



Bescheinigung

Die Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien in Düsseldorf/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Stärkung des Wachstums von Nutz- und Zierpflanzen gegen unerwünschten Pilzbefall im oberirdischen Pflanzenbereich"

am 26. April 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol A 01 N 59/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 17. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 18 693.6 ✓

Jerofsky

3
57
56

Patentanmeldung

H 3716

Stärkung des Wachstums von Nutz- und Zierpflanzen gegen unerwünschten Pilzbefall im oberirdischen Pflanzenbereich

Siliciumreiche Spritzpräparate werden im organischen Landbau vorbeugend zum Schutz vor pilzlichen Blattkrankheiten eingesetzt, s. hierzu beispielsweise die in Buchform erschienene Veröffentlichung Heyland, Allgemeiner Pflanzenbau, Verlag Eugen Ulmer, 7. Auflage, Seite 384. Diese Präparate bieten zweifachen Schutz. Aufgrund des hohen pH-Wertes der üblichen Spritzpräparate können sich die Pilzsporen nicht auf dem Blatt etablieren. Darüber hinaus wird ein Teil des Siliciums über das Blatt aufgenommen und in pflanzliches Gewebe eingebaut. Hierdurch wird eine höhere mechanische Festigkeit bewirkt, die eindringenden Pilzsporen erhöhten Widerstand entgegensetzt. Zur Förderung der Benetzung der zu behandelnden Pflanzenteile wird in den wäßrigen Spritzbrühen die Mitverwendung von Netzmitteln wie Pflanzenschutzseife empfohlen. Es besteht jedoch das Problem, daß die Spritzpräparate nicht hinreichend lange auf der Blattoberfläche haften und durch Niederschlags- oder Beregnungswasser abgewaschen werden.

Gegenstand der älteren nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung DE 198 30 889.2 (H 3571) - deren Offenbarung hiermit auch zum Gegenstand der nachfolgenden Erfindungsoffenbarung gemacht wird - ist die Verwendung wäßriger Zubereitungen von Fettalkoholen und/oder Partialestern von Fettsäuren mit niederen multifunktionellen Alkoholen in Abmischung mit ökologisch verträglichen Tensidverbindungen aus der Klasse der Alkyl(poly)glykoside vom O/W-Typ - auch als APG-Verbindungen bezeichnet - als Wertstoffgemische mit pflanzenstärkender und/oder pflanzenanrierender Wirkung gegen deren Befall durch phytopathogene Pilze und/oder bodenbürtige Schädlinge. Die Lehre dieser älteren Anmeldung sieht zwei Formen des Auftrags der angegebenen Wertstoffmischung vor, die auch mit-

88
57

einander verbunden werden können: Die Abmischungen können in wäßriger Zubereitungsform einerseits in den Boden eingetragen und/oder auf den oberirdischen Pflanzenteil aufgetragen werden. Als Ergebnis dieser Maßnahme zeigt sich eine nicht erwartete pflanzenstärkende und/oder pflanzensanierende Wirkung gegen den Befall der Pflanzen, insbesondere durch phytopathogene Pilze. Das Pflanzenwachstum fördernde Pilzpopulationen aus dem Mykorrhizabereich und damit aus dem Bereich der bodenständigen mit der Pflanzenwurzel verbundenen Pilzpopulationen werden jedoch nicht gestört.

Die Lehre der EP 0 230 598 beschreibt die Verwendung von Alkylglykosidverbindungen als Schadorganismen bekämpfenden Wirkstoff in Mitteln zum Schutz von Nutz- und Zierpflanzen. Die hier beschriebenen APG-Verbindungen, die insbesondere auch entsprechende APG-Ethoxylate umfassen, können in Form wäßriger Spritzbrühen auf den oberirdischen Pflanzenteil aufgetragen werden. Dabei können die APG-Komponenten als solche, aber auch ihre Kombinationen mit anderen Wirkstoffen aus den Gruppen der Insektizide, der Fungizide, der Viruzide, der Akarizide und weiterer Mittel bzw. Stoffe aus dem Bereich der Pflanzenförderung eingesetzt werden. Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß es dabei nicht nur zu einer Addition der Einzelwirkungen, sondern auch zu einer synergistischen Wirkungsverstärkung kommen kann.

Die im nachfolgenden geschilderte technische Lehre der Erfindung geht von dem Ansatz aus, das an sich bekannte Wissen zur Behandlung des oberirdischen Pflanzenteiles mit insbesondere wasserlöslichen und/oder wasserquellbaren Siliciumverbindungen zur Behandlung und/oder Abwehr eines phytopathogenen Pilzbefalls mit Elementen der Pflanzenstärkung zu verbinden, wie sie Offenbarung der zuvor genannten älteren Anmeldung gem. DE 198 30 889.2 sind. Die erfindungsgemäße Lehre will darüber hinaus aber auch Gebrauch machen von Elementen, die Gegenstand der ebenfalls älteren und nicht vorveröffentlichten Anmeldung gem. DE 197 48884.6 der Anmelderin sind, auf die im nachfolgenden im einzelnen noch eingegangen wird.

Gegenstand der Erfindung

Erfindungsgegenstand sind dementsprechend in einer ersten Ausführungsform Mehrkomponentengemische zur vorbeugenden und/oder akuten Stärkung von

3
58

Nutz- und/oder Zierpflanzen gegen Pathogenbefall, insbesondere aus dem Bereich pathogener Pilze, aber auch gegen weitere Schadeinwirkungen wie Trockenstreß oder mechanische Belastung, z.B. Hagel, mittels Auftrag der Wertstoffgemische in wäßriger Zubereitung auf den oberirdischen Pflanzenteil, enthaltend

- (a) ökologisch verträgliche Netzmittel vom O/W-Typ
- (b) wasserlösliche und/oder wasserquellbare und dabei pflanzenverfügbare Verbindungen des Siliciums zusammen mit,
- (c) lipophile gesättigte und/oder olefinisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisenden und dabei sowohl aerob als auch anaerob abbaubaren organischen Verbindungen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lehre werden Mehrkomponentengemische der angegebenen Art beschrieben und eingesetzt, die zusätzlich als Komponente (d) wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende Verbindungen des P und/oder N enthalten.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lehre betrifft die Verwendung der zuvor beschriebenen Mehrkomponentengemische zur vorbeugenden und/oder akuten Pflanzenstärkung gegen Schadeinwirkungen, insbesondere zur Bekämpfung und/oder Abwehr von Pilzbefall, durch Auftrag homogenisierter wäßriger Zubereitungen der Wirkstoffgemische aus Komponenten zu (a), (b) und (c) auf den oberirdischen Pflanzenteil, vorzugsweise verbunden mit zeitgleichem und/oder zeitversetztem Auftrag der Komponente(n) zu (d).

Einzelheiten zur erfindungsgemäßen Lehre

Die erfindungsgemäße Kombination von Wirk- bzw. Wertstoffen aus dem Bereich der Pflanzenstärkung und der Abwehr phytopathogener Pilzpopulationen führt zu einer Summierung angestrebter positiver Effekte, wie sie aus dem druckschriftlichen Stand der Technik nicht vorhersehbar war. Lediglich auszugsweise sei hier dargestellt: Die Abwehrfunktion wäßriger Silicium-haltiger Spritzpräparate bleibt erhalten, wird gleichzeitig aber unterstützt und gefördert durch den ganz andersartigen Mechanismus der Bekämpfung von pathogenen Pilzpopulationen auf beispielsweise der Blattoberfläche, wie er in der zitierten älteren Anmeldung gem. DE 198 30 889.2 genutzt wird und die Förderung des Wachstums der gesunden Mi-

59

kroorganismenflora zum Gegenstand hat. Auch auf der Blattoberfläche finden ja entsprechende Mikroorganismen-Wachstumsprozesse statt. Die lipophilen Anteile der erfindungsgemäß auf die oberirdische Pflanzenoberfläche ausgetragenen Wertstoffe bzw. Wertstoffgemische führen in Verbindung mit den eingesetzten oberflächenaktiven APG-Komponenten zur optimalen Verteilung und langanhaltenden Haftung. Damit werden auch wenigstens Anteile der Siliciumkomponenten länger im Bereich der Pflanzenoberfläche festgehalten und vor einem frühzeitigen Auswaschen geschützt. Selbst wenn aber eine solcher Auswaschprozeß der anorganischen wäßrig gelösten Siliciumanteile nicht vollständig unterbunden werden kann, ist sofort einleuchtend: Die Wirkung des aufgetragenen Silicium-basierten Anteils der erfindungsgemäßen Wirkstoffmischung tritt unmittelbar und kurzfristig ein. Damit findet wenigstens eine substantielle Schwächung einer gegebenenfalls bereits bestehenden Mikroorganismenpopulation aus phytopathogenem Pilzbefall statt. Die weiterhin anhaftenden organisch basierten Anteile der erfindungsgemäßen Wertstoffkombination können ihre pflanzenstärkende und Schadstoffwirkungen einschränkende Funktion jetzt in verstärktem Ausmaß zur Geltung bringen.

Bevor auf die einzelnen Wertstoffkomponenten im Sinne des erfindungsgemäßen Handelns näher eingegangen wird, sei kurz zusammenfassend die Lehre der bereits zuvor erwähnten älteren jedoch nicht veröffentlichten Anmeldung DE 197 48 884.6 der Anmelderin dargestellt. Ihre Konzeption geht zwar primär von der Förderung, Steuerung und Sicherstellung des Mikroorganismenwachstums im Boden und damit im Bereich der Pflanzenwurzel aus. Von den dort dargestellten Prinzipien macht jetzt aber auch die erfindungsgemäße Lehre beim Auftrag der geschilderten mehrkomponentigen Wertstoffgemische auf die äußere Pflanzenhülle im oberirdischen Pflanzenbereich Gebrauch.

Die Lehre dieser älteren Anmeldung wird dabei durch zwei übergeordnete Konzeptionen gelenkt: Zusammen mit Phosphor (P) und Stickstoff (N) enthaltenden Trägerstoffen und gewünschtenfalls weiteren Pflanzen-Makro- und/oder Mikronährstoffen sollen jetzt ausgewählte Kohlenwasserstoffreste enthaltende Verbindungen als zusätzliche C-Lieferanten für das Wachstum der Mikroorganismenflora in den Boden eingetragen werden. Gleichzeitig soll durch die Zubereitung dieser Wachstumshilfsstoffe und ihrer Anwendungsform deren optimierte Spreitung im Wurzelbereich einschließlich des Eintrages in den Rhizosphärenbereich des Substrats er-

7
60

möglichst werden. Die Lehre dieser älteren Anmeldung ist gekennzeichnet durch den Eintrag wäßriger Zubereitungen, enthaltend

- ökologisch verträgliche Netzmittel vom O/W-Typ zusammen mit
- lipophile gesättigte und/oder olefinisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisenden und sowohl aerob als auch anaerob abbaubaren organischen Verbindungen als zusätzliche C-Lieferanten für das Wachstum der Mikroorganismenflora,

verbunden mit gleichzeitigem und/oder zeitlich versetztem Eintrag von

● wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende und dabei bevorzugt öllösliche Verbindungen des P und/oder N sowie gewünschtenfalls weitere Makro- und/oder Mikronährstoffe für das Pflanzenwachstum enthaltenden Trägerstoffen.

Die jetzt betroffene neue technische Lehre sieht einerseits zwingend die Mitverwendung der wasserlöslichen und/oder wasserquellbaren und dabei pflanzenverfügbaren Verbindungen des Siliciums zusammen mit den Komponenten zu (a) und (c) vor. Zum anderen ist die Mitverwendung der wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisenden Verbindungen des P und/oder N - die erfindungsgemäße Komponente (d) - eine bevorzugte jedoch keine zwingende Maßnahme. Die erfindungsgemäße Lehre sieht als entscheidendes Element die Kombination der organophilen Komponenten zu (c) in Kombination mit den ökologisch verträglichen Netzmitteln ●m O/W-Typ zu (a) mit den wasserlöslichen und/oder wasserquellbaren und dabei pflanzenverfügbaren Verbindungen des Siliciums zu (b) vor.

Zur Beschaffenheit geeigneter wasserlöslicher und/oder wasserquellbarer und dabei pflanzenverfügbarer Verbindungen des Siliciums kann auf das allgemeine Fachwissen verwiesen werden. Hier sei nur grob zusammenfassend ausgeführt:

Als wasserlösliche Siliciumverbindungen kommen insbesondere die Alkalisilikate und hier wiederum bevorzugt die Natrium- und/oder Kaliumsilikate in Betracht, die auch als Wassergläser bezeichnet werden. Geeignet sind weiterhin Alkalimetasili-

61 

kate, aber auch Kieselsäuresole und die daraus entstehenden Kieselsäuregele, wie sie aus dem einschlägigen Stand der Technik der Bodenaufbereitung zur Förderung des Pflanzenwachstums bekannt sind. Die chemische Identifizierung wasserlöslicher Silikatverbindungen und insbesondere der Natrium- und/oder Kaliumwassergläser findet sich beispielsweise in der Veröffentlichung H. Weldes "Properties of Soluble Silicates" in INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY, VOL. 61 NO. 4 April 1969, Seiten 29 ff, insbesondere Tabellen III und IV, a.a.O., Seite 31. Ausführliche Angaben zur Wasserlöslichkeit solcher Natrium- und/oder Kaliumwassergläser finden sich in dieser Veröffentlichung insbesondere in dem Unterkapitel "Sodium and Potassium Silicate Solutions" a.a.O. Seiten 35 bis 38. Zur Vervollständigung der Erfindungsoffenbarung werden die Sachaussagen dieser Literaturstelle hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der Erfindung gemacht.

Das erfindungsgemäße zusätzliche Angebot von Silicium für die Stabilisierung und Förderung des Pflanzenwachstums beschränkt sich allerdings nicht auf die bisher genannten Siliciumkomponenten anorganischen Ursprungs. Es ist bekannt, daß ausgewählte Pflanzen zur Anreicherung des Siliciumgehaltes im oberirdischen Pflanzenkörper befähigt sind. Beispiele hierfür sind Brennesseln und/oder Schachtelhalm. Die erfindungsgemäße Lehre sieht dementsprechend vor, neben oder anstelle der anorganischen Siliciumquellen auch entsprechende pflanzenverfügbare Siliciumquellen pflanzlichen Ursprungs einzusetzen, wobei insbesondere Rückstände und/oder Extrakte der angesprochenen Pflanzengruppen in Betracht kommen und im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre mit auf die Pflanze aufgetragen werden können.

Vor auf die weiteren Wertstoffkomponenten der erfindungsgemäß eingesetzten Mehrkomponentengemische und die Mischungsverhältnisse der Komponenten zueinander eingegangen wird, sei das folgende klargestellt: Erfindungsgemäß sind Mehrstoffkombinationen der beschriebenen Art bevorzugt, die in der Zubereitungsform homogenisierter wäßriger Konzentrate ausgebildet sind. Insbesondere handelt es sich dabei um feinstteilige wäßrig organische Suspensionen mit geschlossener wäßriger Phase und einer feinstdispersen organischen Phase. Durch Verdünnen bzw. Vermischen mit weiterem Wasser können diese Konzentrate zu den im praktischen Einsatz geforderten Spritzbrühen aufgearbeitet und in an sich bekannter Weise einfach appliziert werden. Die Auswahl der jeweiligen Einzelkompo-

62-63

nenten zu (a) bis (d) und ihre Konzentration im Mehrkomponentengemisch wird durch die in der praktischen Anwendung gewünschten und zu berücksichtigenden Effekte gesteuert. Zusammenfassend gilt hier zunächst:

Die Siliciumkomponenten zu (b) werden nach Art und Menge so ausgewählt, daß in der praktischen Anwendung unerwünschte sekundäre Schadeffekte - beispielsweise durch zu hohe Alkalinität - ausgeschlossen sind. Andererseits sind gerade gut wasserlösliche Siliciumverbindungen von der Art der Natrium- und/oder Kaliumwassergläser in der Praxis besonders bewährte Mittel zur Bekämpfung phytopathogener Pilze auf der Blattoberfläche, die in wäßrigen Spritzbrühen in Konzentrationen im Bereich von 0,1 Gew.-% der Siliciumverbindung in der Regel bedenkenlos ausgetragen werden können.

Die organischen Anteile und hier insbesondere die Komponenten zu (a) und (c) werden in bevorzugten Ausführungsformen so ausgewählt, daß in der bestimmungsgemäßen Anwendung die erfindungsgemäß angestrebte ganzflächige Umhüllung der Pflanzenaußenfläche mit der bzw. den lipophilen Phasen zu (c) und (d) möglich wird. Eine wichtige Voraussetzung ist hier, daß insbesondere durch Wahl geeigneter Stoffe bzw. Stoffkombinationen die hinreichende Spreitung der Ölphase(n) bei Applikationstemperaturen oder wenigstens während eines begrenzten Zeitabschnitts - z.B. unter Sonneneinstrahlung - sichergestellt ist.

Zur Definition und Spezifizierung der erfindungsgemäß einzusetzenden Grundkomponenten zu (a), (c) und (d), gelten grundsätzlich die Angaben der bereits mehrfach benannten älteren jedoch nicht vorveröffentlichten DE 197 48 884. Die Offenbarung dieser älteren Patentanmeldung wird hiermit ausdrücklich zum Gegenstand auch der erfindungsgemäßen Offenbarung gemacht. Zu Vervollständigung der Sachangaben zu den jetzt erfindungsgemäß einzusetzenden Mehrkomponentengemischen sei gleichwohl hier zusammenfassend dargestellt:

Zu (a) "ökologisch verträgliche Netzmittel vom O/W-Typ"

Die hier angesprochenen Netzmittel bzw. Tenside ordnen sich insbesondere den Klassen anionischer Tenside und/oder nichtionischer Tenside zu. Eine wichtige Voraussetzung ist ihre ökologische Verträglichkeit und damit insbesondere eine hinreichende biologische Abbaubarkeit im Substrat. Biologisch schnell und voll-

6364

ständig abbaubare Tensidverbindungen aus der Klasse nichtionischer Tenside sind eine bevorzugte Stoffklasse der hier angesprochenen Hilfsstoffe.

Geeignete anionische Tenside sind beispielsweise Seifen, aber auch biologisch abbaubare Alkylsulfate, insbesondere Fettalkoholsulfate. Schwer bzw. nur unvollständig abbaubare Tenside auf petrochemischer Basis, beispielsweise Alkylbenzolsulfonat oder Alkylethersulfate sind weniger geeignet. Geeignete Vertreter können sein die Partialester der Phosphorsäure mit Fettalkoholen und dabei insbesondere entsprechende Partialester mit geradkettigen Fettalkoholen, bevorzugt natürlichen Ursprungs und damit gerader Kohlenstoffzahl. Geeignet sind hier beispielsweise entsprechende Ester kürzerkettiger Fettalkohole, etwa solcher mit 6 bis 10 C-Atomen im Fettalkoholmolekül. Aber auch Alkylphosphate mit längeren Fettalkoholresten mit beispielsweise 12 bis 24 C-Atomen sind grundsätzlich geeignet. Entsprechendes gilt - wenn auch weniger bevorzugt - für die vergleichbaren Fettalkoholetherphosphate.

Erfindungsgemäß besonders bevorzugte biologisch abbaubare Tenside zur Stoffklasse (a) sind entsprechende Verbindungen wenigstens überwiegend nichtionischen Charakters, die weiterhin bevorzugt zum wenigstens überwiegenden Anteil Naturstoff-basierten Ursprungs sind und dabei bevorzugte HLB-Werte im Bereich von 10 bis 18 aufweisen.

Erfindungsgemäß ist es besonders bevorzugt, als Komponente (a) wenigstens anteilsweise und dabei insbesondere wenigstens überwiegend Alkyl(oligo)glukosid-Verbindungen einzusetzen, deren Alkylrest sich wenigstens überwiegend von geradkettigen Fettalkoholen ableitet. Verbindungen dieser Art - nach heutigem Sprachgebrauch auch als APG-Komponenten bzw. -Verbindungen bezeichnet - sind tensidische Hilfsstoffe eines breiten Einsatzbereiches. Für ihren heute im großtechnischen Maßstab stattfindenden Einsatz in der Praxis sind eine Mehrzahl von Faktoren wichtig: Netzmittel auf APG-Basis können bekanntlich voll Naturstoff-basiert sein. Sie fallen als Reaktionsprodukte durch Umsetzung von Fettalkoholen mit Glukose, Oligoglukosen oder auch - bei gleichzeitigem Abbau der Kettenlänge - mit Polyglykosiden wie Stärke als Reaktionsprodukte der allgemeinen Formel $R-O-(G)_x$ an, in der R einen primären, bevorzugt geradkettigen und aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit wenigstens 6 C-Atomen, vorzugsweise mit 8 bis 24 C-

64 65

Atomen und insbesondere 8 bis 18 C-Atomen, bedeutet und G für eine Glykoseinheit mit 5 oder 6 C-Atomen, vorzugsweise für Glukose, steht. Der Oligomerisierungsgrad x - und damit der DP-Wert - der die Verteilung von Monoglykosiden und Oligoglykosiden angibt, ist in der hier betroffenen Tensidklasse üblicherweise ein Wert zwischen 1 und 10 und liegt beispielsweise im Bereich von etwa 1,2 bis 5, vorzugsweise im Bereich von etwa 1,2 bis 4 und insbesondere im Bereich von 1,2 bis 2. Auf das umfangreiche Fachwissen und Schrifttum zur Herstellung und Beschaffenheit von APG-Verbindungen der hier betroffenen Art kann verwiesen werden, siehe beispielsweise die in Buchform erschienene Veröffentlichung von Hill et. al. "Alkyl Polyglykosides", VCH-Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 1997.

Zu (c) "lipophile Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisende organische Verbindungen"

Ein wichtiges Charakteristikum für diese Zusatzkomponenten zu (c) ist der Bestimmungsparameter, daß sie durch natürliche Abbauprozesse - und dabei bevorzugt sowohl aerob als auch anaerob - abbaubar sind. Die für das organotrophe Wachstum erfindungsgemäß wesentliche C-Quelle sind die in dieser Komponente vorliegenden lipophilen Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur und damit die vergleichsweise erhöhte Konzentration der Energie liefernden C-H-Gruppierungen. Wie schon zuvor ausgeführt, können diese Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur gesättigt und/oder auch wenigstens anteilsweise olefinisch ungesättigt sein. Weiterführende Überlegungen zur physikalisch-chemischen Beschaffenheit dieser Komponente, auf die im Nachfolgenden noch eingegangen wird, können hier mitbestimmend sein.

Bevorzugte Komponenten zu (c) sind Öl-lösliche, dabei jedoch biologisch verträgliche organische Verbindungen mit Fettresten der angegebenen Art, die wenigstens 6 C-Atome und insbesondere wenigstens 8 C-Atome, aufweisen. Dabei ist der Einsatz entsprechender Komponenten auf Basis geradkettiger Kohlenwasserstoffreste bzw. KW-Verbindungen bevorzugt. Insbesondere Bedeutung haben entsprechende Komponenten, die wenigstens überwiegend Naturstoff-basiert sind.

Besonders wichtige Vertreter der hier angesprochenen Stoffklasse zu (c) sind entsprechende Kohlenwasserstoffverbindungen, die wenigstens anteilsweise mit Sauerstoff als Heteroatom funktionalisiert sind. Typische Beispiele für Komponenten

12
65

dieser Art sind Fettalkohole und/oder Fettsäuren bzw. ihre Derivate und/oder Salze. Geeignete Fettalkohol- bzw. Fettsäurederivate sind deren Ester, Ether und/oder Amide. Besondere Bedeutung kommt im Rahmen der Erfindung den Fettalkoholen und den Estern von Fettsäuren mit einfunktionellen und/oder multifunktionellen Alkoholen zu. Der Begriff der Fettsäureester umfaßt dabei beim Einsatz multifunktionaler Alkohole sowohl die Vollester wie die Partialester. Welche speziellen Komponenten im jeweilig konkreten Einzelfall die bevorzugten Vertreter sind, wird gegebenenfalls durch Sekundäreffekte und damit durch das Vorliegen von gegebenenfalls gewünschten Synergismen innerhalb des Gesamtsystems bestimmt. Lediglich beispielhaft sei hier auf entsprechende Aussagen der DE 19701127 eingegangen:

●nsidbasierte wäßrige Zubereitungen und insbesondere entsprechende wäßrige APG-basierte Netzhilfsmittel zeichnen sich in der Regel durch das hohe Schaumvermögen dieser notensidischen Hilfsmittel auf APG-Basis aus. Für das erfindungsgemäß betroffene Arbeitsgebiet kann das eine ausgesprochene Belastung darstellen. Hier stellt sich die zusätzliche Aufgabe durch Mitverwendung sogenannter Schaumbremsen bzw. Entschäumer Abhilfe zu schaffen. Fettalkohole, Partialester von insbesondere niederen multifunktionellen Alkoholen - z.B. Glycerin - und Fettsäuren und insbesondere ihre Abmischungen erfüllen diese Aufgabe. Gleichzeitig sind sie aber die erfindungsgemäß gewünschten C-Lieferanten für die Anregung und Steigerung des Mikroorganismenwachstums und damit optimale Vertreter für die Komponenten zu (c) im Sinne der erfindungsgemäßen Definition.

Die Abmischung wäßriger APG-Konzentrate mit Entschäumern/Schaumbremsen ●uf Alkoholbasis und/oder auf Basis von Partialestern von Fettsäuren und mehrwertigen Alkoholen, insbesondere Glycerin, kann allerdings zur Ausbildung nicht mehr fließfähig eingedickter Gele führen. Durch Zusatz begrenzter Mengen niederer mono- und/oder multifunktionaler Alkohole, z.B. durch Zusatz begrenzter Mengen an Ethanol und/oder Glycerin zum gelförmig verdickten Wertstoffkonzentrat, wird es dann allerdings möglich auch im Bereich der Raumtemperatur die Fließ- und Gießfähigkeit wieder sicherzustellen.

Die im konkreten Einzelfall als Mischungskomponente (c) einzusetzenden Wertstoffe bzw. Wertstoffgemische werden somit in bevorzugten Ausführungsformen nicht

62
66

nur durch Überlegungen zur Optimierung dieser Komponente als Kohlenstofflieferant für das Mikroorganismenwachstum bestimmt. Mitentscheidend können Sekundäreffekte wie Schaumarmut des wäßrigen Mehrkomponentengemisches, Homogenisierung des lipophilen Komponenten zusammen mit Netzmitteln vom O/W-Typ in wäßriger Phase enthaltenden Mehrkomponentengemisches und Applizierbarkeit im Sinne der Verdünnung mit weiterem Wasser und anschließendem Ausbringen durch Gießen und/oder Sprühen sein. Die zuvor benannte DE 19701127 beschäftigt sich insbesondere mit diesen Aspekten. Zum Zwecke der Vervollständigung der Erfindungsoffenbarung wird der Gegenstand dieser Veröffentlichung hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der vorliegenden Erfindungsoffenbarung gemacht.

Insbesondere für den störungsfreien Auftrag der wasserbasierten Stoffgemische und deren Spreitung auf der Pflanzenoberfläche kann es wichtig sein, solche Komponenten zu (c) auszuwählen die wenigstens anteilsweise Stockpunkte gleich/kleiner 25 bis 30°C und insbesondere gleich/kleiner 10 bis 15°C, aufweisen. Geeignete Komponenten sind hier beispielsweise olefinisch ungesättigte C₁₂₋₂₄-Fettalkohole natürlichen Ursprungs, insbesondere wenigstens überwiegend C_{16/18}-Fettalkohole mit hohem Grad olefinischer Doppelbindungen und Erstarrungsbereichen gleich/kleiner 20°C, vorzugsweise gleich/kleiner 10 bis 15°C. Bevorzugte Mehrkomponentengemische zu diesem Bestandteil (c) im Sinne der erfindungsgemäßen Definition sind Abmischungen von Fettalkoholen mit Partialestern von gesättigten und insbesondere wenigstens anteilsweise olefinisch ungesättigten Fettsäuren mit multifunktionellen Alkoholen mit 2 bis 6 C-Atomen und insbesondere 3 bis 5 C-Atomen. So können insbesondere Glycerinpartialester von Fettsäuren natürlichen Ursprungs wichtige Mischungskomponenten für die Abmischung mit entsprechenden Fettalkoholen sein, wobei in einer Ausführungsform etwa gleiche Mengen an Fettalkohol und Fettsäurepartialester oder aber entsprechende Stoffgemische mit einem mehrfachen des Partialesters, bezogen auf den Fettalkohol, bevorzugte Stoffgemische sind. Geeignete Abmischungen von Fettalkohol zu Fettsäurepartialglycerid liegen beispielsweise im Bereich von etwa 1:1 bis 1:10, vorzugsweise 1:1 bis 1:5 und insbesondere von etwa 1:1 bis 1:3 Gewichtsteilen. Wie zuvor angegeben, können aber solche Fettsäurepartialester auch alleine als Komponente(n) zu (c) zum Einsatz kommen. Bevorzugt sind auch hier entsprechende Vertreter mit Stockpunkten in den zuvor genannten Bereichen.

14
68
b7

Zu (d) "Wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende Verbindungen des P und/oder N"

Die Lehre der Erfindung sieht vor, vorzugsweise zusätzlich ausgewählte Wertstoffe bzw. Wertstoffgemische mitzuverwenden, die Phosphor und/oder Stickstoff enthalten. Komponenten, die Träger dieser beiden Elemente sind, können bevorzugte Vertreter dieser Stoffklasse sein.

Der Auftrag dieser Wertstoffkomponente(n) zu (d) kann gleichzeitig und verbunden mit dem Auftrag der Wertstoffe zu (c) und der eingesetzten ökologisch verträglichen Netzmittel zu (a) erfolgen. Möglich ist aber auch der zeitlich versetzte Eintrag dieser Wertstoffkomponenten zu (d) oder aber auch eine Kombination eines solchen zeitlich versetzten Eintrages mit dem gleichzeitigen Eintrag der Komponenten

● (a), (b), und (c).

In einer besonders wichtigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, als wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende Komponente (d) Öl-lösliche Verbindungen des P und/oder N einzusetzen. Besonders bevorzugte Vertreter dieser Hilfsstoffe sind damit die in der DE 44 37 313 beschriebenen Phospholipide und/oder deren Abkömmlinge als wesentliche Vertreter dieser Komponenten zu (d). Der Gegenstand der Offenbarung dieser DE 44 37 313 wird hiermit ebenfalls ausdrücklich zum Gegenstand der Offenbarung im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre gemacht, so daß nachfolgend nur noch auszugsweise wesentliche Gesichtspunkte besonders herausgestellt werden. Bereits in dieser Druckschrift wird herausgestellt, daß sich die Wirkung der zugesetzten Phospholipide auf die mikrobielle Bodenflora unter anderem darin äußert, daß im Boden vorhandene organische Verbindungen und Pflanzenreste schneller abgebaut werden, wobei es zu einer Zunahme an Bodenbakterien kommt. Im Sinne der erfindungsgemäßen Lehre sind jetzt als Kohlenstofflieferanten für das Mikroorganismenwachstum bevorzugt zusätzlich die lipophilen und fließfähigen Komponenten zu (c) zur Verfügung gestellt. Lipophile Molekülanteile der Komponenten gem. (d) assoziieren sich mit den lipophilen Resten vom Kohlenwasserstofftyp aus den C-Lieferanten zu (c) im Sinne der erfindungsgemäßen Lehre. In nicht vorhersehbarer Weise findet dabei eine Mobilisierung und Stärkung gerade der Mikroorganismenstämme der vielgestaltigen Populationen statt, die das gesunde Pflanzenwachstum fördern.

69
68

Bevorzugte Komponenten zur Wertstoffklasse (d) sind Ester der Phosphorsäure mit 1- und/oder mehrwertigen Alkoholen, die in ihrer Molekülstruktur lipophile Reste aufweisen. In Betracht kommen dabei insbesondere auch entsprechende Partialester der Phosphorsäure, die dann in der Regel in Form ihrer (Partial)-Salze zum Einsatz kommen.

Geeignete Phosphorsäureester in diesem Sinne sind dementsprechend Partial-ester von Fettalkoholen, die über den Kohlenwasserstoffrest des Fettalkohols in das Phosphorsäureestermolekül den geforderten lipophilen Anteil eintragen. Besonders geeignet können hier insbesondere Partialester der Phosphorsäure mit geradkettigen Fettalkoholen sein, die bevorzugt wenigstens zu einem substantiellen Anteil unter Verwendung von C₆₋₁₀-Fettalkoholen und/oder ihren niederen Ethoxylaten hergestellt worden sind. Grundsätzlich geeignet sind aber auch die Phosphorsäureester höherer Fettalkohole mit beispielsweise 12 bis 24 C-Atomen, wobei hier insbesondere auch entsprechend olefinisch ungesättigten Fettalkoholresten besondere Bedeutung zukommen kann.

Besonders bevorzugte Phosphorsäureester zur Wertstoffunterklasse (d) sind allerdings Phospholipide und Phospholipidderivate. Hierbei handelt es sich bekanntlich um amphiphile Substanzen, die aus pflanzlichen oder tierischen Zellen gewonnen werden. Bevorzugte Phospholipide im Sinne der erfindungsgemäßen Lehre sind entsprechende Verbindungen pflanzlichen Ursprungs bzw. daraus gewonnene Phospholipidderivate. Ein besonders bevorzugter Vertreter dieser Stoffklasse zu (b) sind die Glycerophospholipide, die üblicherweise auch als Lecithin bezeichnet werden. Weniger bevorzugt sind die Sphingophospholipide. Bekannte und einsetzbare Substanzen sind hier die Diacylphospholipide, Phosphatidylcholine, Phosphatidylethanolamine, Phosphatidylinositole, Phosphatidylserine, Phosphatidylglycerine, Phosphatidylglycerinphosphate, Diphosphatidylglycerin, N-Acylphosphatidylethanolamin und Phosphatidinsäure. Bevorzugt sind die Monoacylphospholipide, Lysophosphatidylcholine, Lysophosphatidylethanolamine, Lysophosphatidylinositole, Lysophosphatidylserine, Lysophosphatidylglycerole, Lysophosphatidylglycerophosphate, Lysodiphosphatidylglycerine, Lyso-n-acylphosphatidylethanolamine und Lysophosphatidinsäure. Technisch zugänglich und in großen Mengen verfügbar sind die Phosphatidylglyceride, die als pflanzliche oder tierische Lecithine und Zephaline im Handel sind. Diese Zubereitungen werden beispiels-

20
69

weise aus Ölen wie Maiskeimöl oder Baumwollsaatöl oder Sojaöl gewonnen. Erfindungsgemäß bevorzugte Komponenten zur Unterklasse (d) können enzymatisch hydrolysierte Glycerophospholipide (enzymatisch hydrolysiertes Lecithin) sein, die aufgrund der Abspaltung eines Fettsäureesters einen hydrophileren Charakter aufweisen. Ausgenommen sind dabei lediglich solche Produkte, die durch die enzymatische Hydrolyse ihren Phosphorsäurerest verloren haben.

Bevorzugte Komponenten zu (d) sind Lecithin, Lecithin-Hydrolysate und/oder chemisch modifizierte Lecithine. Diese Verbindungen können auch in Abmischung mit weiteren N-haltigen Komponenten verwendet werden, wobei hier insbesondere Harnstoff und/oder Harnstoffderivate bevorzugt sein können. Weitere Beispiele für solche Zusatzkomponenten sind Aminoalkohole wie Ethanolamin und verwandte Verbindungen.

In einer bevorzugten Ausführungsform sieht die erfindungsgemäße Lehre eine Mengenabstimmung der Komponente(n) zu (c) auf die durch die Mischungskomponente zu (d) eingetragenen Mengen an P vor. Die Kohlenstoff für das Mikroorganismenwachstum liefernde Quelle zu (c) wird in solchen Mindestmengen eingesetzt, daß - bezogen auf den über die Mischungskomponente (d) eingetragenen Phosphor P - das Gewichtsverhältnis von C:P wenigstens im Bereich von etwa 5 bis 10:1 und vorzugsweise bei wenigstens etwa 20 bis 25:1 liegt. Es können allerdings Ausführungsformen bevorzugt sein, in denen wesentlich höhere C:P-Verhältnisse sichergestellt sind. So liegen wichtige untere Grenzwerte hier bei 40:1 und vorzugsweise im Bereich von wenigstens 50:1. Ein sehr viel größerer Überschuß des C-Lieferanten ist dabei in der Regel weiterhin möglich, so daß hier C:P-Gewichtsverhältnisse von etwa 100:1 bis zu 500:1 oder auch noch darüber im Rahmen der erfindungsgemäßen Lehre liegen. Durch optimierte Spreitung dieses dem Mikroorganismen-Wachstum gut zugänglichen C-Lieferanten wird damit die Anregung und Unterstützung des organotrophen Mikroorganismenwachstums im Sinne der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung verwirklicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform für die Wertstoffgemische aus den Komponenten (a) und (d) sowie den mitverwendeten Komponenten zu (c) werden Mengenabstimmungen der aufgetragenen Komponentengemische so eingestellt, daß

70
41

Gewichtsverhältnisse von P:N:C im Bereich von wenigstens etwa 1:10:10 bis 1:10:100 eingestellt sind.

In der Mengenabstimmung einerseits der Komponenten zu (a), (c) und (d) sowie andererseits der Silicium-enthaltenden Komponente(n) zu (b) gilt in der Regel, daß diese Komponente(n) zu (b) - jetzt aber bezogen auf ihren Gehalt an Silicium - in untergeordneten Mengenanteilen gegenüber den anderen Komponenten bzw. ihren Abmischungen zum Einsatz kommen. Dabei können deutlich geringere Silicium-Anteile in dem auf die Pflanzenoberfläche aufzutragenden Wertstoffgemisch bevorzugt sein, die z.B. wenigstens etwa eine Zehnerpotenz - wieder auf Silicium bezogen - niedriger liegen, als die Abmischungen der Komponenten zu (a), (c) und (d).

Im praktischen Einsatz werden wäßrig verdünnte Spritzbrühen bevorzugt, deren Gehalte an den hier diskutierten Einzelkomponenten etwa den folgenden Mengenbereichen entsprechen - dargestellt als Gewichtsprozent und bezogen auf die zum Einsatz kommende Spritzbrühe:

Netzmittel zu (a), insbesondere APG:

0,01 bis 0,1 Gew.-%, vorzugsweise Mengen im Bereich von etwa 0,05 Gew.-%

Errechneter Siliciumgehalt aus den zum Einsatz kommenden Komponenten zu (b):
etwa 0,001 bis 0,1 Gew.-% Si, vorzugsweise Mengen im Bereich von etwa 0,002 bis 0,05 Gew.-% Si

Wird beispielsweise Kaliumwasserglas als siliciumhaltige Komponente eingesetzt, dann liegt der entsprechende Gehalt der erfindungsgemäß bevorzugten Spritzbrühe an Kaliumwasserglas im Bereich von etwa 0,02 bis 0,5 Gew.-%.

C-Quelle gem. der Definition zur Wertstoffklasse (c):

0,05 bis 0,2 Gew.-%, vorzugsweise 0,08 bis 0,15 Gew.-%.

Lecithin als typischer und bevorzugter Vertreter für die Komponente(n) zu (d):

0,04 bis 0,8 Gew.-%.

71 72

Die erfindungsgemäße Lehre sieht in einer weiteren Ausführungsform vor, die zuvor definierten erfindungsgemäßen Mehrkomponentengemische zeitgleich und/oder zeitversetzt zusammen mit weiteren, insbesondere synthetischen Pflanzenschutzmitteln zum Einsatz zu bringen. Bevorzugt ist hier insbesondere eine Kombination mit entsprechenden Fungiziden. Ein wesentliches Element der erfindungsgemäßen Lehre ist in diesem Zusammenhang aber in der nachfolgenden bevorzugten zusätzlichen Lehre zu sehen: Bei der Abmischung der erfindungsgemäßen Wertstoffgemische mit konventionellen Pflanzenschutzmitteln und insbesondere entsprechenden Fungiziden können diese konventionellen Komponenten in substantiell verringerter Menge eingesetzt werden. So können in der Praxis Anwendungsmengen zur Mitverwendung kommen, die maximal bis zu 50% bis 75%, gegebenenfalls aber auch maximal bis 20 oder 30% der üblichen Einsatzmengen ausmachen.

Auf eine interessante zusätzliche Wertstoffkomponente, die in diesem Zusammenhang mitverwendet werden kann, sei hier besonders eingegangen. Hierbei handelt es sich um Wertstoffkomponenten mit Chitin und/oder Chitosan-Struktur, wobei hier sowohl Verbindungen mit Polymerstruktur, insbesondere aber entsprechende Verbindungen mit Oligomerstruktur in Betracht kommen.

Die Verwendung von mehrkomponentigen Wertstoffgemischen, wenigstens überwiegend organischen Ursprungs zur Aufzucht und Pflege von Nutz- und Zierpflanzen unter gleichzeitiger Förderung sowohl des Pflanzenwachstums als auch der Pflanzengesundheit, gegenüber Schaderregern insbesondere aus den Bereichen der Pilzkrankheiten, Bakteriosen und/oder Virose, unter Mitverwendung solcher Wertstoffkomponenten mit Chitin und/oder Chitosan-Struktur und gleichzeitig mit Oligomer- und/oder Polymerstruktur in Kombination mit gleichzeitigem und/oder zeitversetztem Auftrag von erfindungsgemäß definierten Tensidkomponenten zur zuvor geschilderten Unterklasse (a) und lipophile gesättigte und/oder olefinisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisenden und dabei aerob als auch anaerob abbaubaren organischen Verbindungen im Sinne der vorher gebrachten Definition zu Komponenten gem. (c) ist Gegenstand der älteren Anmeldung gem. DE 198 49 253.7 (H 3695) der Anmelderin. Die Offenbarung dieser älteren Anmeldung wird hiermit ausdrücklich auch zum Gegenstand der Offenbarung der hier diskutierten weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen technischen

72
73

Lehre gemacht. Insbesondere wird auf die ausführlichen Angaben dieser älteren Anmeldung zu dem druckschriftlichen Stand der Technik zum Einsatz von Chitin/Chitosan-basierten Derivaten im Gebiet des Pflanzenschutzes verwiesen. Hier sei nur kurz zusammenfassend wiederholt:

Aus dem einschlägigen druckschriftlichen Stand der Technik ist bekannt, daß durch Mitverwendung von Chitin und Chitin-basierten Derivaten - hier insbesondere Chitosanen - im Agrikulturbereich substantielle Verbesserungen erzielt werden können, die sich einerseits als gesteigerte Pflanzengesundheit, insbesondere aber auch als Steigerung des Ernteertrags kennzeichnen. Aus der umfangreichen Literatur sei beispielsweise verwiesen auf die Veröffentlichung Zbigniew S. Karnicki et al., "CHITIN WORLD", Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven, 1994. Verwiesen sei hier beispielsweise auf die Veröffentlichung Henryk Pospieszny et al. "NEW APPLICATIONS OF CHITOSAN IN AGRICULTURE" a.a.O., Seiten 246 bis 254 und die dort zitierte Literatur. Verwiesen sei weiterhin auf die Veröffentlichung "Applications of Chitin and Chitosan", M.F.A. Goosen ed., Technomic Publishing Company Inc. Lancaster, USA, Chapter 8, Donald Freepons "Enhancing Food Production with Chitosan Seed-Coating Technology" sowie auf die weiteren Veröffentlichungen der gleichen Literaturstelle Chapter 1, Q. Li et al. "Applications and Properties of Chitosan"; Chapter 2, Shigehiro Hirano "Applications of Chitin and Chitosan in the Ecological and Environmental Fields" sowie Chapter 11, Henryk Struszczyk et al. "New Applications of Chitin and Its Derivatives in Plant Protection". Verwiesen sei schließlich auf die Veröffentlichung in Academic Press. Inc. 1984, Seiten 291 ff, Lee A. Hadwiger et al. "CHITOSAN, A NATURAL REGULATOR IN PLANT-FUNGAL PATHOGEN INTERACTIONS, INCREASES CROP YIELDS", sowie auf die druckschriftliche Veröffentlichung in "Biotechnology Annual Review Volume 2", Elsevier Science B.V. 1996, "Chitin biotechnology applications", Verfasser SHIGEHIRO HIRANO a.a.O. Seiten 237 bis 258.

Die hier zitierte Literatur zeigt, daß dem Naturstoff-gebundenen Chitin bzw. daraus abgeleiteten Derivaten und dabei insbesondere dem durch Deacetylierung gewonnenen Chitosan sowohl in Oligomer- als auch in Polymerform ausgesprochene Aktivität im Geschehen der Pflanzenaufzucht im Sinne ausgeprägter Aktivität gegen

Schaderreger, insbesondere aus den Bereichen der Pilzkrankheiten, der Bakterien und/oder Viren zukommt.

Werden Chitine und/oder insbesondere Chitosane in Abmischung mit den Komponenten zu (a), (b), (c) und gegebenenfalls (d) eingesetzt, dann kommen hier Mengen von wenigstens 0,05 Gew.-% und insbesondere Mengen von wenigstens 0,1 bis 1 Gew.-% - jeweils bezogen auf das wasserfreie Mehrkomponentengemisch - zum Einsatz. Entscheidend ist, daß auch schon derart geringe Einsatzmengen der Chitin- bzw. Chitosan-basierten Komponenten den Ablauf der Lebensprozesse im Boden und in der Pflanze substantiell beeinflussen können, wobei insbesondere das Wachstum der gesunden Mikroorganismenflora und damit das Pflanzenwachstum gefördert und das Wachstum von Schädlingen unterdrückt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lehre können den bisher geschilderten Mehrkomponentengemische zusätzliche Hilfsstoffe aus dem Bereich der Pflanzenstärkung zugesetzt werden. Als charakteristisches Beispiel sei hier auf die Mitverwendung von umweltverträglichen Antioxidantien, insbesondere aus den Bereichen der Tocopherole und/oder der Ascorbinsäure bzw. ihrer Derivate verwiesen. Als Wirkprinzip für diese Zusatzstoffe wird bekanntlich angenommen, daß auch diese Antioxidantien - ebenso wie die zuvor benannten Zusatzstoffe auf Chitin- bzw. Chitosanbasis - als sogenannte "Elicitoren" das pflanzeigene Immunsystem anregen, wodurch sich die Widerstandsfähigkeit der so behandelten Pflanzen gegen Schadeinflüsse stärkt. Aus dem einschlägigen druckschriftlichen Stand der Technik sei beispielsweise verwiesen auf die DE 44 37 945 A1, in der Pflanzenstärkungsmittel enthaltend Vitamin E, oberflächenaktive Mittel und gegebenenfalls weitere Formulierungshilfsstoffe in einem zur Applikation an Pflanzen geeigneten Träger auf Basis eines insbesondere wäßrigen Lösungsmittelsystems beschrieben sind. Zusätzlich können nicht-phytotoxisch wirkende Antioxidantien mit eingesetzt werden, wobei hier insbesondere Vitamin C und/oder Carotinoide beschrieben sind. Erfindungsgemäß ausgebildete wäßrig basierte Emulsionen der zuvor beschriebenen Hauptkomponenten im Sinne der Lehre der Erfindung können auch in diesem Sinne zusätzlich wirkungsverstärkt ausgebildet sein.

74 24
28

Beispiel

Bei Pflanzen führt Streß zur Auslenkung physiologischer Vorgänge. Die Abweichungen vom normalen Stoffwechselgeschehen treten auf, noch bevor die betroffene Pflanze offensichtlich Schadsymptome aufweist (z.B. Welke, Nekrosen, Chlorosen). Jeglicher Streß, der direkt oder indirekt in die Abläufe der Photosynthese eingreift, zieht Veränderungen der Chlorophyll-Fluoreszenz-Emission nach sich. In zahlreichen Untersuchungen konnte die Wirkung verschiedener Stressoren auf Pflanzen anhand von Fluoreszenzmessungen dokumentiert werden. Dazu zählen Einflußfaktoren wie Kälte, Hitze, Ozon, Wassermangel, Schwefeldioxid, Herbizide, Tenside (als Beispiele für abiotischen Streß) oder phytopathogene Pilze (als Beispiel für biotischen Streß).

Maßnahmen, die zu einer Minderung des Stresses oder einer Steigerung der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber abiotischen oder biotischen Faktoren beitragen könnten, kommt daher in der angewandten und insbesondere in der ökologisch ausgerichteten Pflanzenschutz-Forschung steigende Bedeutung zu.

Methode:

10 Tage alte Bohnenkeimlinge (*Phaseolus vulgaris*) wurden in Anzuchtgefäßen mit Felderde-Sand-Gemisch vereinzelt und mit tensidischer Kaliumwasserglas-Lösung als pflanzenstärkender Komponente besprüht.

Dabei wurden folgende Mengen Kaliumwasserglas (in Klammern: Reinsubstanz Silizium) eingesetzt:

0,02% (0,002%)

0,1% (0,01%)

0,5% (0,05%)

Nach 7 Tagen Einwirkungszeit wurde ein Primärblatt der Pflanze mit 0,3 mmol/l Paraquat als abiotischem Streß (= Versuchsteil A) bzw. mit *Botrytis cinerea* (10^6 Sporen/Blatt) als biotischem Streß (= Versuchsteil B) behandelt.

Im Versuchsteil A erfolgte jeweils 4, 24 und 48 Stunden nach Applikation des Stressors Paraquat eine Messung der Chlorophyllfluoreszenz. Im Versuchsteil B erfolgte 24, 48, 72 und 120 Stunden nach Applikation des Stressors *Botrytis* je eine Messung der Chlorophyllfluoreszenz.

75
76

Alle Messungen fanden mit einem Fluoreszenzmeß-Gerät unter Lichtausschluß bei Raumtemperatur statt. Die Bestimmung der Chlorophyll-Fluoreszenz wurde wie in der Fachliteratur beschrieben, an für 30 Minuten dunkel-adaptierten Pflanzen durchgeführt (z.B.: (1) Koch, C., G. Noga, G. Strittmatter (1994): Photosynthetic electron transport is differentially affected during early stages of cultivar/Race specific interactions between potato and Phytophthora infestans. Planta 193: 551-557; (2). Schmitz, M., G. Noga (1998); α -Tocopherol reduced environmental stress and improved fruit quality; Acta Hort. 466: 89-94, ISHS 1998).

Ergebnisse:

Teil A: Paraquat

Die Intensität der Fluoreszenz wird als Maß für die Widerstandsfähigkeit der Pflanze angesehen, d.h. je höher die Fluoreszenz, um so kräftiger / gesünder die Pflanze. Die mit Stressor Paraquat behandelten Pflanzen fluoreszierten erwartungsgemäß schwächer als die nicht dem Stressor ausgesetzten Pflanzen. Die mit der Prüfsubstanz Kaliumwasserglas behandelten Pflanzen zeigten deutlich höhere Fluoreszenz als die gestreßten Pflanzen. Alle getesteten Dosierungen Kaliumwasserglas (0,2 bis 5.0 g/m²) führten zu ähnlich guten Fluoreszenzwerten wie die ungestreßte Kontrolle.

Tabelle 1: Einfluß einer Blattbehandlung mit ausgewählten Pflanzenstärkungsmitteln auf die relative Chlorophyllfluoreszenz von Phaseolus vulgaris, 7 Tage nach Behandlung mit dem Pflanzenstärkungsmittel; n=8

Variante	4 h	24 h	48 h
Kontrolle	0,62	0,63	0,60
Paraquat	0,43	0,54	0,51
Kaliumwasserglas 0,2 g/m ²	0,60	0,59	0,60
Kaliumwasserglas 1,0 g/m ²	0,56	0,60	0,60
Kaliumwasserglas 5,0 g/m ²	0,58	0,61	0,62

76 23
77Teil B: Botrytis

Die Intensität der Fluoreszenz wird als Maß für die Widerstandsfähigkeit der Pflanze angesehen, d.h. je höher die Fluoreszenz, um so kräftiger / gesünder die Pflanze. Die mit dem biotischen Stressor *Botrytis cinerea* behandelten Pflanzen fluoreszierten erwartungsgemäß schwächer als die nicht dem Stressor ausgesetzten Pflanzen. Die mit der Prüfsubstanz Kaliumwasserglas behandelten Pflanzen zeigten deutlich höhere Fluoreszenz als die gestreßten Pflanzen (Tab. 2).

Tabelle 2: Einfluß einer Blattbehandlung mit ausgewählten Pflanzenstärkungsmitteln auf die relative Chlorophyllfluoreszenz von *Phaseolus vulgaris*, 7 Tage nach Behandlung mit dem Pflanzenstärkungsmittel; n=8

Variante	24 h	48 h	72 h	120 h
Kontrolle	2,1	2,05	2,09	1,75
Paraquat	1,81	1,60	1,50	1,06
Kaliumwasserglas 0,2 g/m ²	1,90	1,73	1,62	1,54
Kaliumwasserglas 1,0 g/m ²	1,90	1,61	1,60	1,59
Kaliumwasserglas 5,0 g/m ²	1,85	1,72	1,74	1,41

77 24
78

A n s p r ü c h e

1. Mehrkomponentengemische zur vorbeugenden und/oder akuten Stärkung von Nutz- und/oder Zierpflanzen gegen Pathogenbefall, insbesondere aus dem Bereich pathogener Pilze, aber auch gegen weitere Schadeinwirkungen wie Trockenstreß oder mechanische Belastung, z.B. Hagel, mittels Auftrag der Wertstoffgemische in wäßriger Zubereitung auf den oberirdischen Pflanzenteil, enthaltend
 - (a) ökologisch verträgliche Netzmittel vom O/W-Typ
 - (b) wasserlösliche und/oder wasserquellbare und dabei pflanzenverfügbare Verbindungen des Siliciums zusammen mit,
 - (c) lipophile gesättigte und/oder olefinisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisenden und dabei sowohl aerob als auch anaerob abbaubaren organischen Verbindungen.
2. Mehrkomponentengemische nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich als Komponente (d) wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende Verbindungen des P und/oder N enthalten.
3. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Komponente (b) Alkalisilikate, insbesondere Natrium- und/oder Kaliumwasserglas, Alkalimetasilikate und/oder Kieselsäuresole bzw. -gele, gewünschtenfalls aber auch Pflanzenextrakte mit angereicherter Siliciumgehalt - z.B. von Brennesseln und/oder Schachtelhalm - enthalten.
4. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Komponente(n) (a) biologisch abbaubare Tenside wenigstens überwiegend nichtionischen Charakters enthalten, die weiterhin bevorzugt zum wenigstens überwiegenden Anteil Naturstoff-basierten Ur-

78 79

sprungs sind und dabei bevorzugte HLB-Werte im Bereich von 10 bis 18 aufweisen.

5. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Komponente (a) wenigstens anteilsweise, bevorzugt wenigstens überwiegend Alkyl(oligo)glukosid-Verbindungen (APG-Verbindungen) vorliegen, deren Alkylrest sich wenigstens überwiegend von geradkettigen Fettalkoholen ableitet.
6. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie APG-Verbindungen aus Glukose und insbesondere Naturstoff-basierten Fettalkoholen mit wenigstens 6 C-Atomen, vorzugsweise mit 8 bis 24 C-Atomen und DP-Werten im Bereich von 1,2 bis 5 enthalten.
7. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Komponenten zu (c) vorliegen, die wenigstens anteilsweise mit Sauerstoff als Heteroatom funktionalisiert sind, wobei der Einsatz von Fettalkoholen und/oder Fettsäuren bzw. ihren Derivaten, wie entsprechenden Estern bzw. Partialestern, Ethern und/oder Amiden, bevorzugt ist.
8. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Komponenten zu (c) wenigstens überwiegend Naturstoff-basiert sind.
9. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten zu (c) wenigstens anteilsweise Stockpunkte gleich/kleiner 25 bis 30°C und insbesondere gleich/kleiner 10 bis 15°C aufweisen.
10. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Komponenten zu (c) olefinisch ungesättigte C₁₂₋₂₄-Fettalkohole, insbesondere wenigstens überwiegend C_{16/18}-Fettalkohole mit hohem Grad olefinischer Doppelbindungen und Erstarrungsbereichen gleich/kleiner 20°C, vorzugsweise gleich/kleiner 10 bis 15°C, und/oder Fettsäureester bzw. -partialester wie entsprechende Ester des Glycerins, vorlie-

79 12

gen, wobei Abmischungen solcher Komponenten zu (c) bevorzugt sein können.

11. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß als wenigstens anteilig lipophile Reste aufweisende Verbindungen der Komponente(n) zu (d) öllösliche Verbindungen des P und/oder N vorliegen.
12. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Komponente(n) (d) Lecithin, Lecithinhydrolysate und/oder chemisch modifizierte Lecithine - bevorzugt in Abmischung mit weiteren N-haltigen Makronährstoffen - vorliegen, wobei der Einsatz von Harnstoff und/oder Harnstoffderivaten als weitere N-haltige Komponente(n) bevorzugt ist.
13. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich organische N-Verbindungen vom Chitin- und/oder Chitosan-Typ mit Oligomer- und/oder Polymerstruktur enthalten.
14. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich umweltverträgliche Antioxidantien, insbesondere entsprechende Tocopherole und/oder Ascorbinsäure enthalten.
15. Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie in der Zubereitungsform homogenisierter wäßriger Konzentrate ausgebildet sind, die durch Verdünnen bzw. Vermischen mit weiterem Wasser zu den im praktischen Einsatz geforderten Spritzbrühen aufgearbeitet werden können.
16. Verwendung der Mehrkomponentengemische nach Ansprüchen 1 bis 15, zur vorbeugenden und/oder akuten Pflanzenstärkung gegen Schadeinwirkungen, insbesondere zur Bekämpfung und/oder Abwehr von Pilzbefall durch Auftrag homogenisierter wäßriger Zubereitungen der Wirkstoffgemische aus Komponenten zu (a), (b) und (c) auf den oberirdischen Pflanzen-

70 81

teil, vorzugsweise verbunden mit zeitgleichem und/oder zeitversetztem Auftrag der Komponente(n) zu (d).

17. Verwendung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die wäßrigen Zubereitungen der Mehrkomponentengemische mittels Spritzauftrag auf den oberirdischen Pflanzenteil aufgebracht werden.
18. Verwendung nach Ansprüchen 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß wäßrige Zubereitungen der Mehrkomponentengemische auf die Pflanze aufgetragen werden, deren - durch Errechnung bestimmter - Gehalt an Si im Bereich von 0,001 bis 0,1 Gew.-% Si, vorzugsweise im Bereich von 0,002 bis 0,05 Gew.-% Si, liegt.
19. Verwendung nach Ansprüchen 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die erfindungsgemäßen Mehrkomponentengemische zeitgleich und/oder zeitversetzt zusammen mit weiteren, insbesondere synthetischen Pflanzenschutzmitteln - bevorzugt in Kombination mit entsprechenden Fungiziden - und/oder zusammen mit Elicitoren zur Stärkung der Pflanzen-eigenen Abwehrsysteme zum Einsatz kommen, wobei hier weiterhin bevorzugt ist, die Einsatzmenge der synthetischen Pflanzenschutzmittel gegenüber ihrer Einsatzmenge bei alleiniger Verwendung stark zu reduzieren.
20. Verwendung nach Ansprüchen 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß zum Einsatz auf Nutzpflanzen, insbesondere im Bereich des Obst- und Gemüseanbaus oder weiterer zum Verzehr bestimmter Pflanzen - ernährungsphysiologisch unbedenkliche Vertreter der Komponenten zu (a) bis (d) zum Einsatz kommen.

7/1 7/2

Z u s a m m e n f a s s u n g

Beschrieben werden Mehrkomponentengemische zur vorbeugenden und/oder akuten Stärkung von Nutz- und/oder Zierpflanzen gegen Pathogenbefall, insbesondere aus dem Bereich pathogener Pilze, aber auch gegen weitere Schadeinwirkungen wie Trockenstreß oder mechanische Belastung, z.B. Hagel, mittels Auftrag der Wertstoffgemische in wäßriger Zubereitung auf den oberirdischen Pflanzenteil, enthaltend (a) ökologisch verträgliche Netzmittel vom O/W-Typ (b) wasserlösliche und/oder wasserquellbare und dabei pflanzenverfügbare Verbindungen des Siliciums zusammen mit (c) lipophile gesättigte und/oder olefinisch ungesättigte Kohlenwasserstoffreste mit Fettstruktur aufweisenden und dabei bevorzugt sowohl aerob als auch anaerob abbaubaren organischen Verbindungen. In bevorzugten Ausführungsformen kommen zusätzlich Komponenten (d) zum Einsatz, die lipophile Reste aufweisende Verbindungen mit einem Gehalt an P und/oder N sind.

Erfindungsgegenstand ist weiterhin die Verwendung der Mehrkomponentengemische zur vorbeugenden und/oder akuten Pflanzenstärkung gegen Schadeinwirkungen, insbesondere zur Bekämpfung und/oder Abwehr von Pilzbefall durch Auftrag homogenisierter wäßriger Zubereitungen der Wirkstoffgemische aus Komponenten zu (a), (b) und (c) auf den oberirdischen Pflanzenteil, vorzugsweise verbunden mit zeitgleichem und/oder zeitversetztem Auftrag der Komponente(n) zu (d).

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

CERTIFICACIÓN

La HENKEL KOMMANDITGESELLSCHAFT AUF AKTIEN en Düsseldorf/ Alemania ha presentado en la Oficina de Patentes Alemana el 26 de abril de 1999 una solicitud de patente de invención con el título

"Fortalecimiento del crecimiento de plantas útiles y decorativas frente al ataque no deseado de hongos en la parte aérea de la planta"

Los documentos adjuntos son reproducción fiel y exacta de los originales de esta solicitud de patente.

La solicitud ha recibido provisoriamente el símbolo A 01 N 59/00 de la clasificación internacional de patentes en la Oficina Alemana de Patentes y Marcas.

Munich, 17 de enero de 2000

Oficina Alemana de Patentes y Marcas

El presidente

Por Autorización -

- firmado (ilegible)

- Jerofsky

Número de Acta : 199 18 693.6

83 84

Fortalecimiento del crecimiento de plantas útiles y decorativas frente al ataque no deseado de hongos en la parte aérea de la planta

En la agricultura orgánica son empleados preparados pulverizables ricos en silicio para la protección contra enfermedades de origen fúngico de las hojas, véase a este respecto p. ej. la publicación aparecida en forma de libro Heyland, Agricultura General, Editorial Eugen Ulmer, 7. Edición, Hoja 384. Estos preparados ofrecen una protección doble. Debido al alto valor pH de los preparados pulverizables habituales, las esporas de los hongos no pueden sujetarse a las hojas. Más allá de ello, una parte del silicio es absorbida por la hoja e incorporado al tejido de la planta. De tal manera se obtiene una firmeza mecánica más elevada, que opone una resistencia más elevada a las esporas de los hongos. Para favorecer el rociado de las partes de la planta que deben ser tratadas se recomienda implementar en los caldos pulverizables la co-utilización de medios rociadores como jabón de protección para plantas. Existe sin embargo el problema de que los preparados pulverizados no quedan depositados el tiempo suficiente sobre la superficie de la hoja y son lavados por agua de lluvia o de riego artificial.

El empleo de preparados acuosos de alcoholes grasos y/o ésteres parciales de ácidos grasos con alcoholes polifuncionales de baja densidad mezclados con composiciones tensioactivas, aceptables desde el punto de vista ecológico, de la clase de los alquil(poli)glicósidos del tipo aceite en agua, también denominadas composiciones APG- como mezclas de sustancias útiles con efecto fortalecedor y/o curativo de las plantas frente al ataque de hongos fitopatógenos y/o parásitos nacidos en el suelo, es el objeto de la solicitud de patente

84 2 85 ST

no publicada DE 198 30 889.2 (H 3571) anterior, cuyo objeto se incorpora expresamente en la presente solicitud. Lo expuesto en esta solicitud anterior prevé dos formas de aplicación de la mezcla de sustancias útiles propuestas que también pueden ser combinadas entre sí: las mezclas pueden ser aplicadas en forma de preparación acuosa al suelo y/o sobre la parte aérea de la planta. Como resultado de esta medida se muestra un efecto no esperado de fortalecimiento y/o curación de la planta en particular frente al ataque de hongos fitopatógenos. No es destruída sin embargo la población de hongos del tipo micorriza que promueve el crecimiento de las plantas ni la población autóctona de hongos relacionada con la raíz de las plantas.

La patente EP 0 230 698 describe el empleo de composiciones de glicósidos de alquilo como sustancias activas para combatir organismos dañinos en productos para la protección de plantas útiles y ornamentales. Las composiciones APG aquí descritas, que también comprenden particularmente etoxilatos APG pueden ser aplicadas en forma de caldos acuosos pulverizables sobre la parte aérea de las plantas. Además, pueden ser ampleados los componentes APG como tales, pero también en combinación con otras sustancias activas de los grupos de los insecticidas, fungicidas, virucidas, acaricidas y otros medios o productos del ámbito del desarrollo de las plantas. En relación con ésto se hace referencia a que se puede lograr no solo una sumatoria de los efectos individuales sino también un fortalecimiento sinérgico del efecto.

Las enseñanzas técnicas del invento descritas a continuación, parten de la base de combinar el saber conocido en sí, relacionado con el tratamiento de la parte aérea de las plantas, en particular con composiciones de silicio solubles

85 * 32
86

y/o capaces de hincharse en agua para el tratamiento y/o la defensa frente a un ataque de hongos fitopatógenos, con elementos del fortalecimiento de las plantas, como son descritos de la antes mencionada solicitud anterior DE 198 30 889.2. Las enseñanzas del presente invento quieren, más allá de ello, hacer uso también de elementos que son objeto de la también anterior y no publicada solicitud DE 197 48 884.6, de la solicitante, con respecto a la cual se hará mención detallada más adelante.

Objeto del invento

Son objetos del invento, en una primera forma de realización, mezclas de varios componentes para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de plantas útiles u ornamentales contra un ataque patógeno, en particular del ámbito de los hongos patógenos, pero también contra otros efectos dañinos como el estrés por sequía o la acción mecánica debido, p.ej., al granizo, por medio de la aplicación de mezclas de sustancias útiles en preparación acuosa, sobre la parte aérea de la planta, que contienen

- (a) humectantes del tipo aceite en agua, aceptables desde el punto de vista ecológico;
- (b) compuestos del silicio solubles y/o capaces de hincharse en agua y asimilables por las plantas junto con
- (c) compuestos orgánicos degradables tanto por vía aereobia como por vía anaerobia que presentan restos de hidrocarburos lipófilos, saturados y/o no saturados etilénicos, con estructura grasa

En una forma de realización preferida del objeto de acuerdo con la invención se describen y aplican mezclas de varios componentes del tipo enunciado que contienen adicionalmente como componente (d); composiciones de fósforo y/o ni-

86 87 23

trógeno que presenten, por lo menos en parte, restos lipofílos.

Otra forma de realización del objeto de acuerdo con el invento se refiere al empleo de las antes mencionadas mezclas de varios componentes para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de plantas contra efectos dañinos, en particular para combatir y/o repeler el ataque de hongos, por aplicación de preparaciones acuosas homogenizadas de las mezclas de sustancias activas de los componentes para (a), (b) y (c) sobre la parte aérea de las plantas, preferentemente en combinación con la aplicación simultánea o no simultánea del (de los) componente(s) según (d).

Detalles referentes a las enseñanzas del invento

La combinación, de acuerdo con el invento, de sustancias activas y útiles, del ámbito del fortalecimiento de las plantas, y de la defensa frente a poblaciones de hongos fitopatógenos, lleva a una sumatoria de efectos positivos buscados, como no podía ser derivada del estado de la técnica publicado en forma escrita. Al solo fin de dar algunos ejemplos, se menciona: la función de defensa de los preparados acuosos pulverizables que contienen silicio se mantiene, pero al mismo tiempo se ve apuntalada y reforzada por el mecanismo totalmente distinto de lucha contra poblaciones de hongos fitopatógenos sobre, p. ej., la superficie de la hoja, como es empleado en la solicitud anterior citada DE 198 30 998.2 y que tiene como objeto el desarrollo del crecimiento saludable de la flora de microorganismos. También sobre la superficie de la hoja se verifican correspondientes procesos de crecimiento de microorganismos. Las proporciones lipófilas de las sustancias útiles o mezclas de sustancias útiles, de acuerdo con el invento, aplicadas sobre la superficie de la parte aérea de la

3A
87 88

planta llevan, en combinación con los componentes APG, activos en superficie, aplicados, a un reparto óptimo y a una sujeción duradera. De este modo también por lo menos parte de los componentes de silicio es mantenida más tiempo en el ámbito de la superficie de la planta y protegida de ser enjuagada antes de tiempo. Pero aún cuando un proceso de enjuague semejante de las partes de silicio inorgánicas disueltas en agua no puede ser impedido de manera total, es evidente que el efecto de la proporción de silicio de la mezcla de sustancia activa, de acuerdo con el invento, aplicada, actúa de inmediato. De este modo se lleva a cabo un debilitamiento substancial de una eventual agresión de una población de microorganismos de hongos fitopatógenos. Las partes de base orgánica de la combinación de sustancias útiles, de acuerdo con el invento, que siguen sujetas, pueden poner ahora de relieve con mayor intensidad sus efectos fortalecedores de las plantas y su función de limitación de los efectos dañinos.

Andes de describir en mayor detalle los componentes individuales de las sustancias útiles en el sentido de la acción de acuerdo con el invento, se describirá suscintamente lo contenido en la ya citada solicitud anterior que sin embargo no fue publicada, DE 197 48 884.6 de la solicitante. Su concepción parte primariamente del fomento, la guía y la aseguración del crecimiento de microorganismos en el suelo y con ello en el ámbito de las raíces de la planta. La enseñanza de acuerdo con el invento ahora también utiliza los principios allí descriptos al aplicar las mezclas de sustancias útiles de varios componentes descriptas, sobre el envoltorio externo de la planta, en el ámbito aéreo de las plantas.

Las enseñanzas de esta solicitud más antigua son dirigidas por dos concepciones superpuestas: junto con sus-

49 89 35

tancias de soporte que contienen fósforo (P) y nitrógeno (N) y, en caso deseado, otros macro- y/o micronutrientes de las plantas, deben ahora agregarse composiciones que contienen restos de hidrocarburos como proveedores adicionales de carbono para el crecimiento de la flora de microorganismos en el suelo. Al mismo tiempo, a través de la preparación de estas sustancias auxiliares para el crecimiento y de su forma de aplicación, debe posibilitarse su esparcimiento optimizado en el ámbito de la raíz, incluyendo la introducción en el ámbito de la rizosfera del substrato. La enseñanza de esta solicitud más antigua está caracterizada por la introducción de preparaciones acuosas, que contienen

- humectantes del tipo aceite en agua, aceptables desde el punto de vista ecológico
- (d) compuestos orgánicos degradables tanto por vía aerobia como por vía anaerobia que presentan restos de hidrocarburos lipófilos, saturados y/o no saturados etilénicos, con estructura grasa, en calidad de proveedores adicionales de carbono para el crecimiento de la flora de microorganismos.

Combinado con un agregado simultáneo o no simultáneo de

- composiciones del fósforo y/o nitrógeno que presentan, por lo menos en parte, restos lipófilos, preferentemente solubles en aceite así como, en caso deseado, otras sustancias de soporte que contienen macro-y/o micronutrientes para el crecimiento de las plantas.

Las nuevas enseñanzas técnicas a que se hace referencia prevén por un lado necesariamente la coutilización de compuestos del silicio, solubles y/o capaces de hincharse en agua y al mismo tiempo asimilables por las plantas, junto con los componentes de acuerdo con (a) y (c). Por otro lado, la couti-

89 98 34

lización de composiciones de fósforo y/o nitrógeno, que presentan por lo menos en parte restos lipófilos -el componente (d) de acuerdo con el invento- es una medida preferida pero no necesaria. La enseñanza de acuerdo con el invento prevé como elemento decisivo, la combinación del componente organófilo de acuerdo con (c) en combinación con los agentes humectantes aceptables desde el punto de vista ecológico, del tipo aceite en agua, de acuerdo con (a) junto con compuestos del silicio, solubles y/o capaces de hincharse en agua y al mismo asimilables por las plantas, de acuerdo con (b).

Composiciones adecuadas, solubles y/o capaces de hincharse en agua y al mismo tiempo asimilables por las plantas, pueden ser extraídas del conocimiento general de la materia. Aquí enumeramos de manera general solo:

En calidad de compuestos del silicio solubles en agua se consideran en particular los silicatos de metales alcalinos y, entre éstos, preferentemente los silicatos de sodio y/o potasio, también llamados 'vidrios solubles'. Son apropiados además los metasilicatos alcalinos pero también los soles de ácido silícico y los geles de ácido silícico que se forman a partir de ellos, tal como se los conoce por el estado de la técnica relativo a la preparación de la tierra para fomentar el crecimiento de las plantas. La identificación química de los de silicatos solubles en agua y en particular de los vidrios solubles de sodio y/o vidrio soluble de potasio se encuentra p.ej. en la publicación H. Weldes "Properties of Soluble Silicates" en INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY, volumen 61 N° 4 abril de 1969, pág. 29 y siguientes, en particular Tablas III y IV, pág. 31. Indicaciones exhaustivas en relación con la solubilidad en agua de tales vidrios solubles de sodio y/o vidrios solubles de potasio se encuentran en esta publicación,

90 91

en particular en el subcapítulo "Sodium and Potassium Silicate Solutions" pág. 35 á 38. Para completar la exposición del invento, la información contenida en esta publicación se incorpora expresamente a la presente.

La provisión adicional de silicio, de acuerdo con el invento, para estabilizar y fomentar el crecimiento de las plantas no se limita solamente a los componentes de silicio de origen inorgánico mencionados hasta ahora. Se sabe que determinadas plantas son capaces de incrementar el contenido de silicio en la parte aérea de las plantas. Son ejemplos de ello, las ortiga y/o la cola de caballo. La enseñanza de acuerdo con el invento prevé en consecuencia el uso de fuentes de silicio de origen vegetal, asimilable por las plantas, junto con o en lugar de las fuentes inorgánicas de silicio. Entran en consideración, en particular, restos y/o extractos de los grupos de plantas mencionados, que pueden incorporarse a las plantas, en el marco de las enseñanzas de acuerdo con el invento.

Antes de entrar en detalle en relación con los componentes de sustancias útiles de las mezclas de varios componentes empleadas y de las relaciones de mezcla de los componentes entre sí, se deja en claro lo siguiente: de acuerdo con el invento son preferidas combinaciones de varios componentes del tipo descrito, que están preparados en forma de concentrados acuosos homogenizados. En particular se trata aquí de suspensiones orgánicas acuosas de partes finísimas con fase acuosa cerrada y fase orgánica dispersa de forma finísima. Rebajando o mezclando con más agua estos concentrados pueden ser convertidos en caldos pulverizables tal como es requerido para la aplicación práctica y aplicados, de manera en sí conocida, de forma sencilla. La elección de los componentes individuales a ser utilizados en cada caso para (a) á (d) y su concentración

91 10 92

dentro de la mezcla de varios componentes se maneja de acuerdo con los efectos deseados y a ser tenidos en cuenta en la utilización práctica. Resumiendo, vale:

Los componentes de silicio para (b) se eligen en tipo y cantidad de manera que se excluyan efectos dañinos secundarios en la aplicación práctica -por ej. por una alcalinidad demasiado elevada-. Por otro lado, compuestos des silicio bien solubles en agua del tipo de los vidrios líquidos de sodio y/o vidrios líquidos de potasio son, en la práctica, medios especialmente bien considerados para combatir hongos fitopatógenos sobre la superficie de las hojas, que pueden ser aplicados, en general sin objeción, en caldos pulverizables acuosos en concentraciones en el ámbito de 0,1% en peso del compuesto del silicio.

Las partes orgánicas y particularmente los componentes de acuerdo con (a) y (c) son elegidos en formas de realización preferidas de modo que al ser aplicadas de acuerdo con lo establecido, se hace posible la envoltura de la superficie externa total de la planta, buscada de acuerdo con el invento, con la(s) fase(s) lipófila(s) de acuerdo con (c) y (d). Una condición importante es que en particular por la elección de medios o combinaciones de medios apropiados, se garantice el esparcimiento suficiente de la(s) fase(s) aceitosa(s) a temperaturas de aplicación o por lo menos durante un período de tiempo delimitado, p.ej. bajo los rayos del sol.

Para la definición y especificación de los componentes básicos que deben ser empleados, de acuerdo con el invento, para (a), (c) y (d) valen básicamente los enunciados de la repetidas veces nombrada solicitud anterior, no publicada DE 197 48 884. Lo expuesto por esta solicitud de patente más antigua se incorpora expresamente en la presente solicitud. Para com-

34
11
92 93

pletar los datos técnicos en relación con las mezclas de varios componentes a ser empleados ahora de acuerdo con el invento, se expone en forma resumida lo siguiente:

Con respecto a (a) "humectantes del tipo aceite en agua, compatibles desde el punto de vista ecológico":

Los humectantes o tensioactivos de los que aquí se trata, pertenecen en particular a las clases de los tensioactivos aniónicos y/o no iónicos. Una condición importante es que sean compatibles desde el punto de vista ecológico y, en consecuencia, suficientemente biodegradables en el sustrato. Los tensioactivos de la clase de los no iónicos, degradables rápida y completamente por vía biológica, constituyen una clase de sustancias preferidas de las sustancias auxiliares de las que aquí se trata.

Son tensioactivos aniónicos adecuados son, por ejemplo, los jabones y también los alquilsulfatos degradables por vía biológica, en particular los sulfatos de alcoholes grasos. Los tensioactivos en base pretrouímica difícil- o no completamente degradables como, por ejemplo, el sulfonato de alquilbenzol o los sulfatos de alquileter son menos apropiados. Pueden ser representantes apropiados los ésteres parciales del ácido fosfórico con alcoholes grasos y particularmente ésteres parciales con alcoholes grasos de cadena recta, siendo preferidos los de origen natural y que tienen por lo tanto un número par de carbonos. Son apropiados por ejemplo ésteres de alcoholes grasos de cadena corta, como aquellos con 6 á 10 átomos de carbono en la molécula del alcohol graso. Sin embargo, también son apropiados básicamente los fosfatos de alquilo con restos de alcohol graso más largos con, por ejemplo, 12 á 24 átomos de carbono. Lo mismo vale, si bien de manera menos preferida, para los comparables fosfatos de eter de alcohol graso.

93 94

Constituyen tensioactivos degradables por vía biológica para la clase de sustancias (a), especialmente preferidos de acuerdo con el invento, los compuestos correspondientes que por lo menos en su mayor parte presenten carácter no iónico, que también por lo menos en su mayor parte sean de origen natural y cuyos valores de equilibrio hidrófilo-lipófilo (HLB) estén comprendidos entre 10 y 18.

De acuerdo con el invento se prefiere especialmente utilizar en calidad de componente (a) por lo menos en parte, en particular en su mayor parte, compuestos alquil(oligo)glucósidos, cuyo resto alquilo derive por lo menos en su mayor parte de alcoholes grasos de cadena recta. Los compuestos de este tipo, que actualmente también se denominan componentes o compuestos APG, son sustancias auxiliares tensioactivas que tienen un amplio campo de aplicación. Para su uso a escala industrial en la práctica actual, tiene importancia una pluralidad de factores: como se sabe, los humectantes basados a APG pueden derivar de sustancias naturales. Se los obtiene como productos de la reacción de alcoholes grasos con glucosa, oligoglucosas y también con poliglicósidos tales como algodón (con acortamiento simultáneo de la cadena) que responden a la fórmula general $R-O-(G)_x$, en la que R es un resto hidrocarbonado alifático primario, preferentemente de cadena recta de por lo menos 6 átomos de carbono, preferentemente de 8 á 24 átomos de carbono y en particular de 8 a 18 átomos de carbono; G representa una unidad de glicosa de 5 ó 6 átomos de carbono, preferentemente glucosa, y x es el grado de oligomerización y con ello el valor DP (grado medio de polimerización) que indica la distribución de monoglicósidos y oligoglicósidos. En la clase de tensioactivos de la que aquí se trata, x tiene habitualmente un valor comprendido entre 1 y 10, por ejemplo entre

94 95

alrededor de 1,2 y 5, preferentemente entre alrededor de 1,2 y 4 y especialmente entre 1,2 y 2. Se hace referencia a los amplios conocimientos técnicos y la bibliografía acerca de la obtención y la constitución de los compuestos APG del tipo del que aquí se trata. Véase p.ej. la publicación aparecida en forma de libro de Hill et. al. "Alkyl Polyglykosides", VCH-Verlagsgesellschaft m.b.H. Weinheim, 1997.

Con respecto a (c) compuestos orgánicos que presentan restos de hidrocarbonados lipófilos con estructura grasa.

Una característica importante para estos componentes adicionales para (c) la condición de que sean degradables mediante procesos naturales, tanto aerobios como anaerobios. La fuente esencial del carbono, para el crecimiento organotrófico la constituyen los restos hidrocarbonados lipófilos con estructura grasa que se encuentran en este componente, y con ello la concentración comparativamente mayor de los grupos CH proveedores de energía. Tal como ya se ha mencionado, estos restos hidrocarbonados con estructura grasa pueden estar saturados y/o por lo menos en parte no saturados olefínicos. Pueden ser codeterminantes otras consideraciones relativas a la constitución físicoquímica de este componente, que se tratarán más adelante.

Son componentes preferidos para (c), los compuestos orgánicos, solubles en aceite pero compatibles desde el punto de vista biológico, que tienen restos grasos del tipo indicado y de por lo menos 6, en particular por lo menos 8 átomos de carbono. Se prefieren utilizar componentes de este tipo, basados en restos hidrocarbonados o hidrocarburos de cadena recta. Tienen importancia particular los componentes por lo menos en su mayor parte son de origen natural.

Son representantes especialmente importantes de la clase

95 96

de sustancias para (c) de la que aquí se trata, compuestos correspondientes hidrocarbonados que presentan por lo menos en parte una función que tiene en calidad de heteroátomo. Son ejemplos típicos de estos componentes los alcoholes grasos y/o los ácidos grasos y sus derivados y/o sales. Son derivados adecuados, los ésteres, éteres y/o amidas. En el marco del invento tienen importancia particular los alcoholes grasos y los ésteres de ácidos grasos con alcoholes mono- y/o polifuncionales. El término 'ésteres de ácido graso' comprende tanto los ésteres totales como los parciales, cuando se usan alcoholes polifuncionales. Cuáles son los componentes especiales preferidos en cada caso en particular, lo determinan eventualmente efectos secundarios y con ello la presencia en todo sistema de sinergias eventualmente deseadas. Solamente a título de ejemplo se menciona aquí lo expuesto a este respecto en la DE 19701127:

Los preparados acuosos basados en tensioactivos, en particular las sustancias auxiliares humectantes acuosas basadas en APG se distinguen por regla general por su gran poder espumígeno. Para el campo de aplicación de acuerdo con el invento, esto puede ser un problema serio. Aquí se presenta la tarea adicional de eliminarlo, agregando inhibidores de espuma o antiespumantes. Esta tarea la cumplen los alcoholes grasos, ésteres parciales, en particular de alcoholes inferiores polifuncionales, tales como glicerol, y los ácidos, especialmente sus mezclas. Al mismo tiempo, ellos constituyen los proveedores de carbono deseados de acuerdo con el invento, que fomentan e incrementan el crecimiento de microorganismos del suelo, por lo que son representantes óptimos de los componentes para (c) en el sentido de la definición de acuerdo con el invento.

Sin embargo, la mezcla APG acuosos concentrados con an-

13
15
96 97

tiespumantes o inhibidores de espuma basados en alcoholes y/o en ésteres parciales de ácidos grasos y alcoholes polivalentes, especialmente glicerol, puede llevar a la formación de geles espesos, incapaces de fluir. Agregando cantidades limitadas de alcoholes inferiores mono- y/o polifuncionales, p.ej. etanol y/o glicerol al gel espeso que contiene sustancias útiles, se hace posible asegurar nuevamente que el preparado pueda fluir y ser regado, aún a temperaturas próximas a la ambiente.

Por lo tanto, en las realizaciones preferidas, las sustancias útiles o mezclas de sustancias útiles que se han de utilizar en cada caso concreto en calidad de componente (c), no se eligen solamente en base a consideraciones de que este componente sea un proveedor óptimo de carbono para el crecimiento de los microorganismos. Pueden contribuir a la elección los efectos secundarios, tales como la poca formación de espuma de la mezcla acuosa de varios componentes, la homogeneización de la mezcla de varios componentes que contiene en fase acuosa el componente lipófilo junto con humectantes del tipo aceite en agua, y la aplicabilidad, es decir, la posibilidad de una mayor dilución con agua y la aplicación siguiente por irrigación y/o rociado. La DE 19701127 antes mencionada, se ocupa especialmente de estos aspectos. Con el fin de completar la exposición del invento, lo expuesto en esa publicación se incorpora expresamente a la presente.

Para que, en particular, la aplicación de las mezclas acuosas de sustancias sobre la superficie de las plantas puede ser importante elegir tales componentes para (c) que presenten, por lo menos en parte, puntos de solidificación iguales o menores a 25-30°C, en particular igual o menores a 10-15° C. Son componentes adecuados, por ejemplo, los alcoholes grasos

97 98

no saturados olefínicos de 12 á 24 átomos de carbono, de origen natural, en particular los alcoholes grasos de 16 á 18 átomos de carbono, varias dobles ligaduras y un intervalo de solidificación igual o menor a 20°C, preferentemente igual o menor a 10-15°C. Constituyen mezclas de varios compuestos, preferidas para este componente (c) en el sentido de la definición de acuerdo con el invento, las mezclas de alcoholes grasos con ésteres parciales de ácidos grasos saturados y, en particular, de ácidos grasos por lo menos en parte no saturados olefínicos, con alcholes polifuncionales de 2 á 6 átomos, en particular de 3 á 5 átomos de carbono. Así, los ésteres parciales del glicerol con ácidos grasos de origen natural, pueden constituir en particular componentes importantes para las mezclas con alcoholes grasos adecuados, prefiriéndose en una realización, mezclas de cantidades aproximadamente iguales de alcohol graso y éster parcial, o bien mezclas de sustancias adecuadas con un múltiplo del éster parcial con respecto al alcohol graso. Las mezclas adecuadas del acohol graso y glicérido parcial de ácido graso se encuentran, por ejemplo, en el rango de alrededor de 1:1 á 1:10, preferentemente 1:1 á 1:5 y en particular en el de alrededor de 1:1 á 1:3 partes en peso. Tal como se ha indicado antes, estos ésteres parciales de ácidos grasos también pueden utilizarse solos en calidad de componente(s) para (c). En tal caso también se prefieren los representantes cuyos puntos de solidificación se encuentran dentro de los intervalos de temperatura antes mencionados.

Con respecto a (d) "Compuestos del fósforo y/o nitrógeno que presentan por lo lo menos en parte restos lipofílicos"

Las enseñanzas del invento prevén el empleo de preferentemente sustancias útiles o mezclas de sustancias útiles

98 99

elegidas en adición, que contienen fósforo y/o nitrógeno. Los componentes que son portadores de ambos elementos pueden ser representantes preferidos de esta clase de sustancias.

La incorporación de este(os) componente(s) de sustancias útiles para (d) se puede efectuar al mismo tiempo y conjuntamente con la incorporación de las sustancias útiles para (c) y la de los humectantes compatibles desde el punto de vista ecológico correspondientes a (a). Pero también es posible incorporar estos componentes útiles para (d) en otro momento o también una combinación de esta incorporación diferida en el tiempo con una aplicación simultánea de los componentes para (a), (b) y (c).

En una realización particularmente importante del invento se prevé la utilización de compuestos del fósforo y/o del nitrógeno solubles en aceite, en calidad de componente (d) que presenta por lo menos en parte, restos lipófilos. Los representantes particularmente preferidos de estas sustancias auxiliares son los fosfolípidos y/o sus derivados, descritos en la DE 44 37 313, mencionada antes, en calidad de representantes esenciales de estos componentes para (d). El objeto de ese documento es incorporado expresamente en la presente solicitud, de modo que más adelante solamente se destacarán en forma resumida los puntos de vista esenciales. Ya en esa publicación se destaca comprobó que el efecto de los fosfolípidos agregados sobre la flora microbiana de la tierra, conduce, entre otras manifestaciones, a una degradación más rápida de los compuestos orgánicos y restos de plantas, existentes en la tierra, con lo que aumenta la población de bacterias en la tierra. En el sentido de las enseñanzas del invento, ahora se ponen a disposición, preferentemente y de manera adicional, los componentes para (c) lipófilos y capaces de fluir, en ca-

99 100

lidad de proveedores de carbono para el crecimiento de los microorganismos.. Las partes lipófilas de las moléculas de los componentes para (d) se asocian a los restos lipófilos del tipo hidrocarbonado de los proveedores de carbono para (c) en el sentido de las enseñanzas del invento. De una manera no previsible se producen una movilización y un fortalecimiento precisamente de las cepas de microorganismos que, entre la variada población de microorganismos que se encuentra en el suelo, son las que fomentan el crecimiento sano de las plantas.

Son componentes preferidos de las sustancias útiles para (d), los ésteres del ácido fosfórico con alcoholes mono- y/o polivalentes que presentan restos lipófilos en su estructura molecular. En particular se consideran también los ésteres parciales respectivos del ácido fosfórico que casi siempre se utilizan al estado de sus sales parciales.

Así, constituyen ésteres del ácido fosfórico adecuados, los ésteres parciales de alcoholes grasos que incorporan en la molécula del éster fosfórico, mediante restos hidrocarbonados, la parte lipófila requerida. Pueden ser particularmente adecuados los ésteres parciales del ácido fosfórico con alcoholes grasos de cadena recta que, preferentemente por lo menos en su mayor parte, se han obtenido empleando alcoholes grasos de 6 á 10 átomos de carbono y/o sus etoxilados inferiores. Pero también son adecuados básicamente los ésteres fosfóricos de alcoholes grasos superiores que tienen, por ejemplo de 12 á 24 átomos de carbono, pudiendo tener aquí también una importancia particular los restos de alcoholes grasos correspondientemente no saturados olefínicos.

Empero, los fosfolípidos y los derivados de fosfolípidos son los ésteres fosfóricos particularmente preferidos para la subclase (d) de las sustancias útiles. Como se

100¹⁹ 101

sabe, se trata de sustancias anfifílicas que se obtienen partiendo de células vegetales o animales. Son fosfolípidos preferidos en el sentido de las enseñanzas del invento, los compuestos correspondientes de origen vegetal y los derivados fosfolípidos obtenidos a partir de ellos. Sn representantes particularmente preferidos de esta clase de sustancias para (b) son los glicerofosfolípidos que habitualmente se denominan lecitina. No tan preferidos son los esfingofosfolípidos. Son sustancias conocidas que se pueden utilizar aquí, los diacilfosfolípidos, las fosfatidilcolinas, las fosfatidiletanolaminas, los fosfatidilinositoles, las fosfatidilserinas, los fosfatidilgliceroles, los fosfatidilglicerinfosfatos, el difosfatidilglicerol, la N-acilfosfatidiletanolamina y el ácido fosfatídico. Se prefieren los monoacilfosfolipidos, las lisofosfatidilcolinas, las lisofosfatidiletanolaminas, los lisofosfatidilinositoles, las lisofosfatidilserinas, los lisofosfatidilgliceroles, los lisofosfatidilglicerinfosfatos, los lisodifosfatidilgliceroles, las liso-n-acilfosfatidiletanolaminas y el ácido lisofosfatídico. Los fosfatidilglicéridos que se encuentran en el comercio como lecitinas vegetales o animales y cefalinas, son productos industriales disponibles en grandes cantidades. Estos preparados se obtienen, por ejemplo, a partir de aceites tales como el de gérmen de maíz o de semilla de algodón o del aceite de soja. Pueden ser componentes para la subclase (d), preferidos de acuerdo con el invento, los glicerofosfolípidos hidrolizados enzimáticamente (lecitina hidrolizada por vía enzimática) que, a causa de la escisión de un éster de ácido graso, tienen un carácter más hidrófilo. Se exceptúan solamente aquellos productos que han perdido su resto de ácido fosfórico por la hidrólisis enzimática.

Son componentes preferidos para (d), la lecitina,

101 30 102 18

las lecitinas hidrolizadas y/o las lecitinas modificadas por vía química. Estos compuestos también se pueden utilizar mezclados con otros componentes nitrogenados, prefiriéndose en particular para ello la urea y/o derivados de urea. Otros ejemplos de estos componentes adicionales son los aminoalcoholes tales como etanolamina y compuestos análogos.

En una realización preferida, las enseñanzas del invento prevén una relación entre las cantidades del (de los) componente(s) para (c) y las cantidades incorporadas agregadas del componente de mezcla correspondiente a (d) con respecto al fósforo. La fuente proveedora de carbonol para el crecimiento de los microorganismos para (c) se agrega en cantidades mínimas tales que la relación de pesos entre C y P esté comprendida por lo menos entre alrededor de 5:1 y 10:1, preferentemente por lo menos entre alrededor de 20:1 y 25:1, referida a la cantidad de fósforo P incorporada por medio del componente (d). Pueden ser preferibles, sin embargo, otras realizaciones que aseguren relaciones C:P sustancialmente mayores. En estos casos, los valores importantes de los límites inferiores se encuentran en 40:1, preferentemente alrededor de por lo menos 50:1. También es posible, por lo general, agregar un exceso mucho mayor del proveedor de carbono, de modo que aquí se hallan dentro del marco de las enseñanzas del invento, relaciones en peso de C:P comprendidas entre alrededor de 100:1 y 500:1, y aún mayores. Mediante una dispersión optimizada de este proveedor de carbono muy disponible para el crecimiento de los microorganismos se hace realidad la estimulación y el apoyo del crecimiento organotrófico de los microorganismos en el sentido de la tarea fijada de acuerdo con el invento.

En una realización preferida de las mezclas de sustancias útiles a partir de los componentes (a) y (d) así como

102103

del componente (c), también empleado, las cantidades de estos componentes mezclados para su aplicación se toman de manera de obtener relaciones ponderales de P:N:C comprendidas entre por lo menos 1:10:10 a 1:10:100.

En las relaciones de cantidad, por una parte de los componentes correspondientes a (a), (c) y (d), así como por otra parte del (de los) componente(s) que contienen silicio correspondientes a (b) vale en la regla que este(os) componente(s) correspondientes a (b) -pero ahora en relación a su contenido de silicio- son aplicados en cantidades subordinadas frente a los otros componentes o a sus mezclas. Pueden por lo tanto ser preferidas partes de silicio cláramente más pequeñas en la mezcla de sustancias útiles a ser aplicadas sobre la superficie de las plantas, que por ejemplo son más bajas en por lo menos una potencia decimal -nuevamente en relación con el silicio- que las mezclas de los componentes correspondientes a (a), (c) y (d).

En la aplicación práctica son preferidos caldos pulverizables acuosos rebajados, cuyos contenidos de los aquí discutidos componentes individuales corresponden aprox. a los siguientes ámbitos de cantidades -representados como porcentaje en peso y en relación al caldo pulverizable a ser aplicado:

Humectante para (a), particularmente compuestos APG:

entre 0,01 y 0,1 % en peso, preferentemente alrededor de 0,05 % peso

Contenido del silicio calculado del componente a ser aplicado para (b):

entre 0,001 y 0,1 % en peso del silicio, preferentemente alrededor de 0,002 y 0,05 % en peso del silicio

Si se emplea por ejemplo vidrio soluble de potasio como componente que contiene silicio, entonces el contenido de vi-

103 104 22

drio soluble de potasio, correspondiente del caldo pulverizable, preferido de acuerdo con el invento, se encuentra entre alrededor de 0,02 y 0,5% en peso.

Fuente de carbono de acuerdo con la definición de la clase de sustancia útil para (c):

entre 0,05 y 0,2 % en peso, preferentemente entre 0,08 y 0,15 % en peso.

Lecitina como representante típico y preferido para el (los) componente(s) para (d):

entre 0,04 y 0,8 % en peso.

Las enseñanzas de acuerdo con el invento prevén en otra realización, aplicar las mezclas de varios componentes, definidas de acuerdo con el invento, simultánea o no simultáneamente junto con otros protectores de plantas, particularmente protectores de plantas sintéticos. Es preferida particularmente una combinación con fungicidas adecuados. Un elemento esencial de las enseñanzas del invento ha de verse en las enseñanzas adicionales expuestas seguidamente: cuando las mezclas de sustancias útiles del invento se mezclan a su vez con protectores de plantas convencionales y particularmente con correspondientes fungicidas, estos componentes convencionales pueden ser aplicados en cantidades sustancialmente menores. Es así que en la práctica son aplicadas cantidades que como máximo representan hasta un 50 a 75 %, dado el caso, sin embargo también como máximo hasta 20 ó 30% de las cantidades aplicadas habitualmente.

Ha de mencionarse en particular un interesante componente adicional de sustancias útiles que también puede utilizarse para esto. Se trata de componentes de sustancias útiles que tienen quitina y/o estructura de quitosano, entrando en consideración tanto los compuestos que tienen estructura

104 23 105 51

polímera, como especialmente los que tienen estructura oligómera.

El empleo de mezclas de varios componentes de sustancias útiles que, por lo menos en su mayor parte, son de origen orgánico, para el cultivo y el cuidado de plantas útiles y ornamentales y que fomentan al mismo tiempo tanto el crecimiento como la sanidad de las plantas frente a agentes patógenos, en particular a los que originan enfermedades fúngicas, bacterianas y/o virósicas, conjuntamente con aquellos componentes de sustancias útiles con quitina y/o estructura de quitosano y al mismo tiempo estructura oligómera y/o polímera, en combinación con la aplicación simultánea o no simultánea de componentes tensioactivos definidos en el invento para la subclase (a) antes descripta, y de compuestos orgánicosdegradables tanto por vía aerobia como por vía anaerobia que presentan restos hidrocarbonados no saturados olefínicos con estructura grasa, en el sentido de la definición ya dada para los componentes para (c), constituye el objeto de la solicitud de patente más antigua DE 198 49 253.7 (H 3695) de la misma solicitante. Por lo tanto, lo expuesto en esta solicitud más antigua se incorpora expresamente a la exposición de la conformación ulterior, aquí discutida, de las enseñanzas técnicas del invento. En particular se señalan las citas detalladas que se encuentran en dicha solicitud más antigua, relativas al estado de la técnica descripto en publicaciones y referido al uso de derivados basados en quitina y quitosano en el campo de la protección de las plantas. Aquí solamente se repetirá en un breve resumen lo siguiente:

Se sabe por el estado de la técnica descripto en publicaciones relativas al tema, que, cuando se utilizan quitina y derivados basados en quitina, en particular quitosanos,

105 ²⁴ 32
106

se pueden lograr mejoras sustanciales en el campo de la agricultura, que se caracterizan por un incremento de la sanidad de las plantas y, especialmente, por un aumento del rendimiento de las cosechas. Entre la voluminosa literatura relativa al tema se puede mencionar, por ejemplo, la publicación de Zbigniew S. Karnicki y otros "Chitin Wordl", Wirtschafstsverlag NW, Verlag fuer neue Wissenschaft GmbH, D, Bremerhaven, 1994. También se ha de señalar, a modo de ejemplo, la publicación de Henryk Pospieszny y otros "New applications of chitosan in agriculture" a.a.O., páginas 246 a 254 y la literatura allí citada. También se han de señalar la publicación "Applications of Chitin and Chitosan" M.F.A. Goosen ed., Technomic Publishing Company Inc. Lancaster, USA, capítulo 8, Donald Freepons "Enhancing Food Production with Chitosan Seed Coating Technology" así como a otras publicaciones de la misma literatura, capítulo 1, Q. Li et al. "Applications and Properties of Chitosan"; capítulo 2, Shigehiro Hirano "Applications of Chitin and Chitosan in the Ecological and Environmental Fields" así como capítulo 11, Henryk Struszczyk et al. "New applications of Chitin and its Derivatives in Plant Protection". Se remite finalmente a la publicación en Academic Press, Inc. 1984, hojas 291 y siguientes, Lee A. Hadwiger et al. "CHITOSAN, A NATURAL REGULATOR IN PLANT-FUNGAL PATHOGEN INTERACTIONS, INCREASES CROP YIELDS", así como a la publicación en "Biotechnology Annual Review, Volumen 2", Elsevier Science B.V. 1996, "Chitin biotechnology applications", Editor Shigehiro Hirano, hojas 237 á 258.

La literatura aquí citada muestra que la quitina que acompaña a las sustancias naturales, y los derivados de ella, en particular el quitosano obtenido por deacetilización, tanto en forma oligómera como en forma polímera, presenta una acti-

57
106 25
107

vidad importante durante el cultivo de las plantas, en particular una actividad destacada frente a las plagas, especialmente en el campo de las enfermedades fúngicas, las bacteriosis y/o las virosis.

Si se agregan quitinas y/o en particular quitosanos a las mezclas con compotentes correspondientes a (a), (b), (c) y, dado el caso, (d), entonces se aplican cantidades de por lo menos 0,05 % en peso y en particular cantidades de por lo menos 0,1 á 1 % en peso -siempre en relación a la mezcla de varios componentes libre de agua-. Resulta decisivo para ello el hecho de que estas cantidades pequeñas de quitina y/o de componentes basado en quitosano, que se utilizan, ya pueden influir sustancialmente sobre el desarrollo de los procesos vitales en la tierra y en la planta, fomentándose especialmente el crecimiento de la flora de microorganismos útiles y con él, el de la planta, en tanto se inhibe el crecimiento de las plagas.

En otro aspecto de las enseñanzas del invento, a las mezclas de varios componentes que se han descripto hasta ahora, se pueden agregar sustancias auxiliares adicionales del tipo de las que vigorizan las plantas. A título de ejemplo característico se puede señalar el empleo conjunto de antioxidantes compatibles con el medio ambiente, en particular los del tipo de los tocoferoles y/o del ácido ascórbico o sus derivados. Como principio efectivo para estas sustancias adicionales se considera de, manera conocida, que también estos antioxidantes -asi como las sustancias adicionales antes mencionadas sobre la base de quitina o chitosano- estimulan el sistema inmunológico de las plantas como así llamados "elicitores" (fitoalexinas) con lo que se refuerza la resistencia de las plantas así tratadas frente a influencias dañinas. En re-

107 ~~108~~
108

lación con el estado de la técnica, se hace referencia por ejemplo a la publicación DE 44 37 945 A1 en la que se describen composiciones para vigorizar las plantas que contienen vitamina E, tensioactivos y eventualmente otras sustancias auxiliares de formulación, en un soporte adecuado para su aplicación a las plantas, basado en un sistema disolvente, en particular en un sistema disolvente acuoso. También se pueden utilizar conjuntamente antioxidantes que no tengan acción fitotóxica, describiéndose allí especialmente la vitamina C y/o carotinoides. En el sentido de las enseñanzas del invento, las emulsiones de base acuosa formuladas de acuerdo con el invento con los componentes principales descritos antes, pueden presentar un efecto incrementado adicionalmente.

Ejemplo

El estrés provoca la aparición de afecciones fisiológicas en las plantas. Aparecen desviaciones del proceso metabólico normal aún antes de que la planta presente síntomas de daño evidentes (p.ej. marchitamiento, necrosis, clorosis). Cualquier estrés que interfiera directa o indirectamente con el proceso de fotosíntesis, trae como consecuencia modificaciones en la emisión de la fluorescencia clorofílica. El efecto de diversos agentes estresantes sobre las plantas se pudo documentar en numerosos ensayos mediante mediciones de la fluorescencia. Entre los agentes estresantes cuentan factores tales como el frío, el calor, el ozono, la falta de agua, el dióxido de azufre, los herbicidas, los tensioactivos (como ejemplos de estrés no biológico) y los hongos patógenos (como ejemplo de estrés biológico).

Por lo tanto, en la investigación aplicada y, en particular, en la orientada hacia la ecología, relativa a la protección de las plantas, se asigna una importancia cada vez

108 27 109 55

mayor a las medidas que puedan contribuir a reducir el estrés o a aumentar la resistencia de las plantas a factores no biológicos y biológicos.

Método:

Porotos (*Phaseolus vulgaris*) germinados, de diez días de edad y plantados por separado en macetas que contenían una mezcla de tierra de campo y arena, se regaron con una solución de vidrio soluble de potasio y tensioactivo, en calidad de agente para vigorizar las plantas, utilizándose las cantidades siguientes de vidrio soluble de potasio (entre paréntesis, el contenido de silicio puro):

0,02% (0,002%)

0,1% (0,01 %)

0,5% (0,05 %)

Se dejó actuar durante 7 días, al cabo de los cuales una hoja primaria de la planta se trató con 0,3 milimoles por litro de paracuat, en calidad de estresante no biológico (parte A del ensayo) y otra hoja primaria con *Botrytis cinerea* (10^6 esporos por hoja), en calidad de estresante biológico (parte B del ensayo).

En la parte A del ensayo se midió la fluorescencia clorofílica a las 4, 24 y 48 horas de aplicado el agente estresante paracuat. En la parte B del ensayo, la fluorescencia clorofílica se midió a las 24, 48, 72 y 120 horas de aplicado el agente estresante *Botrytis cinerea*.

Todas las mediciones se efectuaron con un aparato de medidor de fluorescencia en ausencia de luz y a temperatura ambiente. La determinación de la fluorescencia clorofílica se realizó tal como se la describe en la literatura especializada, sobre plantas adaptadas durante 30 minutos a la oscuridad. (p.ej.: (1) Koch, C., G. Noga, G. Strittmatter (1994):

109 28
HO

Photosynthetic electron transport is differentially affected during early stages of cultivar/Race specific interactions between potato and *Phytophthora infestans*. *Planta* 193: 551-557; (2) Schmitz, M, G. Noga (1998); alpha-Tocopherol reduced environmental stress and improved fruit quality; *Acta Hort.* 466: 89-94, ISHS 1998).

Resultados:

Parte A: paracuat

Se considera que la intensidad de la fluorescencia da la medida de la resistencia de la planta, es decir que, cuanto mayor sea la fluorescencia, tanto más fuerte y sana está la planta. De acuerdo con lo que se esperaba, las plantas tratadas con el agente estresante paracuat tenían una fluorescencia más débil que las plantas no expuestas al agente estresante. Las plantas tratadas con la sustancia de ensayo, vidrio soluble de potasio, mostraban una fluorescencia netamente más intensa que las plantas estresadas. Cantidades pequeñas de de vidrio soluble de potasio (0,2 a 5.0 g/m²) conducían a valores buenos, similares a los del testigo no estresado.

Tabla 1:

Influencia de un tratamiento de hoja con vigorizantes de las plantas, elegidos, sobre la fluorescencia relativa de la clorofila de *Phaseolus vulgaris*, a lo 7 días del tratamiento con el agente; n=8

Variante	4 horas	24 horas	48 horas
testigo	0,62	0,63	0,60
paracuat	0,43	0,54	0,51
vidrio sol. K 0,2 g/m ²	0,60	0,59	0,60
vidrio sol. K 1,0 g/m ²	0,56	0,60	0,60
vidrio sol. K 5,0 g/m ²	0,58	0,61	0,62

Parte B: Botrytis

110 29
H

Se considera que la intensidad de la fluorescencia constituye una medida de la resistencia de la planta, es decir, cuanto mayor sea la fluorescencia, tanto más fuerte/sana es la planta. Como era de esperar, las plantas tratadas con el estresante biológico *Botrytis cinerea* dan una fluorescencia más débil que las plantas no expuestas al estresante. Las plantas tratadas con la sustancia de ensayo vidrio soluble de potasio, presentaban una fluorescencia netamente más intensa que las plantas estresadas (Tabla 2).

Tabla 2: Influencia de un tratamiento de hoja con vigorizantes para plantas, elegidos, sobre la fluorescencia clorofílica relativa de *Phaseolus vulgaris*, a los 7 días de tratamiento con el vigorizante; n=8

Variante	24 horas	48 horas	72 horas	120 horas
Testigo	2,1	2,05	2,09	1,75
paracuat	1,81	1,60	1,50	1,06
vidrio sol. K 0,2 g/m ²	1,90	1,73	1,62	1,54
vidrio sol. K 1,0 g/m ²	1,90	1,61	1,60	1,59
vidrio sol. K 5,0 g/m ²	1,85	1,72	1,74	1,41

111 20 112 53

REIVINDICACIONES

1.- Mezclas de varios componentes para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de plantas útiles o decorativas frente a afecciones patógenas, en particular del ámbito de los hongos patógenos, pero también frente a otros efectos dañinos como el estrés por sequía o acción mecánica, por ejemplo el granizo, mediante la aplicación de mezclas de sustancias útiles en preparación acuosa sobre la parte aérea de las plantas, que contienen

- (a) humectantes del tipo aceite en agua, compatibles desde el punto de vista ecológico;
- (b) compuestos del silicio solubles y/o capaces de hincharse en agua y al mismo tiempo asimilables por las plantas junto con
- (c) compuestos orgánicos, degradables tanto por vía aerobia como por vía anaerobia, que contienen restos hidrocarbonados lipófilos, saturados y/o no saturados etilénicos, con estructura grasa.

2.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque contienen adicionalmente, como componente (d), composiciones de fósforo y de nitrógeno que presentan, por lo menos en parte, restos lipófilos.

3.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque, como componente (b), contienen silicatos de metales alcalinos, en particular vidrio soluble de sodio y/o vidrio soluble de potasio, metasilicatos alcalinos y/o soles o geles de ácido silícico, pero, en caso de ser deseado, también extractos de plantas con contenido de silicio enriquecido, p.ej. las ortigas y/o cola de caballo.

112 54
113

4.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque contienen, en calidad de componente(s) (a), tensioactivos degradables por vía biológica, por lo menos en su mayor parte de carácter no iónico, que preferentemente son, por lo menos en su mayor parte de origen natural, con valores preferidos del presentando HLB (equilibrio hidrofílico-lipofílico) comprendidos entre 10 y 18.

5.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizadas porque presentan, como componente (a), por lo menos en parte, preferentemente por lo menos en su mayor parte, compuestos alquilo(oligo)glucósidos (compuestos APG), cuyo resto alquilo deriva por lo menos en su mayor parte de alcoholes grasos de cadena recta.

6.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizadas porque contienen compuestos APG derivados de la glucosa y especialmente de alcoholes grasos de origen natural que tienen por lo menos 6 átomos de carbono, preferentemente de 8 á 24 átomos de carbono y valores de DP (grado de polimerización) comprendidos entre 1,5 y 5.

7.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, caracterizadas porque contienen componentes correspondientes a (c), que por lo menos en parte, llevan funciones que contienen oxígeno en calidad de heteroátomo, prefiriéndose el uso de alcoholes grasos y/o ácidos grasos o derivados de ellos, tales como ésteres, ésteres parciales, éteres y/o amidas.

8.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizadas porque también el componente correspondiente a (c) por lo menos en su mayor parte

113 32
H4

es de origen natural.

9.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizadas porque los componentes correspondientes a (c) tienen, por lo menos en parte, puntos de solidificación iguales o menores que 25- 30°C, en particular iguales o menores que 10-15°C.

10.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizadas porque contienen, como componentes correspondientes a (c), alcoholes grasos de 12 á 24 átomos de carbono no saturados olefínicos, en particular, por lo menos en su mayor parte, alcoholes grasos de 16 á 18 átomos de carbono varias dobles ligaduras olefínicas, cuyos intervalos de solidificación son iguales o inferiores a 20°C, preferentemente iguales o inferiores a 10-15°C, y/o ésteres de ácidos grasos o ésteres parciales de ácidos grasos, como ésteres del glicerol correspondientes, pudiendo ser preferidas mezclas de tales componentes correspondientes a (c).

11.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, caracterizadas porque, como composiciones del (de los) componente(s) correspondientes a (d), que presentan por lo menos en parte restos lipofílicos, se emplean composiciones del fósforo y/o del nitrógeno, solubles en aceite.

12.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 11, caracterizadas porque se emplean, como componente(s) (d), la lecitina, hidrolizados de lecitina y/o lecitina químicamente modificada -preferentemente en mezcla con otros macronutrientes que contienen nitrógeno-, siendo preferida la aplicación de úrea y/o derivados de úrea como componente(s) adicional(es) con contenido de nitrógeno.

13.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con

114 25
115

las reivindicaciones 1 a 12, caracterizadas porque contienen adicionalmente composiciones orgánicas de nitrógeno, del tipo de la quitina y/o del quitosano con estructura oligómera y/o polímera.

14.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 13, caracterizadas porque contienen adicionalmente antioxidantes compatibles desde el punto de ecológico, en particular los tocoferoles y/o el ácido ascórbico.

15.- Mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 14, caracterizadas porque están conformadas, en su forma de preparación, como concentrados acuosos homogeneizados, que pueden ser transformados, mediante rebajado o mezclado con agua adicional, en los caldos pulverizables, requeridos para la aplicación práctica.

16.- Empleo de las mezclas de varios componentes de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 15 para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de las plantas frente a influencias dañinas, en particular para combatir y/o repeler el ataque de hongos, mediante la aplicación de preparaciones acuosas homogeneizadas de mezclas de sustancia activas de los componentes correspondientes a (a), (b) y (c), sobre la parte aérea de las plantas, preferentemente en combinación con la aplicación simultánea o no simultánea del (de los) componentes correspondientes a (d).

17.- Empleo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque las preparaciones acuosas de mezclas de varios componentes son aplicadas mediante pulverización sobre las partes aéreas de las plantas.

18.- Empleo de acuerdo con las reivindicaciones 16 y 17, caracterizado porque se aplican sobre la planta, prepara-

115 3
46

ciones acuosas de mezclas de varios componentes, cuyo contenido en silicio, determinado por cálculo, se encuentra en el ámbito de 0,001 a 0,1 % en peso del silicio, preferentemente en el ámbito de 0,002 a 0,05 % en peso del silicio.

19.- Empleo de acuerdo con las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado porque las mezclas de varios componentes, de acuerdo con el invento, son aplicadas simultánea y/o no simultáneamente junto con otros protectores de plantas, particularmente protectores de plantas sintéticos, preferentemente en combinación con fungicidas correspondientes, y/o junto con elicitores para el fortalecimiento de los sistemas inmunológicos de las plantas, siendo preferido reducir fuertemente la cantidad de aplicación de los productos fitosanitarios sintéticos en comparación con la cantidad de aplicación requerida al ser aplicados individualmente.

20.- Empleo de acuerdo con las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque, para la aplicación sobre plantas útiles, en particular del ámbito del cultivo de fruta y verdura o de otras plantas destinadas al consumo, son aplicados representantes aceptables desde el punto de vista de la fisiología de la alimentación, de los componentes correspondientes a (a) a (d).

116 47

RESUMEN

Se describen mezclas de varios componentes para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de plantas útiles o decorativas, frente al ataque patógeno, en particular del ámbito de los hongos fitopatógenos, pero también frente a otros efectos dañinos como el estrés por sequía o daño mecánico, p.ej. el granizo, mediante la aplicación de mezclas de sustancias útiles en preparaciones acuosas sobre la parte aérea de las plantas, que contienen (a) humectantes del tipo aceite en agua, aceptables desde el punto de vista ecológico, (b) compuestos del silicio solubles y/o capaces de hincharse en agua y al mismo tiempo asimilables por las plantas junto con (c) compuestos orgánicos degradables tanto por vía aerobia como por vía anaerobia que presentan restos de hidrocarburos lipófilos saturados y/o no saturados etilénicos. En formas de realización preferidas se aplican adicionalmente componentes (d) que son composiciones que presentan restos lipófilos con un contenido de fósforo y/o nitrógeno.

Otro objeto del invento es el empleo de mezclas de varios componentes para el fortalecimiento preventivo y/o agudo de las plantas frente a influencias dañinas, en particular para combatir o repeler el ataque de hongos, por aplicación de preparaciones acuosas homogeneizadas de mezclas de sustancias activas de componentes correspondientes a (a), (b) y (c) sobre la parte aérea de las plantas, preferentemente en combinación con la aplicación simultánea o no simultánea del (de los) componente(s) correspondientes a (d).