



(10) **DE 10 2016 004 627 A1** 2017.10.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 004 627.9**

(22) Anmeldetag: **15.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **19.10.2017**

(51) Int Cl.: **A01N 59/20** (2006.01)

A01N 25/08 (2006.01)

A01N 63/02 (2006.01)

A01P 3/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Spiess-Urania Chemicals GmbH, 20097 Hamburg,
DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Klickow & Partner mbB, 22767
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

(56) Ermittelte Stand der Technik:

**AZIZ, A. [u.a.]: Chitosan Oligomers and Copper
Sulfate Induce Grapevine Defense Reactions and
Resistance to Gray Mold and Downy Mildew. In:
Phytopathology, Bd. 96, 2006, S. 1188-1194. –
ISSN 0031-949X**

**FELICIANO-RIVERA, M.: Efficacy of
Organically Certifiable Materials and Natural
Compounds Against Foliar Hemibiotrophic and
Necrotrophic Fungi in Cantaloupe and Tomato.
University of Kentucky Doctoral Dissertations,
2011, Paper 225. URL: [http://uknowledge.uky.edu/
gradschool_diss/225/](http://uknowledge.uky.edu/gradschool_diss/225/) [abgerufen am 23.09.2016]**

**HADWIGER, L.A.; MCBRIDE, P.O.: Low-Level
Copper Plus Chitosan Applications Provide
Protection Against Late Blight of Potato. In: Plant
Health Progr., 2006, doi:10.1094/PHP-2006-0406-
01-RS. - ISSN 1535-1025**

**NECHWATAL, J.; ZELLNER, M.:
Kupferminimierungs- und Vermeidungsstrategien
für den ökologischen Kartoffelbau (Teilprojekt A:
Maßnahmen zur Reduktion des Primärbefalls).
Organic Eprints, 2015. URL: [http://orgprints.org/
29305/](http://orgprints.org/29305/) [abgerufen am 23.09.2016]**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fungizides-Bakterizides Pflanzenschutzmittel**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fungizid, dessen Zusammensetzung, dessen Herstellung, dessen Verwendung sowie die Anwendung an einer Kulturpflanze. Das Fungizid umfasst Chitosan sowie mindestens ein Kupfersalz.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fungizid für den Einsatz beispielsweise in Getreide, Kernobst, Wein, Olive, Zitrus, Kaffee, Kakao, Gemüse und Nachtschattengewächse, sowie allen anderen Kulturen in der in Anlage 1 genannten Übersicht, dessen Verwendung im Schutz von Kulturpflanzen vor Pilz- und Bakterienbefall sowie ein Verfahren zur Kultivierung einer Kulturpflanze auf einer Kulturfläche besteht.

[0002] Darüberhinaus betrifft die Erfindung ein Fungizid, dessen Verwendung zu einer Reduktion von Umweltbelastung führt und somit einen mittelbaren und unmittelbaren gesellschaftlichen Nutzen darstellt. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Fungizid, das im Vergleich zu existierenden kupferhaltigen Produkten bei reduziertem Kupfer-Eintrag in die Umwelt eine gleichbleibende Befallsminderung/Befallskontrolle erwirkt oder bei gleicher Kupfereinsatzmenge eine verbesserte Befallskontrolle erwirkt.

[0003] Fungizide haben insbesondere als Pflanzenschutzmittel, nach wie vor eine elementare Bedeutung in der landwirtschaftlichen Produktion hinsichtlich Ertrags- und Qualitätssicherung. Insbesondere Getreidefrüchte und Nachtschattengewächse müssen aufgrund ihrer fundamentalen Rolle als Nahrungsmittel zur Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung oder auch als Viehfutter möglichst umfassend und zuverlässig vor Ernteverlusten durch Befall mit Schadpathogenen, beispielsweise Pilze und Bakterien, geschützt werden. Gleichzeitig besteht der Anspruch, Umweltbelastungen (Verordnung EG Nr 1107/2009) sowie unerwünschte Resistenzbildungen bei den Schadorganismen durch den Einsatz von Fungiziden möglichst gering zu halten. Hierfür sind innovative Lösungen für Optimierung von bereits bekannten Fungiziden anzustreben.

[0004] Untersuchungen in in-vitro Systemen und im Freiland haben gezeigt, dass eine einfache kombinierte Ausbringung zweier Komponenten als Tankmischung zum Schutz von Pflanzen nicht immer möglich ist, sondern zu negativen Interaktionen beider Komponenten führt, welche zu einer verminderten Wirksamkeit führen (Nechwatal & Zellner, 2015: Neue Ansätze zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora infestans) im ökologischen Kartoffelbau. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. ISSN 1611-4159).

[0005] In der vorliegenden Erfindung wird ein solches Mittel beschrieben, wobei die Aufgabe darin besteht, eine gute Wirkung bei gleichzeitiger guter Handhabung zu erreichen.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe in einem Aspekt durch ein Fungizid, das Chitosan und mindestens ein Kupfersalz umfasst, welches idealerweise in einer Fertigformulierung bereitgestellt wird oder durch einen 2-Komponenten-Pack. Die Fertigformulierung bzw. der 2-Komponenten-Pack ist dahingehend formuliert, dass die an sich inkompatiblen Komponenten Kupfer und Chitosan mittels Zusatz von oder Reaktion mit zusätzlichen Co-Formulantien stabilisiert werden.

[0007] In einem zweiten Aspekt wird die Aufgabe gelöst, Chitosan und ein Kupfersalz in einer Formulierung miteinander zu kombinieren, die eine Anwendung ermöglicht und die keine negativen Interaktionen beider Komponenten aufgrund der Einzigartigkeit der Formulierung aufweist.

[0008] In einem dritten Aspekten wird die Aufgabe gelöst durch die Applikation des spritzbaren Fertigproduktes bzw. Pack-Kombination auf eine Kulturpflanze auf einer Kulturfläche.

[0009] In noch einem vierten Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch die Verwendung einer Chitosan und mindestens einer Kupfersalz umfassenden Zusammensetzung zum Schutz von Kulturpflanzen vor Pilzbefall.

[0010] In einem fünften Aspekt wird die Aufgabe gelöst, indem durch die Ausbringung der Kombination mit reduzierten Kupfermengen eine gleichbleibende Befallsminderung erzielt wird wie mit herkömmlichen Kupferfungiziden, die in höheren Aufwandmengen ausgebracht werden müssen.

[0011] Laut des ersten Aspektes betrifft die vorliegende Erfindung ein Fungizid umfassend Chitosan und mindestens ein Kupfersalz.

[0012] Es hat sich überraschend herausgestellt, dass die erfindungsgemäße Komposition aus Chitosan und einem Kupfersalz einen guten Schutz für Pflanzen, insbesondere Getreidepflanzen, Wein, Kernobst, Olive, Zitrus, Kaffee, Kakao, Gemüse und Nachtschattengewächse, vor Pilz- und Bakterienbefall bietet. Darüber hinaus bietet sie ebenfalls Schutz vor Pilz- und Bakterienbefall in allen anderen Kulturen gemäß Anlage 1. Die Komposition aus Chitosan und mindestens einem Kupfersalz zeigt eine sich ergänzende protektive Wirkung

und kann protektiv eingesetzt werden, um ein breites Spektrum von pilzbedingten sowie bakteriellen Pflanzenkrankheiten zu bekämpfen.

[0013] Das erfindungsgemäße Fungizid ist besonders gut geeignet für den Schutz von Getreidepflanzen vor pilzbedingten Erkrankungen wie beispielsweise Blattseptoria (*Septoria tritici*), In Kernobst gegen Schorf (*Venturia* spp), in Wein gegen falschen Mehltau (*Plasmopara viticola*), in Olive gegen Pfauenaugenkrankheit (*Cyloconium oleaginum*), in Zitrus gegen Braunfäule (*Phytophthora* spp.), in Kaffee gegen Rost (*Hemileia vastatrix*), in Kakao gegen Schwarzfäule (*Phytophthora palmivora*), in Gemüse gegen falschen Mehltau (*Oomyces*) und echten Mehltau (*Erysiphe* spp.) und in Nachtschattengewächsen gegen falschen Mehltau (*Phytophthora infestans*). Darüber hinaus kann es auch zum Schutz anderer Nutzpflanzen eingesetzt werden gegen eine Vielzahl von Krankheiten gemäß Anlage 1.

[0014] Unter einem „Fungizid“ wird hier ein Pflanzenschutzmittel verstanden, bestehend aus oder umfassend eine Verbindung oder eine Zusammensetzung von Verbindungen mit antifungaler Wirkung. Insbesondere wird in diesem Falle hierunter ein Mittel verstanden, das sowohl eine pilzliche, als auch bakterielle Infektion einer Pflanze verhindert und/oder das Wachstum von Pilzen/Bakterien und/oder von Pilzsporen in und/oder auf der Pflanze verhindert oder hemmt. Der Begriff bezieht sich nicht nur auf die antifungalen/antibakteriellen Wirkstoff selbst, sondern umfasst auch insbesondere die Herstellungsprozedur und deren Zusammensetzung, auch Formulierung genannt.

[0015] Die Begriffe „antifungal“, „antibakteriell“ oder „fungizid“ bzw. „bakterizid“ werden hier in Bezug auf die antipilzliche/antibakterielle Wirkung einer Verbindung, Verbindungszusammensetzung, Zubereitung, Formulierung oder dergleichen synonym verwendet, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist oder sich aus dem Zusammenhang ergibt.

[0016] Unter „Blattseptoria“ wird hier eine durch den Pilz *Septoria tritici* (*Mycosphaerella graminicola*, *Zymoseptoria tritici*), unter „Schorf“ eine beispielsweise durch den Pilz *Venturia inaequalis* und *Venturia pyrina*, unter „Falscher Mehltau an Wein“ eine durch *Plasmopara viticola*, unter „Falscher Mehltau an Nachtschattengewächse“ eine durch den Pilz *Phytophthora infestans* hervorgerufene pflanzliche Erkrankung verstanden. Alle anderen relevanten durch Pilze und/oder Bakterien hervorgerufene Krankheiten sind den jeweiligen Wirt-Pathogen-Paarungen gemäß Anlage 1 zu entnehmen.

[0017] Unter „Getreide“ werden Pflanzen der Familie der Süßgräser (*Poaceae*, früher *Gramineae*), insbesondere solche, die wegen ihrer Körnerfrüchte kultiviert werden, oder deren Körnerfrüchte selbst verstanden. Auch Hybride aus verschiedenen Gattungen wie beispielsweise *Triticale* fallen unter den Begriff. Wichtige Getreidepflanzen sind Pflanzen der Gattungen *Triticum* (Weizen), *Secale* (Roggen), *Hordeum* (Gerste), *Oryza* (Reis), *Zea* (Mais), *Avena* (Hafer) sowie *Sorghum*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Setaria*, *Eleusine*, *Eragrostis* etc. (Hirse). Beispiele für Getreide sind Winter- und Sommerweizen, Winter- und Sommergerste, Winter und Sommerroggen, Winter- und Sommertriticale, Winter- und Sommerhafer, Hartweizen (*Triticum durum*), Dinkel (*Triticum aestivum* subsp. *spelta*) und Emmer (*Triticum dicoccum*).

[0018] Unter „Kernobst“ werden Pflanzen des Untertribus der Kernobstgewächse (*Pyrinae*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Dies umfasst insbesondere Apfel, Birne und Quitte. Unter „Wein“ werden Pflanzen der Gattung Weinrebe (*Vitis*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Unter „Olive“ werden Pflanzen der Gattung Ölbäume (*Olea*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Unter „Zitrus“ werden Pflanzen der Gattung Zitruspflanzen (*Citrus*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Unter Kaffee werden Pflanzen der Gattung Kaffee (*Coffea*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Unter Kakao werden Pflanzen der Gattung Kakaobäume (*Theobroma*), insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden.

[0019] Unter Gemüse werden Pflanzen, insbesondere solche, die wegen ihrer Früchte kultiviert werden, verstanden. Diese können in der deutschen Sprache unter „Fruchtgemüse“ zusammengefasst werden und umfassen eine Vielzahl von botanischen Familien und Gattungen. Darüberhinaus umfasst der Begriff „Gemüse“ diejenigen Pflanzen, deren Organe (Blatt, Stengel, Wurzel) für den menschlichen Verzehr geeignet sind und je nach Kulturkreis auf verschiedenste Art in den jeweiligen Ernährungsarten Verwendung finden. Unter „Nachtschattengewächse“ werden Pflanzen der Familie Nachtschattengewächse (*Solanaceae*) verstanden, insbesondere solche, die wegen ihrer Knollen und Früchte kultiviert werden.

[0020] Unter dem Begriff „Kulturpflanze“ oder „Nutzpflanze“ werden Pflanzen verstanden, die durch menschliche Auslese oder Züchtung aus Wildpflanzen hervorgegangen sind und vom Menschen planmäßig kultiviert und erhalten werden. Kulturpflanzen unterscheiden sich von den Wildpflanzen, aus denen sie hervorgegangen sind, durch genetische und/oder morphologische Merkmale. Zu den Kulturpflanzen zählen Nutzpflanzen wie beispielsweise Gemüse-, Obst-, Öl-, Getreide- und Gewürzpflanzen, aber auch Zierpflanzen, Industripflanzen (z. B. Faserpflanzen oder als nachwachsende Rohstoffe angebaute Pflanzen) und Futterpflanzen.

[0021] Mit „Chitosan“ (CAS 9012-76-4, z. B. auch bezeichnet als Polyglucosamin, Poly-D-Glucosamin, Deacetylchitin; abgekürzt auch „CS“) wird ein lineares Copolymer aus zufällig verteilten β -1,4-glykosidisch verknüpften N-Acetylglucosamin- (GlcNAc-, 2-Acetamido-2-desoxy- β -D-glukopyranose-) und D-Glucosamin- (GlcN-, 2-Amino-2-desoxy- β -D-glukopyranose-) Monomeren bezeichnet, welches je nach Zusammensetzung auch fungizide Wirkung haben kann. N-Acetylglucosamin unterscheidet sich vom D-Glucosamin durch die Acetamidogruppe anstelle der Aminogruppe am C2 des Pyranoserings. Chitosan kann durch Deacetylierung aus Chitin, einem überwiegend aus β -1,4-glykosidisch verknüpften Acetylglucosamin-Monomeren aufgebauten Biopolymer, hergestellt und davon abgeleitet werden. Der Polymerisierungsgrad, d. h. die Kettenlänge, kann stark variieren („degree of polymerisation“, DP). Da auch beim Chitin ein Teil der N-Acetylglucosamin-Monomere deacetyliert sein kann, wird zur Unterscheidung zwischen Chitosan und Chitin der Acetylierungsgrad („degree of acetylation“, DA) herangezogen, wobei in der Regel bei einem Acetylierungsgrad $\geq 50\%$ von Chitin, bei einem Acetylierungsgrad $< 50\%$ von Chitosan gesprochen wird. Auch hier wird der Begriff „Chitosan“ in Zusammenhang mit einem statistischen Copolymer aus GlcNAc- und GlcN-Monomeren bei einem Acetylierungsgrad von $< 50\%$ verwendet.

[0022] Unter dem Begriff „Acetylierungsgrad“ (DA) ist der Anteil, beispielsweise ausgedrückt in Prozent, acetylierter Monomere an den Monomeren im Chitosan-Polymer zu verstehen. Ein DA von 20% bedeutet daher beispielsweise, dass 20% der Monomere im Chitosan acetyliert sind, also GlcNAc-Monomere sind, während die übrigen Monomere deacetyliert, d. h. GlcN-Monomere sind. Der Acetylierungsgrad kann mittels verschiedener Verfahren, beispielsweise mittels NMR, ermittelt werden (s. z. B. M. R. Kasai 2009, Various Methods for Determination of the Degree of N-Acetylation of Chitin and Chitosan: A Review, Journal of Agricultural and Food Chemistry 57 (5), 1667–1676, DOI: 10.1021/jf803001m).

[0023] Unter dem Begriff „Polymerisierungsgrad“ („degree of polymerisation“, DP) wird die Kettenlänge eines Polymers verstanden, beispielsweise ausgedrückt als die Anzahl der Monomere eines Polymers. Wenn hier der Begriff „Polymerisierungsgrad“ verwendet wird, ist damit, sofern nicht etwas anderes angegeben ist oder sich aus dem Zusammenhang ergibt, der (zahlen)mittlere Polymerisierungsgrad („number-average degree of polymerisation“, DP_n) gemeint, der sich aus unterschiedlichen Polymeren ergibt. Der Polymerisierungsgrad kann beispielsweise mittels NMR ermittelt werden (s. z. B. Kumirska et al, 2010: Application of Spectroscopic Methods for Structural Analysis of Chitin and Chitosan. Marine Drugs 2010, 8, 1567–1636; doi: 10.3390/md8051567. Bei Chitosanen mit einem DP von < 1000 ist eine teilweise fungizide Wirkung vorhanden.

[0024] Wenn hier von einem Schutz von Pflanzen vor Pilzbefall und Bakterienbefall gesprochen wird, ist damit ein Schutz durch fungizide/antibakterielle Wirkung einer Verbindung, Zusammensetzung, Zubereitung, Formulierung oder dergleichen gemeint, der Teilphasen oder sämtliche Phasen einer Pilz- bzw. Bakterieninfektion umfassen kann, beispielsweise den Schutz vor einer initialen Pilzinfektion, das Auskeimen von Pilzsporen, das Wachstum des infizierenden Pilzes und die Ausbreitung auf oder in der Pflanze. Im Falle einer bakteriellen Infektion umfasst der Schutz die initiale Bakterieninfektion, das Auskeimen des Bakteriums und die Ausbreitung des Bakteriums in der Pflanze. Vorzugsweise umfasst der Ausdruck hier einen Schutz, der die Phasen von der Infektion bis vor Ausbruch der jeweiligen Symptome umfasst, d. h. einen Schutz mit protektivem und/oder kurativem, nicht jedoch mit eradikativem Charakter.

[0025] Unter einem „protektiven Schutz“ oder einer „protektiven Wirkung“ in Bezug auf ein Fungizid wird hier verstanden, dass die Infektion durch den Pilz bzw. Bakterium oder zumindest dessen weitere Ausbreitung auf oder in der Pflanze oder Teilen davon präventiv von Anfang an verhindert bzw. gehemmt wird. Hierzu muss sich das Fungizid bereits in der Pflanze und/oder auf Pflanzenoberflächen befinden, bevor der Pilz bzw. das Bakterium die Pflanze befüllt.

[0026] Unter einer Formulierung wird die Zusammensetzung des Produktes unter Beinhaltung aller eingesetzten Komponenten verstanden. Die Formulierung kann in unterschiedlichen Formulierungstypen vorliegen wie Suspensionskonzentrate, benetzbares Pulver, wasserdispersierbares Granulat, Dispersion in Öl oder einer Suspoemulsion wie im Folgenden beschrieben:

Unter einem „Suspensionskonzentrat“ wird eine stabile Suspension eines oder mehrerer Wirkstoffe und anderer Hilfsstoffe in einer kontinuierlichen wässrigen Phase verstanden. Diese können in einer direkten Applikation (SD: Suspensionskonzentrat für direkte Applikation) oder nach einer Verdünnung mit Wasser (SC: Suspensionskonzentrat beabsichtigt zur Verdünnung mit Wasser) angewendet werden. Weiterhin wird auch der Anwendungsbereich zur Saatgutbehandlung eingeschlossen (FS: Suspension für die Anwendung auf Saatgut entweder direkt oder nach Verdünnung mit Wasser).

[0027] Unter einem „benetzbarem Pulver“ (WP: wettable powder; WP-Formulierung), wird ein versprühbares feines Pulver zusammengesetzt aus einem oder mehreren Wirkstoffe sowie unterschiedlicher Hilfsstoffe verstanden. Das benetzbare Pulver wird vor der Anwendung mit Wasser oder einer wässrigen Lösung suspendiert (WP) und mit geeigneten Sprühhvorrichtungen aufgebracht. Auch die Anwendung zur Saatgutbehandlung (WS: benetzbares Pulver zur Anwendung auf Saatgut als konzentrierte Suspension) ist möglich.

[0028] Unter einem „wasserdispergierbaren Granulat (WG: wasserdispergierbares Granulat; WG-Formulierung) werden Granulate zusammengesetzt aus einem oder mehreren Wirkstoffe sowie unterschiedlicher Hilfsstoffe verstanden. Die Granulate werden in Wasser oder wässriger Lösung dispergiert und bilden im Spritztank eine Suspension.

[0029] Unter einer Dispersion in Öl (OD: Öldispersion; OD-Formulierung) wird eine stabile Suspension aus einem oder mehreren Wirkstoffe und unterschiedlicher Hilfsstoffe in einem in Wasser unlöslichem Öl verstanden. Es ist beabsichtigt die OD-Formulierung nach einer Verdünnung mit Wasser über geeignete Sprühhvorrichtungen anzuwenden.

[0030] Unter einer Suspemulsion (SE: Suspo-emulsion; SE-Formulierung) versteht man eine heterogene Formulierung, die aus einem Anteil einer stabilen wässrigen Dispersion und einem Anteil an emulgierten mit wasser nicht mischbaren Bestandteilen besteht.

[0031] Die hier beschriebene Fertigformulierung muss lediglich zur Anwendung in eine dem Pflanzenbestand angepassten Wassermenge gegeben werden, um dann nach Applikation auf den Pflanzenbestand eine ausreichende Wirkung zu entfalten. Das gleiche gilt für den 2-Komponenten-Pack. Dies ist im Pflanzenschutzbereich eine gängige Praxis.

[0032] Wenn hier ein Zahlenbereich angegeben ist, schließt dies auch jeden Einzelwert oder jeden kleineren Bereich innerhalb des Zahlenbereiches ein, auch wenn dieser nicht ausdrücklich genannt ist. Beispielsweise schließt ein Zahlenbereich von 15–25 auch Einzelwerte von beispielsweise 16, 18, 24 oder 23,5 oder einen Zahlenbereich von 15–22, 18–25, 22–24 oder 21,5–23,5 ein.

[0033] Obwohl es nicht ausgeschlossen ist, dass das erfindungsgemäße Fungizid außer Chitosan und dem mindestens einen Kupfersalz noch einen oder mehrere andere fungizid wirkende Stoffe enthält, ist eine Kombination nur aus Chitosan und dem mindestens einen Kupfersalz als fungizider Wirkstoff bevorzugt.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fungizids beträgt das Gewichtsverhältnis von Chitosan zu Kupfer in dem mindestens einen Kupfersalz 2:1–20, bevorzugt 1:4–10. Beispiele für geeignete Gewichtsverhältnisse sind 1:1, 1:2, 1:4, 1:6, 1:8 oder 1:10. Es kommen aber auch gebrochene Verhältnisse in Frage, z. B. 1:2,5, 1:4,2, oder 1:6,3. Die Formulierung „zu dem Kupfer in dem mindestens einen Kupfersalz“ bedeutet, dass das Verhältnis nur auf das Gewicht des Elements Kupfer („Reinkupfer“) in dem Salzmolekül bezogen ist. Mit Bezug auf die obigen Gewichtsverhältnisse wird hier gegebenenfalls auch der Ausdruck „CS-Cu-Verhältnis“ verwendet.

[0035] Vorzugsweise beträgt der zahlenmittlere Polymerisierungsgrad DP_n des Chitosans in dem erfindungsgemäßen Fungizid 30–1000, bevorzugt 30–700, weiter bevorzugt 30–500, besonders bevorzugt 30–300. Dabei beträgt der Acetylierungsgrad DA bevorzugt 10–30%, bevorzugt 15–25%, weiter bevorzugt 18–22% und besonders bevorzugt etwa 20%. Es versteht sich für den Fachmann von selbst, dass es sich hier um durchschnittliche Werte handelt, und dass der tatsächliche Wert innerhalb der Fehlergrenzen der jeweiligen Messmethode liegt, also gegebenenfalls auch außerhalb der angegebenen Werte liegen kann.

[0036] Bei dem mindestens einen Kupfersalz handelt es sich bevorzugt um ein in Wasser schwer lösliches anorganisches Kupfersalz. Beispiele für geeignete Kupfersalze sind basisches Kupfercarbonat ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, abgekürzt CO3), Kupferhydroxid ($\text{Cu}(\text{OH})_2$, abgekürzt COH), Kupferoxychlorid ($\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, abgekürzt COC) oder Kupferoxid (Cu_2O , abgekürzt COX). Besonders bevorzugt ist Kupfer-

hydroxid. Bevorzugt ist in dem erfindungsgemäßen Fungizid nur ein Kupfersalz enthalten. Es können jedoch auch mehrere Kupfersalze enthalten sein, beispielsweise eine Mischung aus zwei oder drei der oben genannten Verbindungen, wobei die Mengenverhältnisse der Kupfersalze untereinander, bezogen auf das Kupfer, gleich oder verschieden sein können.

[0037] Bei dem erfindungsgemäßen Fungizid können das Chitosan und das mindestens eine Kupfersalz beispielsweise in einem Suspensionskonzentrat, benetzbarem Pulver oder wasserdispergierbaren Granulat vorliegen. Die Formulierung enthält neben dem Chitosan und dem Kupfersalz auch noch ein oder mehrere Hilfsstoffe wie Vernetzungsmittel, Benetzungsmittel, Neutralisierungsmittel, Dispergiermittel, Entschäumer, Füllstoffe und dergleichen. Solche Mittel sind dem Fachmann bekannt und werden je nach Zusammensetzung und Einsatzzweck der Formulierung entsprechend gewählt. Beispiele für relevante Hilfsstoffe sind Natriumtripolyphosphat (NaTPP), Natriumsulfat (NaSO₄), NaOH, Naphtalinsulfonate, C12-C15-Fettalkoholalkoxylate, ethoxylierte Tristyrylphenole, Siliconölschäumer, ethoxylierte Sorbitanester, Propylenglykol etc.

[0038] Ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Suspensionskonzentrat umfasst beispielsweise 2–5 Gewichts-% Chitosan, 10–25 Gewichts-% Kupferhydroxid, 40–80% Wasser und weitere Hilfsstoffe, wobei das CS-Cu-Verhältnis in den entsprechenden Paarungen 2:1 nicht überschreitet. Insbesondere die Kombination von Formulierungshilfsstoff Tripolyphosphat (TPP) zu Chitosan im Verhältnis 1 zu 1–5, bevorzugt 1 zu 3, ist hierbei zu bevorzugen.

[0039] Die Formulierung wird in einer solchen Art und Weise hergestellt, dass eine unkontrollierte Gelierung bzw. Ausfällung des CS vermieden wird. Hierfür ist eine genaue Abstimmung der Herstellungsprozedur, des verwendeten CS und der Hilfsstoffe erforderlich.

[0040] Der Massenanteil (w/w) der Kombination aus Chitosan und Kupfersalz(en) in einem erfindungsgemäßen Fungizid, beispielsweise formuliert als Suspensionskonzentrat (SC), kann, bezogen auf die Gesamtmasse des Gemisches, beispielsweise des Suspensionskonzentrats, insgesamt beispielsweise mindestens 5% betragen. Im Falle des Kupfersalzes oder der Kupfersalze ist, wenn nicht anders genannt, lediglich der Kupfergehalt und nicht der Salzgehalt in den Massenanteil einbezogen. Der Massenanteil der fungiziden Wirkstoffkombination ist jedoch bevorzugt insgesamt höher und kann beispielsweise mindestens 10%, mindestens 15%, mindestens 20%, mindestens 25% oder mindestens 30% betragen.

[0041] In dem zweiten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Anwendung der Komposition aus Kupfer und Chitosan auf einer Kulturpflanze, insbesondere Getreidepflanze, Kernobst, Nachtschattengewächse, Olive, Zitrus, Kaffee, Kakao, Gemüse und Wein, auf einer Kulturfläche. Der Aspekt deckt auch Kulturpflanzen ab, die in Anlage 1 gelistet sind.

[0042] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst das Applizieren eines erfindungsgemäßen Fungizids gemäß dem oben beschriebenen ersten Aspekt der Erfindung auf die Kulturpflanze und/oder die Kulturfläche in einer Menge, die wirksam ist, um den Pilzbefall der Kulturpflanze zu verhindern oder im Vergleich zu einer unbehandelten Kulturpflanze zu vermindern. Der Bezug auf eine Menge, die wirksam ist, um den „Pilzbefall einer Kulturpflanze im Vergleich zu einer unbehandelten Kulturpflanze zu vermindern“, bezieht sich auf eine Menge des erfindungsgemäßen Fungizids, deren Applikation bei einer Kulturpflanzenpopulation dazu führt, dass diese im Vergleich zu einer unbehandelten, d. h. nicht mit einem Fungizid behandelten, ansonsten aber unter vergleichbaren Bedingungen angezogenen Population derselben Kulturpflanze im Durchschnitt einen verminderten Pilzbefall aufweist.

[0043] Die Applikation des erfindungsgemäßen Fungizids kann wie im Stand der Technik allgemein bekannt erfolgen, und beispielsweise das Spritzen einer ausreichenden Menge Fungizids zu einem geeigneten Zeitpunkt vor oder nach der Aussaat der Kulturpflanze, z. B. des Getreides und Nachtschattengewächsen, oder, beispielsweise im Falle von Weinreben und Kernobst, vor oder während der Fruchtbildung umfassen. Das erfindungsgemäße Fungizid kann dabei einmalig oder gegebenenfalls auch zwei oder mehrmals hintereinander appliziert werden. Die Applikation kann beispielsweise durch ein- oder mehrmaliges Spritzen einer SC-Formulierung der erfindungsgemäßen Kombination in einer dem Bestand angepassten Wassermenge erfolgen.

[0044] Die Kulturpflanze kann eine Getreidepflanze sein, die ausgewählt ist aus den Gattungen Triticum, Secale, Hordeum, Oryza, Zea, Avena, Sorghum, Panicum, Pennisetum, Setaria, Eleusine und Eragrostis. Beispielsweise kann es sich bei der Getreidepflanze um Winter- oder Sommerweizen, Winter- oder Sommergerste, Winter oder Sommerroggen, Winter- oder Sommertriticale, Winter- oder Sommerhafer, Hartweizen, Dinkel oder Emmer handeln. Es kann sich aber auch um eine andere Kulturpflanze, beispielsweise eine Pflanze der

Gattung Vitis, z. B. Vitis vinifera, handeln, oder eine der Gattung Nachtschatten, z. B. Solanum tuberosum oder Solanum lycopersicum bzw. Untertribus Kernobst, z. B. Malus oder Pyrus. Darüber hinaus kann es sich auch um eine andere Kulturpflanze handeln, die in Anlage 1 aufgeführt ist.

[0045] In dem vierten Aspekt betrifft die Erfindung auch die Verwendung eines Chitosan und mindestens ein Kupfersalz umfassenden Fungizids zur Verhinderung oder Verminderung des Pilzbefalls von Kulturpflanzen,.

[0046] Im fünften Aspekt betrifft die Erfindung auch die Verwendung eines Chitosan und mindestens ein Kupfersalz umfassenden Fungizids zur Reduzierung des umweltrelevanten Wirkstoffes Kupfer bei gleichbleibender Befallsminderung/Befallskontrolle des Schadpathogens und somit bei gleichbleibendem Schutz der Kulturpflanze. Alternativ kann bei gleichbleibender Kupfereinsatzmenge die Wirksamkeit erhöht werden.

[0047] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen rein zu Veranschaulichungszwecken näher erläutert.

Abkürzungen zu den folgenden Ausführungsbeispielen:

Kultur/Erreger	VITVI/PLASVI	Wein/Falscher Mehltau an Wein
	MABSD/VENTIN	Apfel/Apfelschorf
	SOLTU/PHYTIN	Kartoffel/Kraut- und Knollenfäule
System	G	Gewächshaus
	F	Freiland
gai*/Unit	VITVI/PLASVI (G)	gai Kupfer/100 Liter Wasser
	MABSD/VENTIN	gai Kupfer/ha/mKh
	SOLTU/PHYTIN	gai Kupfer/ha
	VITVI/PLASVI (F)	gai Kupfer/ha
Befall	VITVI/PLASVI (G)	% Befallsstärke (PESSEV%) Blatt
	MABSD/VENTIN	% Befallshäufigkeit (PESINC%)
	SOLTU/PHYTIN	Integral Befallskurve (AUDPC = Area under disease progression curve)
	VITVI/PLASVI (F)	% Befallsstärke (PESSEV%) Trauben
Produkte	Fertigprodukte A-J	Kupfer-Chitosan-Kompositionen als Fertigformulierung mit unterschiedlichen Rezepturen, CS/Cu-Verhältnissen, oder DPs

*gai = Gramm active ingredient (bezieht sich auf Reinkupfer = metallisches Kupfer)

Versuchs-nr	Kultur/Erreger	System	Versuchsmittel	Cu/Cs		DPn	gai/Unit	Befall	
G15 PLV 29/30	VITVI/ PLASVI	G	UTC			-	0	90	
			herkömmliches Kupferprodukt			-	40	24.9	
			Fertigprodukt A aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	40	11	
			Fertigprodukt B aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	264	40	11.43	
			herkömmliches Kupferprodukt			-	25	30.4	
			Fertigprodukt A aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	25	24.76	

			Fertigprodukt B aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	264	25	23.9
G15 PLV37	VITVI/ PLASVI	G	UTC					90
			herkömmliches Kupferprodukt				40	20.7
			herkömmliches Kupferprodukt				20	26.8
			Fertigprodukt A aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	20	11.4
			Fertigprodukt C aus Kupfer und Chitosan	6:1	TPP	50	20	12.3
			Fertigprodukt D aus Kupfer und Chitosan	8:1	TPP	50	20	28.2

F15 HIU34	MABSD/ VENTIN	F	UTC				0	50
			herkömmliches Kupferprodukt			-	100	8
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	97	7
			herkömmliches Kupferprodukt			-	75	17
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	77	6
			Fertigprodukt F aus Kupfer und Chitosan	4:1	NaSO ₄	50	77	6

F15 JOU35	MABSD/ VENTIN	F	UTC				0	46
			herkömmliches Kupferprodukt			-	100	7
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	97	8
			herkömmliches Kupferprodukt			-	75	13
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	77	9
			herkömmliches Kupferprodukt			-	50	15
Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	48	9			

F15 CVK58	SOLTU/ PHYTIN	F	UTC				0	237
			herkömmliches Kupferprodukt			-	500	175
			herkömmliches Kupferprodukt			-	300	248

			Fertigprodukt G aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	300	126
			Fertigprodukt H aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	300	133
			Fertigprodukt J aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	300	125
2015023	VITVI/ PLASVI	F	herkömmliches Kupferprodukt				400	3.1
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	405	1.8
			Fertigprodukt H aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	400	2.8
			herkömmliches Kupferprodukt				300	6.7
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	290	3.6
			Fertigprodukt H aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	303	6.2
			Fertigprodukt J aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	288	3.5
			herkömmliches Kupferprodukt				200	10.3
			Fertigprodukt E aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	193	12.3
			Fertigprodukt H aus Kupfer und Chitosan	4:1	TPP	50	196	5.1

Anlage 1: Übersicht der mit dem fungiziden Pflanzenschutzmittel zu kontrollierende Pathogene in den jeweiligen Kulturen:

Kultur	Krankheit bzw. Pathogen
Mandel	Clasterosporium carpophilum
	Puccinia pruni-spinosae
	Sclerotinia laxa and Sclerotinia fructigena
	Taphrina deformans
Aloe	Colletotrichum agaves
Löwenmaul	Puccinia antirrhini
Apfel	Corticium salmonicolor
	Erwinia amylovora
	Glomerella cingulata
	Nectria galligena
	Phyllosticta solitaria
	Physalospora obtusa
	Sclerotinia laxa

	<i>Venturia inaequalis</i>
Aprikose	<i>Clasterosporium carpophilum</i>
	<i>Puccinia pruni-spinosae</i>
	<i>Sclerotinia laxa</i> and <i>Sclerotinia fructigena</i>
Areka-Nuss	<i>Corticium koleroga</i>
Marantengewächse (Pfeilwurz)	<i>Corticium solani</i>
Artischoke	<i>Ramularia cynarae</i>
Spargel	<i>Puccinia asparagi</i>
Avocado	<i>Cercospora purpurea</i>
	<i>Glomerella cingulata</i>
	<i>Pseudomonas syringae</i>
vaccinii	<i>Sphaceloma perseae</i>
Azaleen	<i>Ovulinia azaleae</i>
Banane	<i>Botryodiplodia theobromae</i>
	<i>Helminthosporium</i> sp.
	<i>Mycosphaerella musicola</i>
Gerste	<i>Typhula itoana</i>
	<i>Ustilago hordei</i>
Dicke Bohnen	<i>Asochyta pisi</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Uromyces fabae</i>
Bohnen	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
	<i>Erysiphe polygoni</i>
	<i>Pseudomonas medicaginis</i> var <i>phaseolicola</i>
	<i>Uromyces appendiculatus</i>
	<i>Xanthomonas phaseoli</i>
Begonien	<i>Oidium begoniae</i>
Betelnuss	<i>Bacterium betle</i>
	<i>Glomeralla cingulata</i>
	<i>Phytophthora colocasiae</i>
	<i>Phytophthora parasitica</i>
Brombeere	<i>Elsinoe veneta</i>
Heidelbeere und Blaubeere	<i>Microsphaera alni</i> var.
	<i>Pucciniastrum myrtilli</i>
	<i>Sclerotinia vaccinii-corymbosi</i>
Kohlarten	<i>Oipidium brassicae</i>
	<i>Peronospora parasitica</i>
	<i>Phoma lingam</i>
	<i>Xanthomonas campestris</i>
Kakao	<i>Botryodiplodia theobromae</i>
	<i>Marasmius perniciosus</i>
	<i>Phytophthora palmivora</i>

Ringelblume	<i>Cercospora calendulae</i>
Nelken	<i>Didymellina dianthi</i>
	<i>Septoria dianthi</i>
	<i>Uromyces dianthi</i>
Möhren	<i>Alternaria dauci</i>
	<i>Bacterium carotovorum</i>
	<i>Cercospora carotae</i>
Cassava	<i>Cercospora henningsii</i>
Rhizinus	<i>Phyllosticta bosensis</i>
Cattleya	<i>Phythium ultimum</i>
Sellerie	<i>Cercospora apii</i>
	<i>Septoria apii</i> and <i>Septoria apii graveolentis</i>
Kirsche	<i>Clasterosporium carpophilum</i>
	<i>Coccomyces hiemalis</i>
	<i>Glomerella cingulata</i>
	<i>Gnomonia erythrostoma</i>
	<i>Pseudomonas mors-prunorum</i>
	<i>Sclerotinia laxa</i> and <i>Sclerotinia fructigena</i>
	<i>Venturia cerasi</i>
Esskastanie/Marone	<i>Endothia parasitica</i>
	<i>Phytophthora cambivora</i>
Chili-Pfeffer	<i>Cercospora capsici</i>
	<i>Phytophthora capsici</i>
	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
Chrysanthenen	<i>Oidium chrysanthemi</i>
	<i>Puccinia chrysanthemi</i>
	<i>Septoria chrysanthemella</i>
Chinarindenbaum	<i>Pythium vexans</i>
Zinerararie	<i>Alternaria senecionis</i>
Zitronengras	
Zitrusfrüchte	<i>Aithaloderma citri</i>
	<i>Corticium koleroga</i>
	<i>Diaporthe citri</i>
	<i>Deuterophoma tracheiphila</i>
	<i>Elsinoe fawcetti</i>
	<i>Gloeosporium limeticola</i>
	<i>Leptothyrium pomi</i>
	<i>Phoma citricarpa</i>
	<i>Phytophthora</i> spp.
	<i>Pseudomonas syringae</i>
	<i>Septoria depressa</i>

	Xanthomonas citri
Kaffee	Cercospora coffeicola
	Corticium koleroga
	Glomerella cingulata
	Hemileia vastatrix
	Colletotrichum coffeanum
Koniferen	Cercospora thujina
	Coryneum berckmanii
	Coryneum cardinale
	Cronartium fusiforme
	Cronartium ribicola
	Hendersonula agathi
	Lophodermium pinastri
	Phomopsis juniperovora
	Rhabdocline pseudotsugae
	Rhizoctonia crocorum
Baumwolle	Alternaria gossypii and Alternaria
	Corticium solani
Kuhbohne	Cladosporium vignae
Kürbisgewächse	Alternaria cucumerina
	Choanephora cucurbitarum
	Colletotrichum lagenarium
	Erwinia tracheiphila
	Erysiphe cichoracearum
	Mycosphaerella citrullina
	Physalospora rhodina
	Pseudoperonospora cubensis
Korinthe	Mycosphaerella grossulariae and Mycosphaerella ribis
	Pseudopeziza ribis
Besenginster	Ceratophorum setosum
Osterglocke	Ramularia vallisumbrosae
	Sclerotinia polyblastis
Dahlien	Phyllosticta dahliicola and Entyloma dahliae
Rittersporn	Erysiphe polygoni
Hartriegel	Elsinoe corni
Aubergine	Ascochyta melongenae
	Corticium solani
Feige	Cercospora bolleana
	Cerotelium fici
	Corticium koleroga

	<i>Phomopsis cinerescens</i>
	<i>Phizoctonia microsclerotia</i>
Haselnuss	<i>Xanthomonas corylina</i>
Obstbäume	<i>Bacterium tumefaciens</i>
Gambir	<i>Fomes lignosus</i>
Gardenie	<i>Phomopsis gardenia</i>
Gerbera	<i>Cercospora</i> sp.
Ginseng	<i>Alternaria panax</i>
Gladiole	<i>Botrytis gladiolorum</i>
Stachelbeere	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Mycosphaerella grossulariae</i>
	<i>Puccinia pringshemiana</i>
	<i>Sphaerotheca mors-uvae</i>
Gräser	<i>Calonectria graminicola</i>
	<i>Corticium fusiforme</i>
	<i>Rhizoctonia</i> and <i>Holminthosporium</i> spp.
	<i>Ustilago striiformis</i>
Erdnuss	<i>Cercospora arachidicola</i> and <i>Cercospora personate</i>
	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Guava	<i>Cephaleuros mycoidea</i>
	<i>Corticium koleroga</i>
	<i>Puccinia psidii</i>
Nieswurz	<i>Coniothyrium hellebori</i>
Stockrose	<i>Puccinia malvacearum</i>
Hopfen	<i>Pseudoperonospora humuli</i>
	<i>Sphaerotheca humuli</i>
Hortensie	<i>Oidium hortensiae</i>
Lauch	<i>Peronospora destructor</i>
	<i>Phytophthora porri</i>
Salat	<i>Bremia lactucae</i>
	<i>Marssonina panattoniana</i>
Lilie	<i>Botrytis elliptica</i>
Mais	<i>Sclerospora philippinensis</i>
Mango	<i>Cephaleuros virescens</i>
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
	<i>Elsinoe mangiferae</i>
	<i>Erwinia mangiferae</i>
	<i>Gloeosporium mangiferae</i>
	<i>Oidium mangiferae</i>
Mispel	<i>Venturia eriobotryae</i>
Hirse	<i>Ustilago crameri</i>

Pilze	Mycogone perniciosa
	Pseudomonas tolaasi
Nektarine	Clasterosporium carpophilum
	Puccinia pruni-spinosae
	Sclerotinia laxa and Sclerotinia fructigena
	Taphrina deformans
Hafer	Ustilago avenae
Olive	Cycloconium oleaginum
Zwiebel	Peronospora destructor
Orchideen	Macrophoma and Diplodia spp.
Pfingstrose	Botrytis peoniae
	Sphaeropsis paeonia
Ölpalme	Pestalotia palmarum
Passionsfrucht	Alternaria passiflorae
	Pseudomonas passiflorae
Papaya	Ascochyta caricae
	Colletotrichum gloeosporioides
	Oidium caricae
	Phytophthora parasitica
Pfirsich	Clasterosporium carpophilum
	Puccinia pruni-spinosae
pecanae	Sclerotinia laxa and Sclerotinia fructigena
	Taphrina deformans
Birne	Cladosporium effusum
	Corticium koleroga
	Erwinia amylovora
	Glomerella cingulata
	Mycosphaerella sentina
	Venturia pirina
Pecanuss	Cladosporium effusum
	Corticium koleroga
	Gnomonia nerviseda
	Gnomonia caryae var.
roter Pfeffer	
virginische Dattelpflaume	Phomopsis diospyri
Ananas	Phytophthora parasitica
Plantane	Helminthosporium torulosum
Zwetschge & Pflaume	Clasterosporium carpophilum
	Dibotryon morbosum
	Pseudomonas mors-prunorum
	Pseudomonas prunicola
	Puccinia pruni-spinosae

	<i>Sclerotinia fructigena</i>
	<i>Sclerotinia laxa</i>
	<i>Taphrina pruni</i>
	<i>Xanthomonas pruni</i>
Pappel	<i>Septogloeum populiperdun</i>
Mohn	<i>Peronospora arborescens</i>
Kartoffel	<i>Alternaria solani</i>
	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Phytophthora infestans</i>
	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Quitte	<i>Sclerotinia fructigena</i>
	<i>Clasterosporium carpophilum</i>
Himbeere	<i>Didymella applanata</i>
	<i>Elsinoe veneta</i>
	<i>Leptosphaeria coniothyrium</i>
Rhododendron	<i>Pycnostysanus azaleae</i>
Rhabarber	<i>Peronospora jaapiana</i>
Reis	<i>Ophiobolus miyabeanus</i>
	<i>Piricularia oryzae</i>
Rosen	<i>Diplocarpon rosae</i>
	<i>Peronospora sparsa</i>
	<i>Phragmidium mucronatum</i>
	<i>Sphaceloma rosarum</i>
	<i>Sphaerotheca pannosa</i>
Kautschukbäume	<i>Dothidella ulei</i>
	<i>Fomes lignosus</i>
	<i>Helminthosporium heveae</i>
	<i>Pestalotia palmarum</i>
	<i>Phytophthora palmivora</i>
Weidelgras	<i>Phialea temulenta</i>
Safran	<i>Puccinia carthami</i>
Keimlinge	<i>Pythium debaryanum</i> , <i>Pythium</i> and <i>Rhizoctonia</i> spp, <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , etc
Sorghum	<i>Sphacelotheca sorghi</i>
Spinat	<i>Heterosporium variabile</i>
	<i>Peronospora effusa</i>
Pfaffenhütchen	<i>Oidium euonymi-japonicae</i>
Erdbeere	<i>Mycosphaerella fragariae</i>
Zuckerrübe	<i>Cercospora beticola</i>
	<i>Peronospora schactii</i>
Sonnenblumen	<i>Puccinia helianthi</i>

	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Süßkartoffel	<i>Fusarium</i> spp.
Taro	<i>Phytophthora colocasiae</i>
Tee	<i>Botryodiplodia theobromae</i>
	<i>Cephaleuros nycoidea</i>
	<i>Exobasidium vexans</i>
	<i>Pestalotia theae</i>
Tabak	<i>Alternaria longipes</i>
	<i>Ascochyta nicotianae</i>
	<i>Cercospora nicotianae</i>
	<i>Peronospora tabacina</i>
	<i>Pseudomonas tabacum</i>
Tomate	<i>Alternaria solani</i>
	<i>Cladosporium fulvum</i>
	<i>Colletotrichum phomoides</i>
	<i>Didymella lycopersici</i>
	<i>Leveilluia taurica</i>
	<i>Phytophthora capsici</i>
	<i>Phytophthora cryptogea</i>
	<i>Phytophthora infestans</i>
	<i>Septoria lycopersici</i>
	<i>Stemphylium solani</i>
	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
Tuberose	<i>Botrytis elliptica</i>
Holzölbaum	<i>Corticium koleroga</i>
Ehrenpreis	<i>Septoria exotici</i>
Wein	<i>Coniothyrium diplodiella</i>
	<i>Elsinoe ampelina</i>
	<i>Guignardia bidwellii</i>
	<i>Isariopsis fuckelli</i>
	<i>Melanconium fuliginum</i>
	<i>Mycosphaerella angulata</i>
	<i>Plasmopara viticola</i>
	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>
	<i>Uncinula necator</i>
	<i>Exosporium sultanae</i>
Stiefmütterchen	<i>Centrospora acerina</i>
Veilchen	<i>Sphaceloma violae</i>
Walnuss	<i>Ascochyta juglandis</i>
	<i>Gnomonia leptostyla</i>
	<i>Microstroma juglandis</i>
	<i>Xanthomonas juglandis</i>

Weizen	Gibberella zeae
	Puccinia spp.
	Pythium sp.
	Tilletia caries and Tilletia faetida
Weide	Physalospora miyabeana
	Venturia chlorospora
Zinnia	Sclerotinia sclerotiorum

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Nechwatal & Zellner, 2015: Neue Ansätze zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule (Phytophthora infestans) im ökologischen Kartoffelbau. Schriftenreihe der Bayrischen Landesanstalt für Landwirtschaft. ISSN 1611-4159 [0004]
- M. R. Kasai 2009, Various Methods for Determination of the Degree of N-Acetylation of Chitin and Chitosan: A Review, Journal of Agricultural and Food Chemistry 57 (5), 1667–1676 [0022]
- DOI: 10.1021/jf803001m [0022]
- Kumirska et al, 2010: Application of Spectroscopic Methods for Structural Analysis of Chitin and Chitosan. Marine Drugs 2010, 8, 1567–1636 [0023]
- doi: 10.3390/md8051567 [0023]

Patentansprüche

1. Fungizid/Bakterizid, umfassend Chitosan und mindestens ein Kupfersalz.
2. Fungizid nach Anspruch 1, wobei das Gewichtsverhältnis von Chitosan zu Kupfer in dem mindestens einen Kupfersalz 2:1–20, bevorzugt 1:1–10 und besonders bevorzugt 1:4–10, beträgt.
3. Fungizid nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zahlenmittlere Polymerisierungsgrad DP_n des Chitosans 30–1000, bevorzugt 30–700, weiter bevorzugt 30–500, besonders bevorzugt 30–300 beträgt, und der Acetylierungsgrad DA 10–30%, bevorzugt 15–25%, weiter bevorzugt 18–22% und besonders bevorzugt 20% beträgt.
4. Fungizid nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei es sich bei dem mindestens einen Kupfersalz um ein in Wasser schwer lösliches anorganisches Kupfersalz, bevorzugt COH, CO₃, COC oder COX handelt, besonders bevorzugt COH.
5. Fungizid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Chitosan und das mindestens eine Kupfersalz in einem Suspensionskonzentrat, benetzbarem Pulver, Öldispersion, Supsoemulsion oder wasserdispergierbaren Granulat (Definition entsprechend Einleitung) vorliegen.
6. Fungizid nach Anspruch 1, wobei der Massenanteil des Chitosans und des mindestens einen Kupfersalzes zusammen an dem Fungizid insgesamt mindestens 5%, bevorzugt mindestens 10%, mindestens 15%, mindestens 20%, mindestens 25% oder mindestens 30% beträgt.
7. Fungizid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fungizid in einer der oben benannten Formulierungsarten vorliegt und durch den Einsatz von Anionen stabilisiert wird.
8. Fungizid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fungizid als SC Formulierungstyp vorliegt und durch den Einsatz von Anionen stabilisiert wird.
9. Fungizid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fungizid durch die Kombination des Formulierhilfsstoffs Tripolyphosphat zu Chitosan im Verhältnis 1 zu 1–5 vorliegt, bevorzugt 1 zu 3.
10. Fungizid nach einem der Ansprüche 1–8, wobei das Fungizid durch die Kombination des Formulierhilfsstoffs Sulfat zu Chitosan im Verhältnis 1 zu 1–5 vorliegt, bevorzugt 1 zu 3.
11. Fungizid nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Fungizid wirksam ist zur Vorbeugung oder Behandlung von Blattseptoria, Schorf, Falschem Mehltau, Pfauenaugenkrankheit, Braunfäule, Rost, Schwarzfäule und echtem Mehltau.
12. Verfahren zur Kultivierung einer Kulturpflanze, insbesondere Getreidepflanze, Kernobst, Wein, Olive, Zitrus, Kaffee, Kakao, Gemüse und Nachtschatten, auf einer Kulturfläche, umfassend das Applizieren eines Fungizids nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auf die Kulturpflanze und/oder die Kulturfläche in einer Menge, die wirksam ist, um den Pilzbefall der Kulturpflanze zu verhindern oder im Vergleich zu einer unbehandelten Kulturpflanze zu vermindern.
13. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Kulturpflanze ausgewählt ist aus den Gattungen Triticum, Secale, Hordeum, Oryza, Zea, Avena, Sorghum, Panicum, Pennisetum, Setaria, Eleusine, Eragrostis, Vitis und Solanum, sowie dem Untertribus Pyrinae. Ferner sind die Kulturpflanzen ausgewählt aus der Gattung Olea, Citrus, Coffea, Theobroma, sowie Gattungen, denen Pflanzen zugeordnet werden, welche als Fruchtgemüse für den menschlichen Verzehr genutzt werden oder deren Organe (Blatt, Stengel, Wurzel) für den menschlichen Verzehr geeignet sind.
14. Verwendung einer Chitosan und mindestens ein Kupfersalz umfassenden Zusammensetzung zum Schutz von Kulturpflanzen, insbesondere Getreide, Wein, Kernobst und Nachtschatten, vor Pilzbefall.
15. Verwendung eines Chitosan und mindestens ein Kupfersalz umfassenden Zusammensetzung zum Schutz von Kulturpflanzen, wobei die Wirksamkeit bei gleichbleibender Kupfermenge erhöht bzw. bei reduzierter Kupfermenge erhalten bleibt.

Es folgen keine Zeichnungen