

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
20. November 2014 (20.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/184346 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A01N 25/30 (2006.01) A01N 59/14 (2006.01)  
A01N 43/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060086

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Mai 2014 (16.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
13168252.8 17. Mai 2013 (17.05.2013) EP

(71) Anmelder: **COMPO EXPERT GMBH** [DE/DE];  
Gildenstr. 38, 48157 Münster (DE).

(72) Erfinder: **EBERT, Georg**; Voltaireweg 6 E, 14469  
Potsdam (DE). **JAEGER, Christian**; Hohenzollernring  
39, 49145 Münster (DE).

(74) Anwalt: **REITSTÖTTER - KINZEBACH**; Im Zollhof 1,  
67061 Ludwigshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: PLANT STRENGTHENER COMPRISING A TOCOPHEROL AND A BORON COMPOUND

(54) Bezeichnung : PFLANZENSTÄRKUNGSMITTEL ENTHALTEND EIN TOCOPHEROL UND EINE BORVERBINDUNG

(57) Abstract: The present invention relates to a plant strengthener in the form of a formulation comprising tocopherol or a derivative of a tocopherol, and to the use thereof for increasing the tolerance of crop plants to stress events, especially to chemically induced stress, cold-induced stress, drought-induced stress or light-induced stress. The plant strengtheners are in the form of formulations comprising the following components A, B and C: a) at least one tocopherol or derivative of a tocopherol (component A); b) at least one nonionic emulsifier (component B); and c) at least one water-soluble boron compound (component C), and optionally d) one or more UV absorbers (component D) and e) one or more organic solvents.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pflanzenstärkungsmittel in Form einer Formulierung, das Tocopherol oder ein Derivat eines Tocopherols enthält, sowie dessen Verwendung zur Erhöhung der Toleranz von Nutzpflanzen gegenüber Stressereignissen, insbesondere gegenüber chemisch induziertem Stress, kälteinduziertem Stress, durch Trockenheit induziertem Stress oder Licht-induziertem Stress. Die Pflanzenstärkungsmittel liegen in Form von Formulierungen vor, welche die folgenden Komponenten A, B und C enthalten: a) wenigstens ein Tocopherol oder Derivat eines Tocopherols (Komponente A); b) wenigstens einen nichtionischen Emulgator (Komponente B); und c) wenigstens eine wasserlösliche Borverbindung (Komponente C), sowie gegebenenfalls, d) einen oder mehrere UV-Absorber enthalten (Komponente D) und e) ein oder mehrere organische Lösungsmittel.



WO 2014/184346 A1

## PFLANZENSTÄRKUNGSMITTEL ENTHALTEND EIN TOCOPHEROL UND EINE BORVERBINDUNG

### Beschreibung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pflanzenstärkungsmittel in Form einer Formulierung, das Tocopherol oder ein Derivat eines Tocopherols enthält, sowie dessen Verwendung zur Erhöhung der Toleranz von Nutzpflanzen gegenüber Stressereignissen, insbesondere gegenüber chemisch induziertem Stress, kälteinduziertem Stress, durch Trockenheit induziertem Stress oder Licht-induziertem  
10 Stress.

Kulturpflanzen unterliegen neben einer Bedrohung durch Krankheiten oder Schädlinge auch zunehmend sogenannten abiotischen Stressfaktoren, von denen die wichtigsten extreme Temperaturen (kälteinduzierter Stress durch Frost, Trockenheit bei hohen  
15 Temperaturen), starke Sonneneinstrahlung (Licht-induzierter Stress durch UV-Anteile im Sonnenlicht) sowie Wassermangel sind. Frost, besonders im Frühjahr bei einsetzendem Pflanzenwachstum, kann durch Erfrieren des Pflanzengewebes ebenso erhebliche Ernteaufälle bzw. Qualitätsverluste hervorrufen. Intensive Sonneneinstrahlung, insbesondere während der Fruchtreife von Obstarten, führt zu  
20 wirtschaftlich bedeutsamen Schäden an Früchten.

Alle abiotischen Stressfaktoren bewirken neben den direkten Schadeinflüssen (z. B. Eisbildung im Gewebe bei Frost) eine sogenannte oxidative Stressreaktion der Pflanze. Als unmittelbare Folge der Stresseinwirkung wird die Bildung reaktionsfähiger  
25 Sauerstoffverbindungen (ROS) sowie von freien chemischen Radikalen im Pflanzengewebe gesehen, die in Kettenreaktionen Bestandteile der Pflanzenzelle angreifen und durch Oxidation zerstören. Besonders empfindlich sind die Zellmembranen, wie z. B. die Thylakoidmembran der Chloroplasten. Als Folge dessen wird u. a. die Photosyntheseleistung herabgesetzt und es kommt zu deutlichen  
30 Ertragsverlusten.

Ein weiteres Problem stellen Stressereignisse dar, die durch Umwelttoxine wie Ozon hervorgerufen werden oder aus der Applikation von Pflanzenschutzwirkstoffen wie Fungizide, Insektizide, Bakterizide, Herbizide, Akarizide oder Wachstumsregulatoren

oder aus der Anwendung bestimmter Düngemittel resultieren (chemisch induzierter Stress), insbesondere wenn derartige Stressereignisse zusammen mit anderen abiotischen Stressereignissen erfolgen.

- 5 Wie bereits dargestellt führen alle der vorgenannten Stressereignisse zu deutlichen Ertragsverlusten. Zudem weisen Früchte als Folge solcher Stressereignisse oftmals nekrotische oder verkorkende Stellen auf, so dass diese dann nur noch teilweise handelsfähig oder zu hochwertigen Verarbeitungszwecken nicht mehr nutzbar sind. Auch die Lagerfähigkeit und Lagerdauer von Früchten kann aufgrund solcher
- 10 Stressereignisse eingeschränkt sein.

Im Sinne einer hohen Qualitäts- und Erntemengensicherung besteht daher aus der Sicht von agrarwirtschaftlichen und Pflanzenanbau-Betrieben ein großes Interesse, die Pflanzen durch Stärkung ihrer eigenen Abwehrmechanismen oder durch Inhibierung

15 der direkten Schadstoffwirkungen vor Schäden durch abiotische Stressfaktoren und Toxine zu schützen.

Aus der WO 89/11 795 ist ein Verfahren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Pflanzen unter Verwendung von umweltverträglichen Antioxidantien, wie z. B. von

20 Ascorbinsäure oder Tocopherolen bekannt. Als Wirkprinzip wird angenommen, dass die Antioxidantien als sog. "exo-elicitoren" eine "protective response" (Immunantwort) hervorrufen, wodurch sich die Widerstandsfähigkeit gegenüber z. B. Pflanzenschutzmitteln oder Umwelttoxinen verbessern soll, wodurch der Toxizitätsgrad von Pflanzenschutzmitteln verringert wird. In der genannten Schrift werden Ergebnisse

25 dargestellt, die eine unmittelbare Beteiligung von Antioxidantien an Stressabwehrreaktionen dokumentieren. Die Ausübung der Schutzfunktion ist dabei direkt von der Konzentration des antioxidativen Wirkstoffes in der pflanzlichen Zelle abhängig. Voraussetzung für ein solches Wirkprinzip ist aber eine gute Aufnahme der Antioxidantien, z. B. von Tocopherolen durch die Pflanze.

30

DE 4437945 beschreibt ein Pflanzenstärkungsmittel in Form einer Formulierung, die eine Verbindung aus der Vitamin E-Gruppe, z. B.  $\alpha$ -Tocopherol, und eine oberflächenaktive Substanz enthält.

Die DE 19904703 beschreibt die gemeinsame Applikation von Tocopherol enthaltenden Pflanzenstärkungsmitteln mit Methoxyzimtsäure oder deren Derivaten zur Verbesserung der Toleranz der Pflanzen gegenüber durch UV-Strahlung induziertem Stress. Die Methoxyzimtsäure(derivate) werden zusammen mit dem Tocopherol  
5 enthaltenden Pflanzenstärkungsmittel im Tank-Mix eingesetzt.

Der Schutz von Pflanzen vor den oben genannten Stressfaktoren durch die aus dem vorgenannten Stand der Technik bekannten Maßnahmen ist jedoch nicht immer zufriedenstellend, insbesondere wenn die Pflanzen auf nährstoffarmen oder leichten  
10 Böden angebaut werden. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Bereitstellung von Formulierungen, die einen verbesserten Schutz der Pflanzen vor Stressereignissen, insbesondere vor abiotischem Stress (Licht-, Trockenheit oder Kälte-induzierter Stress) und/oder durch Toxine hervorgerufenem Stress (chemisch induzierter Stress) gewährleisten. Die Formulierung sollte außerdem lagerstabil und  
15 zudem leicht handhabbar sein und beim Verdünnen mit Wasser auf die gewünschte Anwendungskonzentration eine gleichmäßige Verteilung der Bestandteile in der Spritzbrühe gewährleisten.

Diese und weitere Aufgaben werden durch die nachfolgend näher beschriebenen  
20 borhaltigen Formulierungen gelöst.

Die vorliegende Erfindung betrifft daher Pflanzenstärkungsmittel in Form von Formulierungen, welche die folgenden Komponenten A, B und C enthalten:

- a) wenigstens ein Tocopherol oder Derivat eines Tocopherols (Komponente A);
- 25 b) wenigstens einen nichtionischen Emulgator (Komponente B); und
- c) wenigstens eine wasserlösliche Borverbindung (Komponente C).

Die erfindungsgemäßen Formulierungen sind mit einer Reihe von Vorteilen verbunden. Sie zeichnen sich zum einen durch eine verbesserte Wirkung hinsichtlich des Schutzes  
30 der behandelten Pflanzen bei stressbedingter Belastung aus. Insbesondere wird eine verbesserte protektive Wirkung gegenüber Schädigungen in Folge eines Wasserverlusts bzw. einer Austrocknung der Pflanze, sie es durch Hitze, Trockenheit oder Kälteereignisse, erzielt. Zudem führt die Behandlung mit den erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmitteln zu einer verbesserten Fruchtbarkeit, insbesondere bei

- Obstgehölzen und Fruchtgemüsen, beispielsweise zu einem verbesserten Fruchtansatz und/oder einer verbesserten Fruchtentwicklung, beispielsweise bei Tomate oder Paprika. Daher führt die Behandlung mit den erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmitteln zu einer Sicherung und Steigerung der Obst- bzw. Fruchterträge. Häufig weisen die behandelten Pflanzen auch eine bessere Pflanzenfitness gegenüber Krankheiten und Schädlingen auf. Die hier genannten Vorteile sind insbesondere bei intensivem Anbau und/oder Anbau auf nährstoffarmen, leichten Böden ausgeprägt.
- 10 Gegenstand der Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel zur Erhöhung der Toleranz von Nutzpflanzen gegenüber Stressereignissen, insbesondere gegenüber chemisch induziertem Stress, kälteinduziertem Stress, durch Trockenheit induziertem Stress oder Licht-induziertem Stress.
- 15 Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Behandlung von Pflanzen, insbesondere von Nutzpflanzen, bei dem man die Pflanzen oder ihren Lebensraum mit einem erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel behandelt.
- 20 Die erfindungsgemäßen Formulierungen enthalten als Komponente A wenigstens ein Tocopherol oder Tocopherol-Derivat. Unter Tocopherol und seinen Derivaten versteht die Verbindungen der Vitamin E-Gruppe, d. h. Tocopherole, Tocomonoenole, marine Tocopherole und Tocotrienole sowie die Ester dieser Verbindungen, insbesondere die Acetate. Als Komponente A sind Tocopherole wie  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Tocopherol,  $\gamma$ -Tocopherol und  $\delta$ -Tocopherol sowie deren Ester, insbesondere deren Acetate bevorzugt. Insbesondere umfasst die Komponente A  $\alpha$ -Tocopherol, speziell das natürlich vorkommende RRR-Isomer des  $\alpha$ -Tocopherols oder eine Mischung des  $\alpha$ -Tocopherols, insbesondere des RRR-Isomers, mit einem oder mehreren davon verschiedenen Verbindungen der Vitamin E-Gruppe, insbesondere Mischungen des  $\alpha$ -Tocopherols, insbesondere des RRR-Isomers, mit einem oder mehreren unter  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Tocopherol,  $\gamma$ -Tocopherol,  $\delta$ -Tocopherol und deren Estern, insbesondere deren Acetaten ausgewählten Verbindungen der Vitamin E-Gruppe.
- 30

In der Regel beträgt Gesamtkonzentration an Komponente A in erfindungsgemäßen Formulierungen 50 bis 500 g/L, insbesondere 100 bis 400 g/L.

Die erfindungsgemäßen Formulierungen enthalten als Komponente B wenigstens eine  
5 nichtionische oberflächenaktive Substanz, die vorzugsweise unter den Emulgatoren der folgenden Klassen B.1 bis B.9 und deren Mischungen ausgewählt ist:

- B.1 poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylphenole, vorzugsweise solche mit einem Alkoxylierungsgrad in einem Bereich von 2 bis 100, insbesondere von 3 bis 80, speziell von 3 bis 50, beispielsweise polyethoxyliertes Octylphenol,  
10 polyethoxyliertes Nonylphenol oder polyethoxyliertes Dodecylphenol;
- B.2 poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettalkohole, insbesondere poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Alkanole und poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Alkenole, jeweils mit einem Alkoxylierungsgrad in einem Bereich von 2 bis 100, insbesondere von 3 bis 80, insbesondere von 4 bis 50, speziell poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte  
15 C<sub>14</sub>-C<sub>20</sub>-Alkanole, wie polyethoxylierter Laurylalkohol, polyethoxylierter Myristylalkohol, polyethoxylierter Palmitylalkohol, polyethoxylierter Cetylalkohol, polyethoxylierter Cetylstearylalkohol, polyethoxylierter Stearylalkohol und polyethoxylierter Oleylalkohol sowie die entsprechenden poly(ethoxy-co-propoxylierten) C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Alkanole und C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-  
20 Alkenole;
- B.3 poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäureester, insbesondere polyethoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäureester, insbesondere poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäuremono- und -diglyceride und deren Mischungen;
- B.4 Copolymere von Propylenoxid und Ethylenoxid, insbesondere  
25 Blockcopolymere, speziell solche mit einem zentralen Polypropylenblock und zwei Polyethylenoxid-Blöcken, insbesondere solche mit einem Molekulargewicht im Bereich von 1000 bis 20000 Dalton (Zahlenmittel);
- B.5 Sucroglyceride, auch als Zuckerglyceride bezeichnet, d. h. Umesterungsprodukte von Fettsäuretriglyceriden, insbesondere von C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub>-Fettsäuretriglyceriden mit Glukose oder Saccharose, beispielsweise der  
30 Emulgator vom Typ E474;
- B.6 polyethoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>-Fettsäureester von Sorbitan, insbesondere solche mit einem Ethoxylierungsgrad von 10 bis 50, beispielsweise Polyoxyethylen(20)-sorbitanmonolaurat, -monopalmitat, -monooleat, -monostearat und -tristearat;

- B.7 polyethoxylierte Lanolinalkohole (polyethoxyliertes Lanolin), beispielsweise polyethoxylierte Lanolinalkohole mit einem Ethoxylierungsgrad in einem Bereich von 10 bis 100, bevorzugt von 30 bis 90, insbesondere von 40 bis 85,
- B.8 C<sub>8</sub>-C<sub>16</sub>-Alkylpolyglucoside, sogenannte APG's, insbesondere solche mit einem C<sub>8</sub>-C<sub>14</sub>-Alkylrest und 1 bis 5 Glucoseeinheiten, beispielsweise Octylpolyglycoside, 2-Ethylhexylpolyglycoside, Decylpolyglycoside, Dodecylpolyglycoside und Tetradecylpolyglycoside beispielsweise solche mit 1 bis 3 Glucoseeinheiten;
- B.9 poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierte Triglyceride aliphatischer C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Hydroxycarbonsäuren, beispielsweise solche mit einem Alkoxylierungsgrad in einem Bereich von 10 bis 100, insbesondere von 15 bis 70, speziell von 20 bis 60, insbesondere polyethoxylierte Triglyceride aliphatischer C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Hydroxycarbonsäuren, speziell Rizinusölethoxylate, insbesondere Rizinusölethoxylate mit einem Ethoxylierungsgrad in einem Bereich von 10 bis 100, insbesondere von 15 bis 70, speziell von 20 bis 60.

Unter den vorgenannten poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten Emulgatoren versteht man Substanzen, die wenigstens eine Polyoxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylengruppe aufweisen. Der Alkoxylierungsgrad der poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten Emulgatoren beschreibt die mittlere (Zahlenmittel) Anzahl an C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-Oxyalkylengruppen, d. h. Gruppen der Formel [Z-O] in Polyoxy-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkylengruppen, welche der Molzahl an C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-Oxiran pro Mol OH-Gruppen der polyalkoxylierten Verbindung entspricht. In diesem Zusammenhang gibt das Präfix C<sub>n</sub>-C<sub>m</sub> die mögliche Anzahl an Kohlenstoffatomen im Molekül bzw. in dem damit bezeichneten Rest an, d. h. C<sub>n</sub>-C<sub>m</sub>-Alkyl stellt eine Sammelbezeichnung für lineare oder verzweigte Alkylreste dar, die n bis m Kohlenstoffatome aufweisen können, d. h. C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl steht für die Gruppe der Alkylreste, die 3 bis 18 C-Atome aufweisen, beispielsweise für Propyl, Butyl, Pentyl, Hexyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl, Eicosyl sowie die verzweigten Isomere der vorgenannten Reste. Die Bezeichnung C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Alkanole steht somit für die Gruppe der gesättigten aliphatischen Alkohole, insbesondere der Fettalkohole, die 10 bis 22 Kohlenstoffatome aufweisen, wie Decylalkohol, Laurylalkohol, Myristylalkohol, Cetylalkohol, Stearylalkohol, Eicosanol und Behenylalkohol. Die Bezeichnung Cetylstearylalkohol steht für ein Gemisch aus C<sub>16</sub>/C<sub>18</sub>-Fettalkoholen. Die Bezeichnung C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Alkenole steht somit für die Gruppe

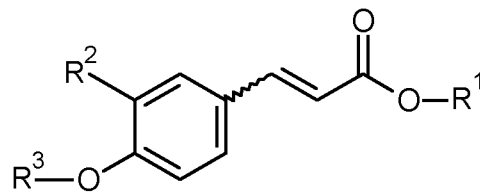
- der ungesättigten aliphatischen Alkohole, 10 bis 22 Kohlenstoffatome aufweisen, wie Oleylalkohol. Der Begriff C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäure steht somit für die Gruppe der Alkancarbonsäuren und Alkencarbonsäuren, insbesondere der nativen Alkancarbonsäuren, die 10 bis 22 C-Atome aufweisen. Der Begriff C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Hydroxycarbonsäure steht somit für die Gruppe der Hydroxycarbonsäuren, insbesondere der aliphatischen gesättigten und einfach ungesättigten Hydroxyfettsäuren, die 10 bis 22 C-Atome aufweisen, beispielsweise für Ricinolsäure (12-Hydroxyoctadec-9-ensäure).
- 10 Unter den vorgenannten Substanzen sind die Polyethoxylate, d. h. die durch Umsetzung mit Ethylenoxid erhaltenen Substanzen, wie auch die Poly(ethoxylat-co-propoxylate), also die Umsetzungsprodukte der vorgenannten Substanzen mit Ethylenoxid und Propylenoxid, bevorzugt.
- 15 In bevorzugten erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmitteln umfasst die Komponente B wenigstens eine nichtionische oberflächenaktive Substanz aus der Gruppe B.9, insbesondere wenigstens ein poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxyliertes Rizinusöl, vorzugsweise ein solches mit einem Alkoxylierungsgrad in einem Bereich von 10 bis 100, insbesondere von 15 bis 70, speziell von 20 bis 60, speziell wenigstens ein Rizinusölethoxylat, ganz  
20 speziell wenigstens ein Rizinusölethoxylat mit einem Ethoxylierungsgrad in einem Bereich von 10 bis 100, insbesondere von 15 bis 70, speziell von 20 bis 60, z. B. ein Rizinusölethoxylat mit einem Ethoxylierungsgrad von 40. Gegebenenfalls umfasst die Komponente B ein oder mehrere weitere nichtionische Tenside aus den Gruppen B.1 bis B.8. Insbesondere macht die nichtionische oberflächenaktive Substanz aus der  
25 Gruppe B.9 wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere wenigstens 80 Gew.-% der Komponente B aus. Speziell ist die oberflächenaktive Substanz aus der Gruppe B.9 alleiniger Bestandteil der Komponente B.
- Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel enthalten die Komponente B  
30 vorzugsweise in einer solchen Menge, dass das Gewichtsverhältnis von Komponente A zu Komponente B im Bereich von 10:1 bis 1:1, insbesondere im Bereich von 3:1 bis 1:1 liegt. Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel die Komponente B in einer Konzentration von 50 bis 400 g/L, insbesondere 100 bis 300 g/L.

Die Komponente C der erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel ist vorzugsweise unter Alkalimetalboraten, insbesondere Natriumorthoborat oder Natriummetaborat, Borsäure, wie Orthoborsäure oder Oligoborsäuren mit Oligomerisierungsgraden von 2  
5 bis 10, und Borsäureestern, beispielsweise Borsäureestern mit C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkanolen, wie Methanol oder Ethanol, oder Borsäureestern mit C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Aminoalkanolen wie Borethanolamin (Monoester der Borsäure mit Ethanolamin: Cas-Nr. 10377-81-8, EINECS-Nummer: 233-829-3). Besonders bevorzugt umfasst oder ist die Komponente C wenigstens eine unter Borsäureestern mit C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-Aminoalkanolen,  
10 insbesondere den Mono- und Diestern wie Borethanolamin ausgewählte Substanz.

Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel enthalten die Komponente A und die Komponente C vorzugsweise in einem solchen Mengenverhältnis, dass der Gewichtsanteil der Komponente A zu dem Borgehalt der Komponente C, gerechnet als  
15 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, im Bereich von 1 : 2 bis 5 : 1, insbesondere im Bereich von 3 : 4 bis 4 : 1 liegt. Die Borkonzentration in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, gerechnet als elementares Bor liegt vorzugsweise im Bereich von 5 bis 50 g/L, insbesondere 10 bis 40 g/L. Vorzugsweise enthält die Zusammensetzung die Komponente C in einer Konzentration von 50 bis 400 g/L.

20

Neben den vorgenannten Komponenten A, B und C können die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel auch einen oder mehrere UV-Absorber enthalten (im Folgenden Komponente D). Bevorzugte UV-Absorber sind solche auf Basis von Phenylpropanoiden, wie Zimtsäure und Zimtsäurederivate, d. h. Verbindungen, die  
25 eine Zimtsäurestruktureinheit aufweisen, aber auch Coniferylalkhol, Safrol, Umbeliferon und Reseratrol. Bevorzugte UV-Absorber sind Zimtsäure und Zimtsäurederivate, insbesondere solche, in denen die Zimtsäure bzw. das Zimtsäurederivat am Phenylring wenigstens eine Methoxygruppe aufweist, die vorzugsweise in der 3- oder 4-Position angeordnet ist (sogenannte Methoxyzimtsäure- und Methoxyzimtsäurederivate).  
30 Geeignete Zimtsäurederivate bzw. Methoxyzimtsäurederivate sind vor allem die C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkylester, insbesondere die C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylester. Besonders bevorzugte UV-Absorber sind solche, die durch die folgende Formel D.1 beschrieben werden, einschließlich deren E- und Z-Isomere:



D.1

In Formel D.1 steht R<sup>1</sup> für Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub>-Alkyl, insbesondere für C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl; R<sup>2</sup> steht für Wasserstoff, Methoxy oder Hydroxy und insbesondere für Wasserstoff; R<sup>3</sup> steht für Wasserstoff oder Methyl. Beispiele für geeignete Verbindungen der Formel D.1 sind Ferulasäure (R<sup>1</sup> = R<sup>3</sup> = Wasserstoff, R<sup>2</sup> = Methoxy) sowie 4-Methoxyzimtsäure und deren C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylester (Verbindungen der Formel D.1 mit R<sup>1</sup> = C<sub>4</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, R<sup>2</sup> = Wasserstoff, R<sup>3</sup> = Methyl), beispielsweise der Isoamylester oder der 2-Ethylhexylester der 4-Methoxyzimtsäure sowie Gemische davon.

10

Sofern erwünscht, enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel die Komponente D in einer Konzentration von 50 bis 250 g/L.

Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel können wässrig oder nicht-wässrig formuliert sein. In einer bevorzugten Ausführungsform sind erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel nicht-wässrige Formulierungen, d. h. ihr Wassergehalt beträgt nicht mehr als 100 g/L, insbesondere nicht mehr als 70 g/L, bezogen auf das Gesamtgewicht der Formulierung. Etwaige Wassermengen resultieren in der Regel aus den nicht-wässrigen Einsatzstoffen, wie Borkomponente oder Lösungsmittel E.

20

In bevorzugten Ausgestaltungen enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel neben den vorgenannten Bestandteilen A, B, C und gegebenenfalls D wenigstens ein polares organisches Lösungsmittel als Komponente E.

25

Beispiele für derartige polare organische Lösungsmittel sind C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylenglykole, wie Ethylenglykol, Propylenglykol und Butandiol, Glycerin, Benzylalkohol, Dimethylsulfoxid, Hydroxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, insbesondere Hydroxyethylester und Hydroxypropylester der Essigsäure oder der Propionsäure, wie 2-Hydroxyethylacetat, 2-Hydroxyethylpropionat, 2-Hydroxypropylacetat, 3-Hydroxypropylacetat, 2-Hydroxypropylpropionat oder 3-Hydroxypropylpropionat,

30

C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, insbesondere Methoxyethylester, Ethoxyethylester, Methoxypropylester und Ethoxypropylester der Essigsäure oder der Propionsäure, wie 2-Methoxyethylacetat, 2-Methoxyethylpropionat, 2-Methoxypropylacetat, 3-Methoxypropylacetat, 5 2-Ethoxyethylacetat, 2-Ethoxyethylpropionat, 2-Ethoxypropylacetat oder 3-Ethoxypropylacetat, Milchsäure-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester, wie Methyllactat und Ethyllactat sowie Oligo-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylenglycolester aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Carbonsäuren, insbesondere Oligoethylenglycolester und Oligopropylenglycolester der Essigsäure, wie Diethylenglycolmonoacetat, Dipropylenglycolmonoacetat oder 10 Triethylenglycolmonoacetat.

Sofern vorhanden, macht die Gesamtmenge an polaren organischen Lösungsmitteln in der Regel wenigstens 50 g/L aus und wird vorzugsweise 500 g/L nicht überschreiten, jeweils bezogen auf das Gesamtvolumen der Formulierung. Insbesondere beträgt die 15 Gesamtkonzentration an polaren organischen Lösungsmitteln 100 bis 400 g/L.

Für die Erfindung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Formulierung Dimethylsulfoxid enthält. Dementsprechend betrifft eine bevorzugte Gruppe an Ausführungsformen der Erfindung solche Pflanzenstärkungsmittel, in denen die 20 Komponente E Dimethylsulfoxid umfasst. In dieser Gruppe der Ausführungsformen kann Dimethylsulfoxid alleiniges polares organisches Lösungsmittel sein. Geeignet sind auch Gemische von Dimethylsulfoxid mit einem oder mehreren davon verschiedenen polaren organischen Lösungsmitteln. In diesen Ausführungsformen enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel Dimethylsulfoxid 25 vorzugsweise in einer Konzentration von 50 bis 450 g/L, insbesondere in einer Konzentration von 100 bis 300 g/L.

Insbesondere umfasst die Komponente neben Dimethylsulfoxid wenigstens ein weiteres polares organisches Lösungsmittel, das unter den folgenden Gruppen ausgewählt ist: C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylenglykole, Glycerin, Benzylalkohol, Hydroxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester 30 aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, Milchsäure-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylester und Oligo-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylenglycolester aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Carbonsäuren, insbesondere unter Ethylenglykol, Propylenglykol, Glycerin, Benzylalkohol, Hydroxyethylestern und Hydroxypropylestern

der Essigsäure oder der Propionsäure, Methoxyethylestern, Ethoxyethylestern, Methoxypropylestern und Ethoxypropylestern der Essigsäure oder der Propionsäure, Methyllactat, Ethyllactat und Oligoethylenglycolester und Oligopropylenglycolester der Essigsäure. Vorzugsweise liegt das Gewichtsverhältnis von Dimethylsulfoxid zu dem  
5 wenigstens einen weiteren polaren organischen Lösungsmittel im Bereich von 5 : 1 bis 1 : 5 und insbesondere im Bereich von 3 : 1 bis 1 : 3. In diesen Ausführungsformen enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel das weitere polare organische Lösungsmittel vorzugsweise in einer Konzentration von 50 bis 450 g/L, insbesondere in einer Konzentration von 100 bis 300 g/L.

10

Eine besonders bevorzugte Gruppe an Ausführungsformen der Erfindung betrifft solche Pflanzenstärkungsmittel, in denen die Komponente E Dimethylsulfoxid und Benzylalkohol umfasst. In diesen besonders bevorzugten Ausführungsformen enthalten die erfindungsgemäßen Pflanzenbehandlungsmittel das Dimethylsulfoxid vorzugsweise  
15 in einer Konzentration von 50 bis 350 g/L, insbesondere in einer Konzentration von 100 bis 300 g/L und den Benzylalkohol in einer Konzentration von 50 bis 350 g/L, insbesondere in einer Konzentration von 100 bis 300 g/L. Daneben kann die Komponente E auch ein oder mehrere weitere, von Dimethylsulfoxid und Benzylalkohol verschiedene organische polare Lösungsmittel enthalten. Die Konzentration dieser  
20 weitere Lösungsmittel wird, sofern vorhanden, vorzugsweise 200 g/L nicht überschreiten und liegt insbesondere im Bereich von 20 bis 200 g/L und insbesondere im Bereich von 50 bis 150 g/L. Bevorzugte weitere organische polare Lösungsmittel sind vor allem C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylenglykole, insbesondere Ethylenglykol oder Propylenglykol, und Glycerin.

25

Neben den vorgenannten Komponenten können die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel auch einen oder mehrere weitere Bestandteile enthalten, wie Sie üblicherweise in Pflanzenbehandlungsmitteln eingesetzt werden. Hierzu zählen Stabilisatoren, beispielsweise phenolische Antioxidantien wie tert.-  
30 Butylhydroxytoluol (BHT) oder tert.-Butylhydroxyanisol (BHA), Biozide und Konservierungsmittel, beispielsweise Salicylsäure und deren Salze, Isothiazolone sowie Ascorbinsäure und deren Salze. Vorzugsweise wird die Gesamtkonzentration dieser Mittel insgesamt 50 g/L nicht übersteigen.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel kann in Analogie zu bekannten Verfahren der Formulierungstechnik erfolgen. In der Regel wird man hierzu die Komponenten der erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel miteinander vermischen, wobei die Reihenfolge der Zugabe beim Vermischen grundsätzlich beliebig ist. Vorzugsweise wird man so vorgehen, dass man die Komponenten A, B, C und gegebenenfalls D und E zusammengibt und solange rührt bis eine homogene Mischung erhalten wird. Vorzugsweise wird man zunächst die Komponenten A, B und gegebenenfalls D zusammengeben und hierzu die C und gegebenenfalls die Komponente D und C geben, wobei man vorzugsweise die Komponenten C als letzte Komponente in die Formulierung einarbeitet.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung eines Pflanzenstärkungsmittels nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Erhöhung der Toleranz von Nutzpflanzen gegenüber Stressereignissen, insbesondere gegenüber chemisch induziertem Stress, kalteinduziertem Stress, durch Trockenheit induziertem Stress oder Licht-induziertem Stress.

Zur erfindungsgemäßen Verwendung wird man die Pflanzenstärkungsmittel in an sich bekannter Weise applizieren, d. h. man wird die Pflanze oder ihren Lebensraum mit einem erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel behandeln.

Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel sind für eine Applikation bei allen höheren Pflanzen und ebenfalls unabhängig von der Anbauregion, dem Klima oder dem Boden anwendbar. Sie können, abhängig vom Ort und Pflanzenteil der Applikation, mit an sich bekannten und in der landwirtschaftlichen Praxis üblichen Geräten appliziert werden, z. B. vorzugsweise als wässrige Verdünnung, d. h. als Spritzlösung oder Spritzbrühe.

Bevorzugt behandelt man die Pflanzen, insbesondere die oberirdischen Pflanzenteile, beispielsweise die gesamte oberirdischen Pflanzenteile oder einzelne Pflanzenteile wie Blattwerk, Triebe, Knospen, Blüten oder Früchte.

Vorzugsweise erfolgt die Behandlung vor einem zu erwartenden Stressereignis, wobei die Behandlung insbesondere zu einem Zeitpunkt erfolgt, der wenige Stunden bis mehrere Tage, insbesondere 12 h bis 120 h, speziell 24 h bis 72 h vor einem zu

erwartenden Stressereignis, beispielsweise einer zu erwartenden Hitze- oder Trockenperiode oder einer geplanten Ausbringung eines Pflanzenschutzmittels, das bekanntermaßen phytotoxische Nebenwirkungen zeigen kann, liegt. Selbstverständlich kann auch eine rein prophylaktische Behandlung ohne ein zu erwartendes  
5 Stressereignis vorgenommen werden. Ebenso kann eine Behandlung während eines Stressereignisses vorgenommen, insbesondere als Folgebehandlung zu einer vor dem Stressereignis liegenden Erstbehandlung.

Bei der erfindungsgemäßen Verwendung wird das erfindungsgemäße  
10 Pflanzenstärkungsmittel vorzugsweise in Form einer wässrigen Verdünnung appliziert, wobei in Abhängigkeit von den weiteren Bestandteilen die Komponente A in diesen wässrigen Verdünnungen in emulgierter oder suspendierter Form vorliegt.

Hinsichtlich der Menge der erfindungsgemäß verwendeten Komponente A ist darauf zu  
15 achten, dass Überkonzentrationen an Vitamin E-Verbindungen phytotoxische Wirkungen hervorrufen können. Die Konzentration der Komponente A bzw. die Menge an Wasser zum Verdünnen wird deshalb vorzugsweise in so gewählt, das die Konzentration an Komponente A in der Verdünnung erwartungsgemäß keine  
nennenswerten phytotoxischen Effekte hervorruft. Vorzugsweise liegt die  
20 Konzentration der Komponente A in der wässrigen Verdünnung im Bereich von 0,001 bis 5 Gew.-%, insbesondere 0,01 bis 1 Gew.-%, und speziell 0,05 bis 0,25 Gew.-%, bezogen auf die wässrige Verdünnung, beträgt. Aus dem bevorzugten Verhältnis von Komponente A zu Komponente B resultiert daraus dann auch die erfindungsgemäß  
bevorzugte Konzentration an oberflächenaktivem Mittel und der übrigen Komponenten.  
25 Vorzugsweise wird das Pflanzenstärkungsmittel in einer Menge appliziert, dass die Aufwandmenge an Komponente A 100 bis 1.000 g/ha beträgt.

Die Applikation der erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel kann alleine oder  
auch in Kombination mit einem oder mehreren Pflanzenschutzmitteln, die einen oder  
30 mehrere für den Pflanzenschutz und/oder als Wachstumsregulator geeignete Wirkstoffe enthalten, erfolgen. Dazu kann das erfindungsgemäße Mittel in Form der erfindungsgemäßen Formulierung einem oder mehreren anderen  
Pflanzenschutzmitteln, die derartige Wirkstoffe enthalten, und das ebenfalls als  
Konzentrat vorliegen kann, zugemischt werden, und die Mischung dann,  
35 gegebenenfalls nach entsprechender Verdünnung, appliziert werden.

Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel können in Kombination mit einem oder mehreren anderen Pflanzenschutzmitteln gleichzeitig mit diesem, z. B. als Mischung, appliziert werden, oder wird vorzugsweise vor der Applikation der anderen Pflanzenschutzmittel appliziert, z. B. 1 bis 2 Tage vor Applikation der anderen Agrochemikalien. Das erfindungsgemäße Pflanzenstärkungsmittel kann, gegebenenfalls zusammen mit einem anderen Pflanzenschutzmittel, auf die ganze Pflanze, den Stamm, die Wurzeln, die Samen, die Früchte, die Triebe und/oder auf dem Wachstumsboden appliziert werden, bevorzugt ist aber eine Applikation auf die Blätter.

Die erfindungsgemäßen Pflanzenstärkungsmittel besitzen außerdem auch eine hervorragende Lagerstabilität, und in der Applikationsform, z. B. der Spritzbrühe, ist der Wirkstoff, d. h. die Komponente A mindestens so lange stabil, bis eine ausreichende Menge des Wirkstoffs von der Pflanze aufgenommen worden ist.

Erfindungsgemäß wird somit ein Mittel bereitgestellt, mit dem die durch Agrochemikalien und/oder Umwelttoxine sowie durch ungünstige Klimabedingungen (bspw. Hitze, Frost) hervorgerufene Phytotoxizität inhibiert oder zumindest stark vermindert werden kann. Auf diese Weise lässt sich die Qualität der Pflanzen und ihrer Produkte steigern, und die Leistungsfähigkeit von Nutzpflanzen kann erhöht und ihre Erntemenge gesteigert werden.

Die folgenden Beispiele dienen der Erläuterung der Erfindung:

Es wurden folgende Einsatzstoffe verwendet:

DL- $\alpha$ -Tocopherol der Fa. S. Goldmann GmbH und Co KG, Bielefeld (96 %-iges Öl)  
Emulgator: Ethoxyliertes Rizinusöl (40 EO-Einheiten) (Marlowet® R40 der Fa. Sasol Olefins and Surfactants GmbH, Hamburg  
Borethanolamin (10 Gew.-% Bor): COMPO EXPERT, Krefeld;  
UV-Filter 1: 4-Methoxyzimtsäure-2-ethylhexylester (Neoheliopan AV > 98 %) der Fa. Cosnaderm Chemische Rohstoffe, Ladenburg;  
UV-Filter 2: Ferulasäure > 98 % der Firma Carl Roth GmbH und Co KG, Karlsruhe.

Es wurden die folgende Formulierungen F1, F2, FV1 und FV2 durch Vermischen der in Tabelle 1 angegebenen Bestandteile hergestellt. Die in Tabelle 1 angegebenen Werte

sind die relativen Mengen der Bestandteile in Gewichtsteilen. Das Vermischen der Bestandteile erfolgte in der angegebenen Reihenfolge:

Formulierung FV1: DL- $\alpha$ -Tocopherol, Emulgator, Dimethylsulfoxid, Benzylalkohol, Ethylenglykol.

- 5 Formulierungen FV2: DL- $\alpha$ -Tocopherol, Emulgator, Dimethylsulfoxid, Benzylalkohol, UV-Filter 1, UV-Filter 2;

Formulierung F1: Zugabe von Borethanolamin zur Formulierung FV1.

Formulierung F2: Zugabe von Borethanolamin zur Formulierung FV2.

- 10 Tabelle 1:

Komponente	FV1	F1	FV2	F2
DL- $\alpha$ -Tocopherol	200	200	210	210
Emulgator	140	140	140	140
Dimethylsulfoxid	200	200	200	200
Benzylalkohol	150	150	150	150
Ethylenglykol	90	90	--	--
Borethanolamin	--	210	--	210
UV-Filter 1	--	--	40	40
UV-Filter 2	--	--	40	40

### **Untersuchung der Wirkung gegen Stressereignisse:**

- 15 Für die folgenden Untersuchungen wurden Tocopherolhaltige Formulierungen mit Wasser auf eine Tocopherolkonzentration auf 0,25 Gew.-% verdünnt.

Borethanolamin wurde mit Wasser auf eine Konzentration von 0,25 Gew.-% verdünnt.

- 20 Für die Untersuchungen des Schutzes von Blüten wurden frisch abgetrennte Zweige mit 20 bis 50 Blüten (Blütenstadium BBCH 60 - 69) verwendet. Die Zweige wurden bis zur Tropfnässe mittels einer Handspritze mit der wässrigen Verdünnung der jeweiligen Formulierung besprüht.

- 25 Für die Untersuchungen des Schutzes von Jungpflanzen wurden Setzlinge von Tomaten- bzw. Paprikapflanzen in Pflanzerde gepflanzt und unter regelmäßiger Bewässerung und Nährstoffversorgung bis zu einer Wuchshöhe von ca. 15 bis 25 cm kultiviert. Die Pflanzen wurden bis zur Tropfnässe mittels einer Handspritze mit der wässrigen Verdünnung der jeweiligen Formulierung besprüht.

Für die Freilandversuche wurden die Formulierungen mit Leitungswasser in einer Menge von 100 L pro kg Formulierung verdünnt. Die Pflanzen wurden mit der wässrigen Verdünnung mit Hilfe einer handelsüblichen Pflanzenschutzspritze in einer Aufwandmenge von 0,25 kg Tocopherol/ha besprüht.

#### Wirkung auf Frostschutz

Die Prüfungen der Formulierungen bezüglich ihrer Frostschutzwirkung erfolgten unter kontrollierten Bedingungen in Frostkammern mit Obstbaumblüten (Apfel (Sorte Elstar), abgetrennte Zweige, Süßkirsche (Sorte Hedelfinger), abgetrennte Zweige).

Die Obstbäume wurden 24 Stunden vor dem Frostereignis durch Besprühen der Blüten mit der verdünnten Formulierung behandelt.

- 15 (a) Kontrolle (unbehandelt),  
(b) Behandlung mit Formulierung FV1 (0,25 g/l Tocopherol),  
(c) Behandlung mit Formulierung F1 (0,25 g/l Tocopherol) + 0,25 g/l Borethanolamin),

Die Zweige wurden kurz vor dem Test von der Pflanze abgetrennt und anschließend für einen definierten Zeitraum (4 Stunden) einer Temperatur von -2 °C ausgesetzt. Am folgenden Tag wurden die relative Anzahl der Blüten mit frostbedingten Schäden visuell bestimmt. Als Schädigungen gelten Verbräunungen des Blütengewebes (Blütenstiel und Ovarien).

25

Unbehandelte Kirschblüten waren zu 100 % geschädigt, wohingegen 73 % der mit der Vergleichsformulierung FV1 behandelten Blüten und 65 % der mit der Formulierung F1 behandelten Blüten geschädigt waren.

30 Unbehandelte Apfelblüten waren zu 75 % geschädigt, wohingegen 80 % der mit der Vergleichsformulierung FV1 behandelten Blüten und 72 % der mit der Formulierung F1 behandelten Blüten geschädigt waren.

35 Die Behandlung mit verdünnten wässrigen Borethanolamin Aufbereitung (0,25 kg/ha) erbrachte keine signifikante Veränderung gegenüber der Kontrolle.

In gleicher Weise können im Freiland die Mittel zur Obstbaumblüte sowie zum Schutz von Jungpflanzen an verschiedenen Standorten untersucht werden.

## 5 Wirkung auf Sonnenbrandschutz

### a) Versuche im Gewächshaus:

Die Prüfungen der Formulierungen bezüglich ihrer Sonnenschutzwirkung erfolgten unter kontrollierten Bedingungen an Früchten (Apfel) oder an Pflanzen. Die Früchte bzw. die Pflanzen wurden kurzzeitig (1 bis 2 Stunden) einer definierten UVA/UVB Strahlendosis ausgesetzt. Anschließend wurden die strahlungsbedingten Schäden (Fruchtschalenverfärbungen, Verfärbung des Blattgewebes, Gesamthabitus der Pflanze) gemäß folgender Skala von 0 bis 3 bonitiert. Es wurden die folgenden Formulierungen eingesetzt: Behandlungen: (a) Kontrolle (kein Testmittel), (b) Formulierung FV2 ohne Zusatz von Borethanolamin, (c) Formulierung F2 mit Zusatz von Borethanolamin, d) Borethanolamin.

- 0 keine Schädigung der Fruchtschale/Pflanze
- 1 leichte Schädigung der Fruchtschale/Pflanze
- 2 mittlere Schädigung der Fruchtschale/Pflanze
- 3 starke Schädigung der Fruchtschale/Pflanze

### b) Versuche im Freiland an Äpfeln

25

Die Untersuchung erfolgte in einer Apfelplantage in Südafrika (Region Somerset-West) im Februar.

Hierzu wurden in Parallelversuchen Apfelbäume der Sorte "Granny Smith" 8 Tage vor der Ernte in zwei benachbarten Parzellen mit einer wässrigen Verdünnung der Formulierung F2 bzw. der Formulierung FV2 besprüht. Als Kontrolle dienten jeweils unbehandelte Bäume der gleichen Parzelle.

30

Zur Bestimmung der Schädigung wurden jeweils etwa 30 Früchte pro Baum der behandelten Bäume und der unbehandelten Bäume geerntet und begutachtet. Es wurde der Anteil der geschädigten Früchte der behandelten Bäume und der unbehandelten Bäume ermittelt des jeweiligen Versuchs ermittelt und daraus die  
5 prozentuale Verringerung der Schädigung ermittelt. Als Schädigung wurden rötliche und bräunliche Verfärbungen der Fruchtschale angesehen.

Im Versuch mit der Formulierung FV2 (ohne Borethanolamin) wurde eine 20 %-ige Verringerung der Schädigung erzielt. Im Versuch mit der Formulierung F2 wurde eine  
10 47 %ige Verringerung der Schädigung erreicht.

Die Behandlung mit verdünnten wässrigen Borethanolamin Aufbereitung (0,25 kg/ha) erbrachte keine signifikante Veränderung gegenüber der Kontrolle.

15 c) Versuche im Freiland an Mandarinen (Satsumas)

Die Untersuchung erfolgte in einer Obstplantage in Südafrika (Western Cape Region, Simondium) im Februar.

20 Hierzu wurden in Parallelversuchen Mandarinenbäume der Sorte "Satsuma" 6 Tage vor der Ernte in zwei benachbarten Parzellen mit einer wässrigen Verdünnung der Formulierung F2 bzw. der Formulierung FV2 besprüht. Als Kontrolle dienten jeweils unbehandelte Bäume der gleichen Parzelle.

25 Zur Bestimmung der Schädigung wurden jeweils etwa 30 Früchte pro Baum der behandelten Bäume und der unbehandelten Bäume geerntet und begutachtet. Es wurde der Anteil der geschädigten Früchte der behandelten Bäume und der unbehandelten Bäume ermittelt des jeweiligen Versuchs ermittelt und daraus die  
30 prozentuale Verringerung der Schädigung ermittelt. Als Schädigung wurden gelbliche Verfärbungen der grünen Fruchtschale angesehen.

Im Versuch mit der Formulierung FV2 (ohne Borethanolamin) wurde keine Verringerung der Schädigung erzielt. Im Versuch mit der Formulierung F2 wurde eine 66 %ige Verringerung der Schädigung erreicht.

Die Behandlung mit verdünnten wässrigen Borethanolamin Aufbereitung (0,25 kg/ha) erbrachte keine signifikante Veränderung gegenüber der Kontrolle.

## Patentansprüche

1. Pflanzenstärkungsmittel in Form einer Formulierung, enthaltend
  - a) wenigstens ein Tocopherol oder ein Derivat eines Tocopherols (Komponente A);
  - b) wenigstens einen nichtionischen Emulgator (Komponente B); und
  - c) wenigstens eine wasserlösliche Borverbindung (Komponente C).
2. Pflanzenstärkungsmittel nach Anspruch 1, enthaltend  $\alpha$ -Tocopherol.
3. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Komponente B ausgewählt ist unter poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten C<sub>3</sub>-C<sub>18</sub>-Alkylphenolen, poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettalkoholen, poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäureestern, Copolymere von Propylenoxid/Ethylenoxid, Sucroglyceride, polyethoxylierte C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Fettsäureestern von Sorbitan, polyethoxylierten Lanolinalkoholen, C<sub>8</sub>-C<sub>16</sub>-Alkylpolyglucosiden, poly-C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub>-alkoxylierten Triglyceriden aliphatischer C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>-Hydroxycarbonsäuren und deren Mischungen.
4. Pflanzenstärkungsmittel nach Anspruch 3, worin die Komponente B wenigstens ein Rizinusölethoxylat umfasst.
5. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin die Komponente C ausgewählt ist unter Alkalimetallboraten, Borsäure und Borsäureestern.
6. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, worin das Gewichtsverhältnis von Komponente A zu Komponente B im Bereich von 1:1 bis 10:1, insbesondere im Bereich von 1:1 bis 3:1 liegt.
7. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend die Komponente A und die Komponente C in einem solchen Mengenverhältnis, dass der Gewichtsanteil der Komponente A zu dem Borgehalt der Komponente C, gerechnet als B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, im Bereich von 1 : 2 bis 5 : 1, insbesondere im Bereich von 3 : 4 bis 4 : 1 liegt.

8. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend zusätzlich einen organischen UV-Absorber als Komponente D.
9. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend  
5 zusätzlich wenigstens ein polares organisches Lösungsmittel als Komponente E.
10. Pflanzenstärkungsmittel nach Anspruch 9, worin die Komponente E ausgewählt ist unter C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkylenglykolen, Glycerin, Benzylalkohol, Dimethylsulfoxid, Hydroxy-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylestern aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy-C<sub>2</sub>-  
10 C<sub>4</sub>-alkylestern aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Carbonsäuren, Milchsäure-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkylestern und Oligo-C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>-alkylenglycolestern aliphatischer C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Carbonsäuren.
11. Pflanzenstärkungsmittel nach Anspruch 9 oder 10, worin die Komponente E Dimethylsulfoxid umfasst.  
15
12. Pflanzenstärkungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend:  
a) 50 bis 500 g/L der Komponente A;  
b) 50 bis 400 g/L der Komponente B; und  
c) 5 bis 50 g/L der Komponente C, gerechnet als elementares Bor;  
20 sowie gegebenenfalls  
d) 50 bis 250 g/L der Komponente D und/oder  
e) 100 bis 400 g/L der Komponente E.
13. Verwendung eines Pflanzenstärkungsmittels nach einem der vorhergehenden  
25 Ansprüche zur Erhöhung der Toleranz von Nutzpflanzen gegenüber Stressereignissen, insbesondere gegenüber chemisch induziertem Stress, kälteinduziertem Stress, durch Trockenheit induziertem Stress oder Licht-induziertem Stress.
- 30 14. Verwendung nach Anspruch 13, wobei man das Pflanzenstärkungsmittel vor dem zu erwartenden Stressereignis appliziert.
15. Verfahren zur Behandlung von Pflanzen, bei dem man die Pflanze oder ihren Lebensraum mit einem Pflanzenstärkungsmittel nach einem der Ansprüche 1  
35 bis 12 behandelt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/060086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A01N25/30 A01N43/16 A01N59/14  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A01N  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 44 37 945 A1 (NOGA GEORG DR [DE]) 27 April 1995 (1995-04-27) cited in the application the whole document	1-15
Y	----- DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; SHI, CHENHUA: "Liquid boron fertilizer and preparation method thereof", XP002711775, retrieved from STN Database accession no. 154:63951 abstract & CN 101 913 948 A (SHANGHAI JINMEISHENG FERTILIZER SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD., PEOP) 15 December 2010 (2010-12-15) ----- -/--	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  25 June 2014	Date of mailing of the international search report  04/07/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Götz, Gerhard

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/060086

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 04 703 A1 (NOGA GEORG [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24) the whole document -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/060086

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4437945	A1	27-04-1995	NONE
-----			
DE 19904703	A1	24-08-2000	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A01N25/30 A01N43/16 A01N59/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) A01N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, CHEM ABS Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 44 37 945 A1 (NOGA GEORG DR [DE]) 27. April 1995 (1995-04-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-15
Y	DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; SHI, CHENHUA: "Liquid boron fertilizer and preparation method thereof", XP002711775, gefunden im STN Database accession no. 154:63951 Zusammenfassung & CN 101 913 948 A (SHANGHAI JINMEISHENG FERTILIZER SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD., PEOP) 15. Dezember 2010 (2010-12-15) ----- -/--	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
25. Juni 2014	04/07/2014	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Götz, Gerhard	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 04 703 A1 (NOGA GEORG [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24) das ganze Dokument -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060086

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4437945	A1	27-04-1995	KEINE
-----			
DE 19904703	A1	24-08-2000	KEINE
-----			