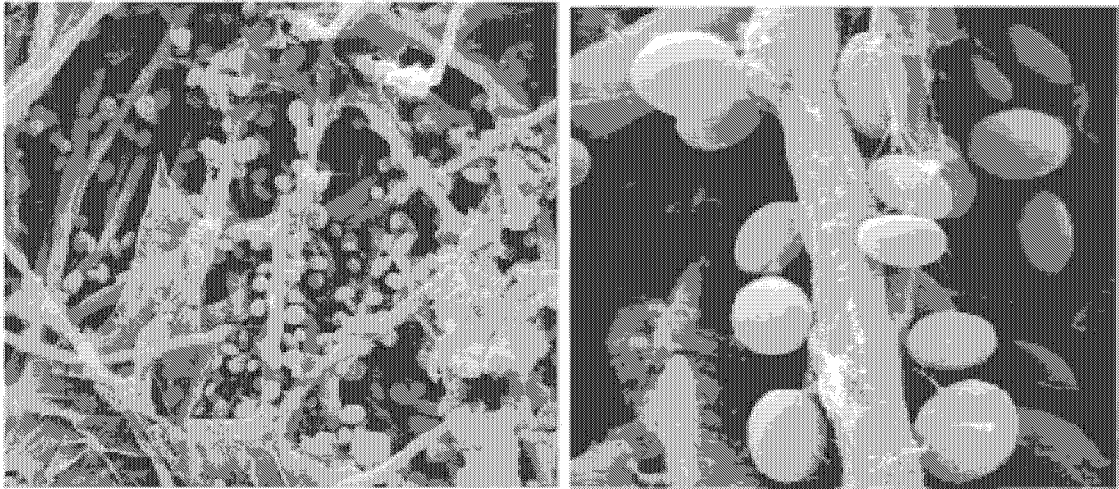


Fig. 1

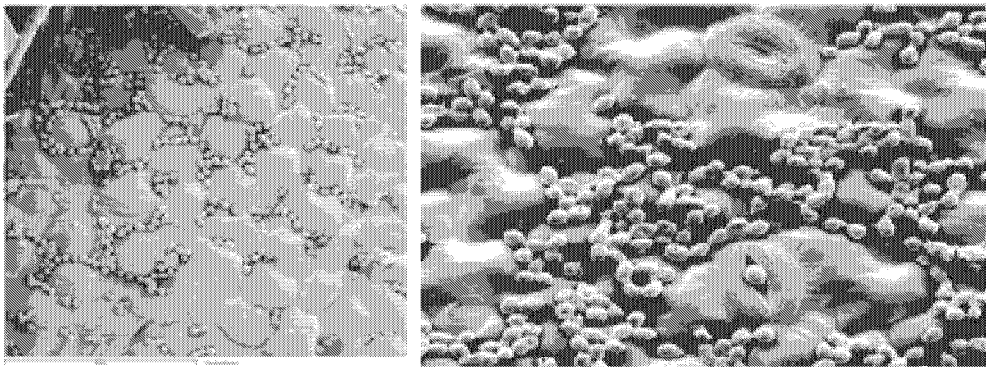


Fig. 2



Fig. 3

Tree scale: 0.01

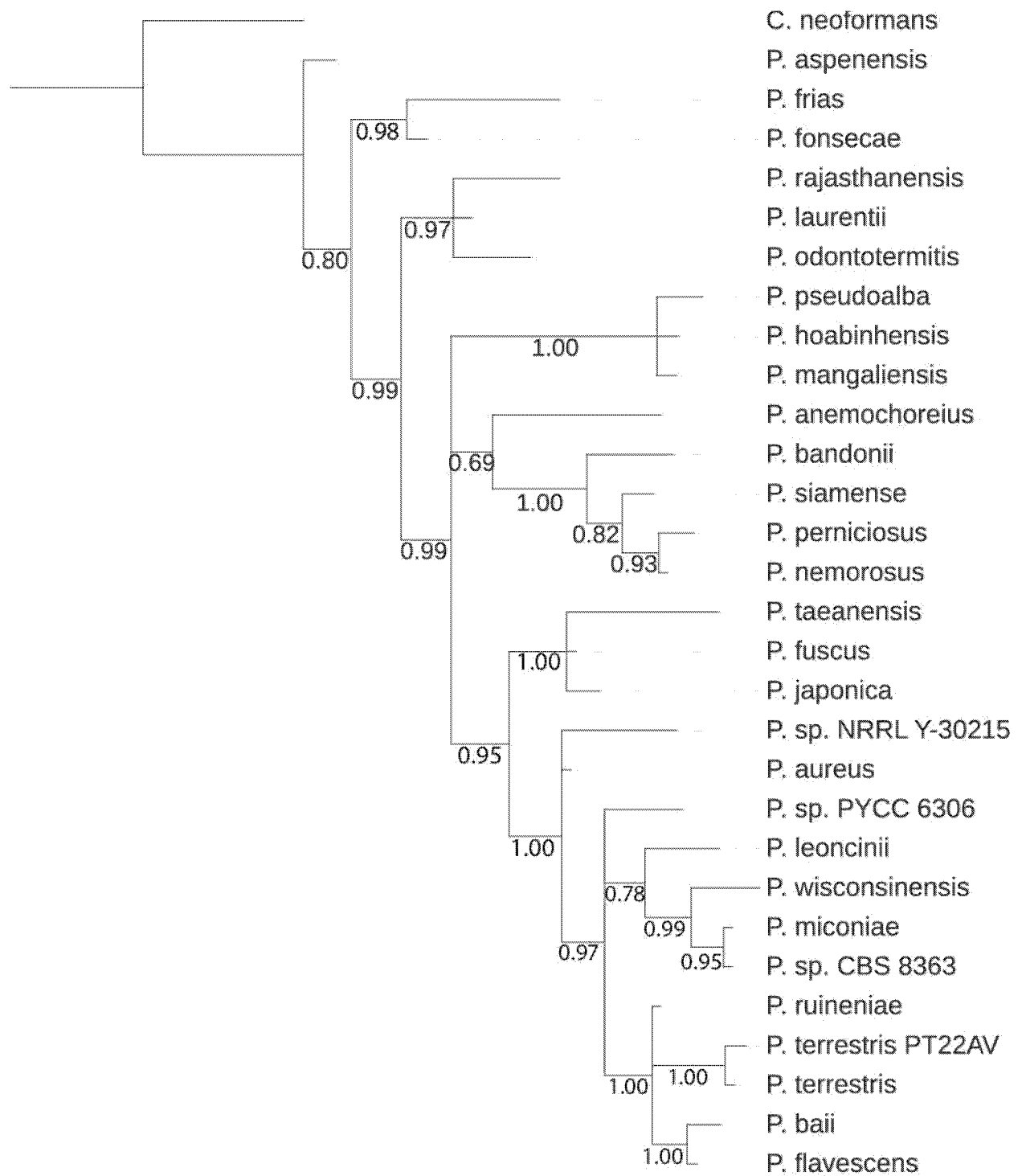


Fig. 4

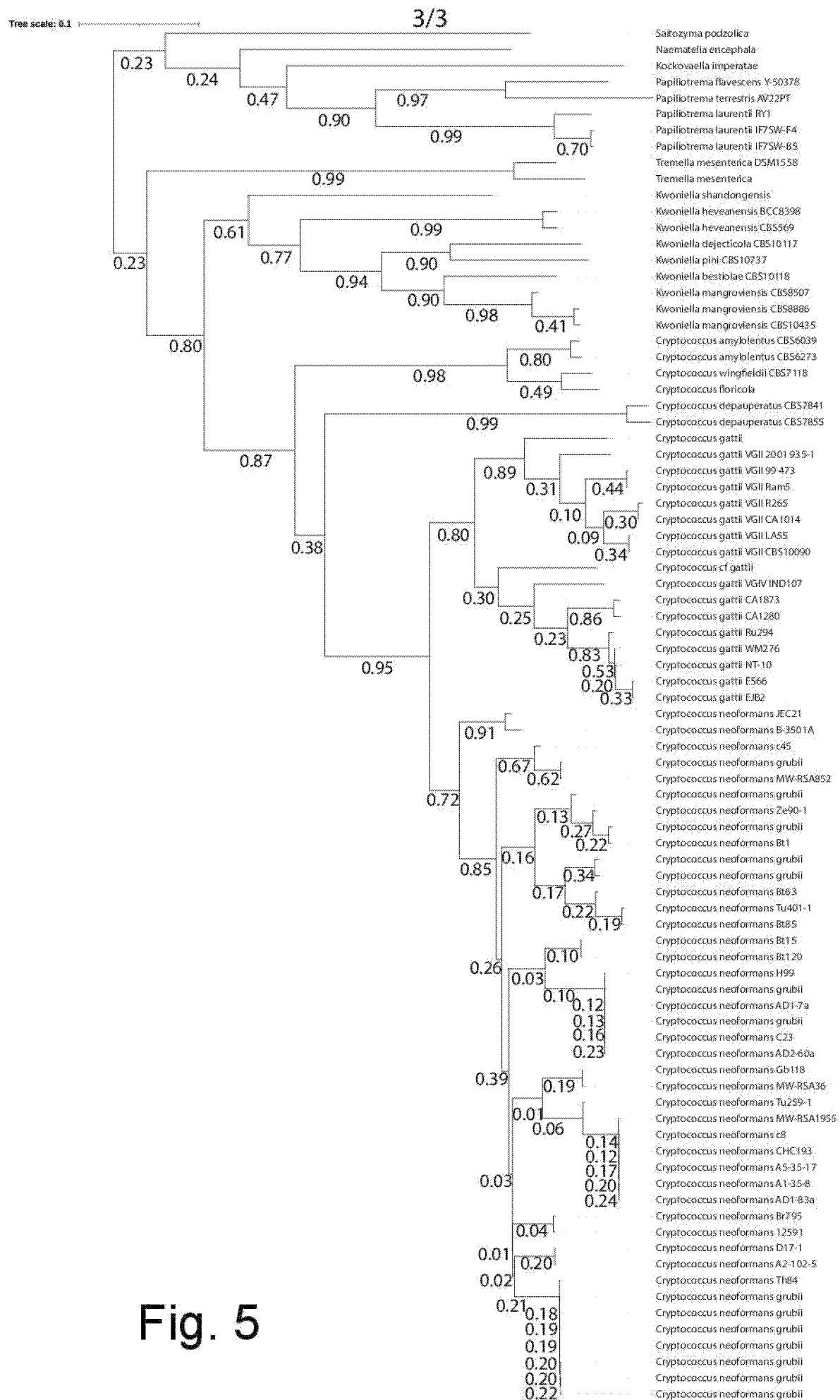


Fig. 5