



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 20 174 T2 2008.01.17

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 432 314 B1

(51) Int Cl.⁸: A01N 43/50 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 602 20 174.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US02/08953

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 723 573.8

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2003/032729

(86) PCT-Anmeldetag: 21.03.2002

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 24.04.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 30.06.2004

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 16.05.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 17.01.2008

(30) Unionspriorität:

325342 P 26.09.2001 US

325343 P 26.09.2001 US

325289 P 26.09.2001 US

361016 P 28.02.2002 US

(73) Patentinhaber:

Platte Chemical Company, Greeley, Col., US

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(72) Erfinder:

HEROLD, Anthony E., Greeley, CO 80631, US;
PARRISH, Scott K., Spokane, WA 99208, US;
BEARDMORE, Richard A., Windsor, CO 80550, US

(54) Bezeichnung: HERBIZIDZUSAMMENSETZUNGEN UMFASSEND IMIDAZOLINONSÄURE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Herbizidzusammensetzungen, umfassend Imidazolinonsäure, einschließlich aber nicht beschränkt auf Suspensionskonzentrate, Verfahren zur Herstellung solcher Herbizidzusammensetzungen und Verfahren zur jeweiligen Verwendung.

[0002] Im Handel erhältliche Herbizidzusammensetzungen schließen eine sehr große Reihe von wirksamen Herbizidverbindungen ein. Solche Herbizidzusammensetzungen können aus unterschiedlichen Arten von Vorstufenzusammensetzungen hergestellt werden und können im Handel erhältlich und in einer Reihe von unterschiedlichen Arten von Zusammensetzungen verwendet werden, einschließlich, zum Beispiel, Zusammensetzungen, die als benetzbare Pulver, wasserdispergierbare Granulate, Granulate, wässrige Lösungen, wasserlösliche Pulver, emulgierbare Konzentrate, fließfähige Mittel auf Ölbasis, konzentrierte Emulsionen, Suspoe-mulsionen, Emulsionen, Suspensionen, Suspensionskonzentrate, Gemische, Dispersionen und Mikroemulsionen bezeichnet werden, sowie andere. Jede dieser unterschiedlichen Arten von Zusammensetzungen kann unterschiedliche Vorteile oder Nachteile aufweisen, die Faktoren, wie die Art der Aufbringung und die Art des Wirkstoffs betreffen, der in die Herbizidzusammensetzung eingeschlossen ist.

[0003] Beispiele geeigneter Suspensionskonzentrate sind in den U.S.-Patenten Nr. 6,207,617 B1 (Gillespie), 5,707,928 (Baker) und 5,268,352 (Dexter) beschrieben. Andere Beispiele von Suspensionskonzentraten sind in der gleichzeitig anhängigen U.S.-Patentanmeldung des Rechtsinhabers „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation, and Methods of Use“ (US-A-2003-0153462) beschrieben.

[0004] Beispiele nur weniger erhältlicher wirksamer Herbizidverbindungen schließen jene der allgemein als Phenoxyherbizide bekannten Gruppe, z.B. 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (bekannt als 2,4-D), MCPA-Säure, MCPP-Säure; jene der allgemein als Pyridinherbizide bekannten Gruppe (z.B. Triclopyr, Fluoroxypr); jene der allgemeinen Gruppe von Benzoesäureherbiziden (z.B. Dicambasäure); jene der allgemeinen Gruppe von Aryloxyphenoxypropionsäureherbiziden (z.B. Fluzafopsäure und Chizolofopsäure); wasserunlösliche Herbicide vom Diphenylethertyp (z.B. Oxyfluorfen oder Acifluorfen); Glyphosatverbindungen (N-(Phosphonomethyl)glycin), z.B. in der Säureform, bezeichnet als Glyphosatsäure oder in einer Salzform, wie der IPA-Salzform; Imidazolinon-Herbizidverbindungen (z.B. Imazethapyr, Imazachin, Imazapyr, Imazamethabenz, Imazapic oder Imazamox); sowie andere ein.

[0005] Wirksame herbizide Bestandteile wie diese und andere können hergestellt werden aus und verwendet werden in der Form von festen und flüssigen Zusammensetzungen, die, wie vorstehend aufgeführt, unterschiedliche Formen von Emulsionen, Suspensionen, Suspensionskonzentraten, Gemischen, Dispersionen, Mikoremulsionen usw., und Abkömmlinge davon, wie verdünnte Lösungen oder Lösungen einschließen, die andere zugegebene Bestandteile, wie zusätzliche Herbizide, grenzflächenaktive Mittel und Säuerungsmittel einschließen.

[0006] Imidazolinone sind ein bekannter herbizider Wirkstoff und sind im Handel erhältlich, zum Beispiel unter den Handelsbezeichnungen „ARSENAL“, „CHOPPER“, „STALKER“ (Imazapyr); „SCEPTER“; „IMAGE“ (Imazachin); „ASSERT“ (Imazamethabenz); „CADRE“, „PLATEAU“ (Imazapic); „PURSUIT“ (Imazethapyr); „RAP-TOR“, „ODYSSEY“ (Imazamox).

[0007] Insbesondere in Bezug auf Imidazolinonherbizidverbindungen ist diese Verbindung als in einer Reihe von chemisch unterschiedlichen Formen erhältlich, einschließlich Imidazolinonsäure und Imidazolinonsalze, zu verstehen.

[0008] Grenzflächenaktive Mittel können mit wirksamen Herbizidverbindungen, wie vorstehend aufgeführt, kombiniert werden, um das Suspendieren der Verbindung zu erleichtern und ein Suspensionskonzentrat bereitzustellen. Das U.S.-Patent Nr. 6,207,617 (Gillespie) beschreibt im Allgemeinen Suspensionskonzentratzusammensetzungen, die eine bestimmte Menge einer wirksamen Herbizidverbindung und einen bestimmten Polyoxyethylenalkylether oder ein grenzflächenaktives Mittel vom Polyoxyethylenalkenylether-Typ einschließen.

[0009] Säuerungsmittel können mit Herbizidzusammensetzungen kombiniert werden, um die Leistung zu verbessern. Solche Herbizidzusammensetzungen sind, zum Beispiel im U.S.-Patent Nr. 4,994,101 (Young) und in den U.S.-Patentanmeldungen „Herbicide Microemulsion-Forming-Concentrates, Microemulsions, and Methods“ (US-A-2003-0148889), „Herbicide Composition Comprising Herbicide Compound in Acid Form and Aci-

difying Agent" (US-A-2003-0153461) und „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation, and Methods of Use" (US-A-2003-0153462) beschrieben.

[0010] US-A-5,288,692 betrifft Herbizidzusammensetzungen, umfassend eine Kombination eines systemischen Herbizids und eines Monoaddukts von Schwefelsäure mit bestimmten Amidverbindungen, die von Harnstoff verschieden sind.

[0011] EP-A-0 243 522 betrifft eine Herbizidzusammensetzung einer Sache, umfassend Harnstoff, Schwefelsäure und ein systemisches Herbizid, wobei das Molverhältnis des Harnstoffs zur Schwefelsäure im Bereich von etwa 1/4 bis 7/4 liegt.

[0012] Can. J. Plant Sci. 72, 1389-1392 (Okt. 1992) beschreibt die Wirkung eines Hilfsmittels und Säuerungsmittels auf die Wirksamkeit von Imazamethabenz.

[0013] Neue Formen von geeigneten und wirksamen Herbizidzusammensetzungen sind immer erwünscht. Insbesondere erwünscht sind Zusammensetzungen, die verbesserte Wirksamkeit aufweisen oder die bequemer oder effizienter oder ohne Verwendung organischer Lösungsmittel hergestellt werden können.

[0014] Die Erfindung betrifft Herbizidzusammensetzungen, die eine wirksame Herbizidverbindung einschließen, die ein Imidazolinon in Säureform umfassen. Die Verwendung von Imidazolinon in ihrer Säureform stellt Wirksamkeit bereit, da die Säureform nicht in die Form des Imidazolinonsalzes während der Verarbeitung oder vor der Aufbringung umgewandelt werden muss, wie es häufig bei Imidazolinon-Herbizidverbindungen geschieht, da die Salzformen in Wasser besser löslich sind. Stattdessen können Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinonsäure in der Imidazolinonsäureform enthalten, wie bevorzugte Suspensionskonzentrate, einfach und wirtschaftlich herzustellen sein und können effizient vertrieben, hergestellt und aufgebracht werden, ohne dass Schritte zum Umwandeln des Imidazolinonherbizids aus seiner Säureform ergriffen werden. Zusätzlich weist die neutrale Säureform der Verbindung bessere Aufnahme durch eine Zielpflanze auf und kann weniger anfällig gegenüber Deaktivierung durch hartes Wasser sein.

[0015] In einer Ausführungsform können Herbizidzusammensetzungen der Erfindung ein Suspensionskonzentrat, das eine wirksame Herbizidverbindung von Imidazolinonsäure einschließt, oder Derivate dieser Suspensionskonzentrate einschließen. Die Suspensionskonzentrate können in ihrer Form des Suspensionskonzentrats zum Bekämpfen des Pflanzenwachstums verwendet werden oder können zum Herstellen von Derivaten von Herbizidzusammensetzungen zur Aufbringung zur Bekämpfung des Pflanzenwachstums verwendet werden. Zum Beispiel kann das Suspensionskonzentrat mit einem wässrigen Säuerungsmittel verdünnt oder kombiniert werden, z.B. in einem Behältermischverfahren oder anders, um eine Herbizidaufbringungszusammensetzung zu bilden, und können gegebenenfalls weiter mit anderen Bestandteilen, wie einer zusätzlichen, unterschiedlich wirksamen Herbizidverbindung, kombiniert werden.

[0016] Im Allgemeinen ist es erwünscht, Herbizidzusammensetzungen, die Vorstufenzusammensetzungen einschließen, leicht und effizient herzustellen. Es wurde festgestellt, dass Suspensionskonzentrate leicht und effizient unter Verwendung eines oder mehrerer Bestandteile, wie grenzflächenaktiver Mittel, Dispergiermittel, Verdickungsmittel usw., herstellbar sind, wobei einer oder mehrere davon, gegebenenfalls in Kombination mit einem oder mehreren Verfahren des Mischens, Röhrens und Mahlens usw., ermöglichen können, dass Imidazolinonsäureteilchen in Wasser suspendiert und/oder dispergiert werden, wobei ein Suspensionskonzentrat gebildet wird. Bevorzugte grenzflächenaktive Mittel können ein nichtionisches grenzflächenaktives Mittel, anionisches grenzflächenaktives Mittel, kationisches grenzflächenaktives Mittel und Gemische davon einschließen. Ein bevorzugtes nichtionisches grenzflächenaktives Mittel kann ein grenzflächenaktives Mittel vom kurzkettigen Alkoholethoxylat-Typ einschließen. Ein bevorzugtes anionisches grenzflächenaktives Mittel kann Natriumbutylnaphthalinsulfonat, Natriumdi-n-butylnaphthalinsulfonat, Natriumdiisopropylnaphthalinsulfonat, Natriumdimethylnaphthalinsulfonat, ethoxyliertes Tristyrylphenolphosphat-Kaliumsalz und Gemische davon einschließen. Ein bevorzugtes kationisches grenzflächenaktives Mittel kann ethoxyliertes Talgamin einschließen.

[0017] Bevorzugte Suspensionskonzentrat-Herbizidzusammensetzungen der Erfindung können, verglichen mit anderen Formen von Herbizidformulierungen, Vorteile aufweisen, wie Abwesenheit von Stäuben; Verringerung der Toxizität oder Entflammbarkeit, usw.; sie können so hergestellt werden, dass sie im Wesentlichen kein organisches Lösungsmittel enthalten; sie können erhöhte Wirksamkeit, zum Beispiel durch kleinere Teilchengröße, zeigen; sie profitieren von geringem Verpackungsvolumen, verglichen mit anderen Formen von Herbiziden, wie Pulvern; und die Suspensionskonzentrate sind relativ einfach zu handhaben.

[0018] Die Erfindung betrachtet auch das unabhängige allgemeine Konzept der Verwendung von Imidazolinonsäure enthaltenden Herbizidzusammensetzungen im Allgemeinen in Kombination mit einem Säuerungsmittel, insbesondere bestimmten Arten von Säuerungsmitteln, und insbesondere zur Herstellung bestimmter Bereiche von pH-Werten in einer Herbizidzusammensetzung. Solche Herbizidzusammensetzungen können aus unterschiedlichen Arten von Herbizid oder Herbizidvorstufenzusammensetzungen hergestellt werden oder sie umfassen, die fähig sind, dass sie eine Imidazolinonsäure enthalten, zum Beispiel Zusammensetzungen, wie benetzbare Pulver, wasserdispergierbare Granulate, Granulate, wässrige Lösungen, wasserlösliche Pulver, emulgierbare Konzentrate, fließfähige Mittel auf Ölbasis, konzentrierte Emulsionen, Suspoemulsionen, Emulsionen, Suspensionen, Suspensionskonzentrate, Gemische, Dispersionen und Mikroemulsionen, sowie andere. Dieser Gesichtspunkt der Erfindung kann vorteilhafterweise verbesserte Wirksamkeit von Imidazolinonsäure-Herbizidverbindungen bereitstellen. In einer Ausführungsform der Erfindung kann eine Herbizidzusammensetzung eine wirksame Imidazolinonsäure-Herbizidverbindung, kombiniert mit einem Säuerungsmittel, vorzugsweise zum Herstellen einer Herbizidzusammensetzung mit einem pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure, umfassen. Bevorzugte Herbizidaufbringungszusammensetzungen können einen pH-Wert unter etwa 7 oder andernfalls unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäureverbindung aufweisen.

[0019] In einem Gesichtspunkt betrifft die Erfindung eine Herbizidzusammensetzung, die ein Suspensionskonzentrat einschließt, das eine Imidazolinonsäure und ein Säuerungsmittel in einer Menge einschließt, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.

[0020] Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung betrifft eine Herbizidzusammensetzung, die eine Imidazolinonsäure und ein Säuerungsmittel in einer Menge einschließt, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt. Bevorzugte Herbizidzusammensetzungen können Suspensionskonzentrate umfassen oder aus ihnen hergestellt werden.

[0021] Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung betrifft eine Herbizidzusammensetzung, umfassend:
ein wässriges Suspensionskonzentrat, umfassend
etwa 25 bis etwa 45 Gew.-% Imidazolinonsäure, und
etwa 0,5 bis etwa 1,5 Gew.-% grenzflächenaktives Mittel, ausgewählt aus: nichtionischem grenzflächenaktiven Mittel vom kurzkettigen Alkoholethoxylattyp, anionischem grenzflächenaktiven Mittel, kationischem grenzflächenaktiven Mittel und Gemischen davon, und
etwa 40 bis etwa 60 Gew.-Teile Waser; und
ein Säuerungsmittel, ausgewählt aus Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Phosphorsäure, Perchlorsäure und Polyphosphorsäure, einem Addukt von Schwefelsäure und Harnstoff und Kombinationen davon, in einer Menge, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.

[0022] Ein anderer Gesichtspunkt der Erfindung betrifft eine Herbizidzusammensetzung, umfassend:
ein wässriges Suspensionskonzentrat, umfassend
etwa 25 bis etwa 45 Gew.-% Imidazolinonsäure, und
etwa 0,5 bis etwa 1,5 Gew.-% grenzflächenaktives Mittel, ausgewählt aus: nichtionischem grenzflächenaktiven Mittel, anionischem grenzflächenaktiven Mittel, kationischem grenzflächenaktiven Mittel und Gemischen davon, und
etwa 40 bis etwa 60 Gew.-Teile Waser; und
ein Säuerungsmittel, ausgewählt aus Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Phosphorsäure, Perchlorsäure und Polyphosphorsäure, einem Addukt von Schwefelsäure und Harnstoff und Kombinationen davon, in einer Menge, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.

[0023] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können in einem Verfahren zum Abtöten oder Bekämpfen unerwünschten Pflanzenwachstums verwendet werden, wobei das Verfahren die Schritte 1) Herstellen einer Herbizidzusammensetzung, die Imidazolinonsäure und eine Menge eines Säuerungsmittel einschließt, so dass der pH-Wert der Herbizidzusammensetzung auf einen pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure verringert wird, und 2) Aufbringen der Herbizidzusammensetzung zum Bekämpfen des Pflanzenwachstums einschließt.

[0024] Die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen können mit einem Verfahren zur Herstellung einer Herbizidzusammensetzung, die Imidazolinonsäure einschließt, erhalten werden, wobei das Verfahren die Schritte 1) Kombinieren von Imidazolinonsäureteilchen mit Wasser und einem grenzflächenaktiven Mittel, 2) Mischen oder Rühren des Wassers, der Imidazolinonsäureteilchen und des grenzflächenaktiven Mittels, 3) Nassmahlen von Wasser, der Imidazolinonsäureteilchen und des grenzflächenaktiven Mittels, um ein Suspensionskonzen-

trat herzustellen, und 4) Kombinieren des wässrigen Suspensionskonzentrat mit einem Säuerungsmittel in einer Menge, so dass eine Herbizidzusammensetzung hergestellt wird, die einen pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure aufweist.

Imidazolinonsäuren

[0025] Imidazolinonverbindungen und chemische Derivate davon sind eine bekannte Art einer wirksamen Herbizidverbindung. Imidazolinonverbindungen sind eine Gruppe von in hohem Maße wirksamen, umweltfreundlichen, gegenüber Feldfrüchten selektiven Herbiziden. Die Imidazolinongruppe von Herbiziden ist in hohem Maße für die selektive Bekämpfung einer breiten Reihe von Gras und Breitblattunkräutern in Gegenwart von landwirtschaftlichen Feldfrüchten und Bereichen ohne Feldfrüchten, wie Torfwirtschaft, erwünscht. Imidazolinon ist im Allgemeinen entweder in der Säure- oder Salzform verfügbar. Die Salzformen werden im Allgemeinen als in Wasser löslich angesehen, während die Säureformen im Allgemeinen als in Wasser unlöslich angesehen werden.

[0026] Die vorliegende Erfindung betrifft Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinon in der Säureform einschließen.

[0027] Der Begriff „Herbizidzusammensetzung“ bezieht sich auf Zusammensetzungen, die eine Herbizidverbindung, hier insbesondere Imidazolinonsäure, einschließen. Erfindungsgemäß sind Herbizidzusammensetzungen können unterschiedliche Arten von Vorstufenzusammensetzungen einschließen, zum Beispiel Zusammensetzungen, die als benetzbare Pulver, wasserdispergierbare Granulate, Granulate, wässrige Lösungen, wasserlösliche Pulver, emulgierbare Konzentrate, fließfähige Mittel auf Ölbasis, konzentrierte Emulsionen, Suspensionsemulsionen, Emulsionen, Suspensionen, Suspensionskonzentrate, Gemische, Dispersionen und Mikroemulsionen, bezeichnet werden, sowie andere. In einer wichtigen Ausführungsform können erfindungsgemäß Herbizidzusammensetzungen ein Suspensionskonzentrat einschließen, das die wirksame Herbizidverbindung Imidazolinon in der Säureform einschließt.

[0028] Imidazolinon in der Säureform wird im Allgemeinen als eine unlösliche wirksame Herbizidverbindung angesehen. Das bedeutet zum Beispiel, abhängig von der Temperatur und dem pH-Wert, dass Imidazolinonsäure in Wasser oder saurem Wasser nur bis zu wenigen Gewichtsprozent löslich sein kann, was bedeutet, dass etwa 100 g einer wässrigen Lösung nur etwa mehrere Gramm Imidazolinonsäure, z.B. etwa 1 Gramm oder ein Gewichtsprozent, lösen können.

[0029] Beispiele der Imidazolinonsäuren schließen Imazethapysäure, Imazachinsäure, Imazaprysäure, Imazamethabenzsäure, Imzapinsäure, Imazamoxsäure und Kombinationen davon ein. Imazethapysäure weist die Molekularformel $C_{15}H_{19}N_3O_4$ auf und ist im Handel im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „PURSUIT“ erhältlich. Imazachinsäure weist die Molekularformel $C_{17}H_{17}N_3O_3$ auf und ist im Handel im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „SCEPTER“ und „IMAGE“ erhältlich. Imazaprysäure weist die Molekularformel $C_{13}H_{15}N_3O_3$ auf und ist im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „ARSENAL“, „CHOPPER“ und „STALKER“ erhältlich. Imazamethabenzsäure weist die Molekularformel $C_{15}H_{18}N_2O_3$ auf und ist im Handel im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „ASSERT“ erhältlich. Imzapinsäure weist die Formel $C_{14}H_{17}N_3O_3$ auf und ist im Handel im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „CADRE“ und „PLATEAU“ erhältlich. Imazamoxsäure weist die Molekularformel $C_{15}H_{19}N_3O_4$ auf und ist im Handel im Allgemeinen in der Form eines pulverisierten Feststoffs unter der Handelsbezeichnung „RAPTOR“ und „ODYSSEY“ erhältlich.

[0030] Der pKa-Wert jeder dieser Verbindungen ist so zu verstehen, dass er sich auf den negativen Logarithmus (Basis 10) der Gleichgewichtskonstante K für die Reaktion der Herbizidverbindung zwischen ihrer Säureform und ihrer neutralen Form bezieht. Verfahren zum Bestimmen des pKa-Werts für eine Herbizidverbindung sind dem Fachmann ohne Weiteres bekannt. Beispiele der hier beschriebenen Imidazolinonsäuren können Allgemein einen pKa-Wert unter etwa 7, insbesondere unter etwa 5 oder 4 aufweisen, zum Beispiel beträgt der pKa-Wert von Imazamethabenz etwa 2,9, der pKa-Wert von Imzapyr beträgt etwa 2 oder 3, der pKa-Wert von Imazachin beträgt etwa 3,8 und der pKa-Wert von Imazethapyr beträgt etwa 3,9.

[0031] Die Verwendung von Imidazolinonsäuren kann vorteilhaft sein, da die Säureform nicht in die Imidazolinonsalzform während der Verarbeitung oder vor der Aufbringung umgewandelt werden muss, wie es häufig bei Imidazolinonherbizidverbindungen gemacht wird, da die Salzformen in Wasser besser löslich sind. Statt dessen können Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinonsäure in der Imidazolinonsäureform enthalten,

wie bevorzugte Suspensionskonzentrate, einfach und wirtschaftlich herzustellen sein und können effizient vertrieben, hergestellt und aufgebracht werden, ohne dass Schritte zum Umwandeln des Imidazolinonherbizids aus seiner Säureform durchgeführt werden. Zusätzlich kann die Säureform von Imidazolinonverbindungen durch ihren ungeladenen Zustand vorteilhafterweise weniger durch hartes Wasser beeinträchtigt oder unbeinträchtigt, z.B. weniger anfällig gegenüber Deaktivierung durch hartes Wasser, sein.

Suspensionskonzentrate

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung schließt eine Herbizidzusammensetzung ein Suspensionskonzentrat, umfassend Imidazolinonsäure, ein. Der Begriff „Suspensionskonzentrat“, wie hier verwendet, bedeutet eine Zusammensetzung, die manchmal auch als eine Zusammensetzung eines „wässrigen fließfähigen Mittels“ oder „fließfähigen Mittels auf Wasserbasis“ bezeichnet wird, wobei die Zusammensetzungen auf dem Herbizidfachgebiet bekannt sind und Teilchen einer im Allgemeinen unlöslichen, festen wirksamen Herbizidverbindung in Suspension (vorzugsweise konzentrierter Suspension) in Wasser einschließen oder daraus bestehen. Beispiele der Suspensionskonzentrate, die ein unterschiedlich wirksames Herbizid, Glyphosatsäure, enthalten, sind in der gleichzeitig anhängigen U.S.-Patentanmeldung des Rechtsinhabers „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation and Methods of Use“ (US-A-2003-0153462) beschrieben.

[0033] Die hier beschriebenen Suspensionskonzentrate können mit Teilchen von Imidazolinonsäureverbindungen durch Suspendieren und vorzugsweise Dispergieren der Teilchen in Wasser mit Unterstützung anderer Bestandteile, wie eines grenzflächenaktiven Mittels (auch als „Benetzungsmittel“ bezeichnet), Dispergiermittels und anderer gegebenenfalls vorhandener Bestandteile hergestellt werden.

[0034] Die Imidazolinonsäure sollte in der Form von Teilchen sein, die physikalische Eigenschaften, wie Größe, Form, Oberflächenmerkmale usw., zeigen, die ermöglichen, dass die Imidazolinonsäureteilchen in der Form eines Suspensionskonzentrats, vorzugsweise eines wässrigen Suspensionskonzentrats, suspendiert werden. Der Teilchengrößenbereich kann abhängig von Faktoren, wie den anderen zur Herstellung des Suspensionskonzentrats und ihrer jeweiligen Mengen verwendeten Bestandteile, variieren, aber beispielhaft können die Teilchen im Größenbereich unter etwa 10 Mikron, zum Beispiel im Bereich von etwa 4 bis etwa 8 Mikrometer im Durchmesser und etwa 5 bis etwa 7 Mikrometer im Durchmesser, sein.

[0035] Erfindungsgemäße Herbizidzusammensetzungen schließen Imidazolinonsäure in einer geeigneten Menge ein. Geeignete Mengen von Imidazolinonsäure in einer betreffenden Zusammensetzung können von der gewünschten Anwendung (einschließlich der zu bekämpfenden Pflanze oder der zu schützenden Feldfrucht), der Art der Aufbringung (z.B. Feld- oder Luftsprühen oder Aufbringung aus einem in der Hand gehaltenen Sprühapplikator oder ein anderes Verfahren), den Verfahren jeweils der Herstellung einer herbiziden Aufbringungszusammensetzung, den Mengen und Identitäten der anderen Bestandteile, die zu der Herbizidzusammensetzung gegeben werden, usw. abhängen. Zum Beispiel eine Menge, die in Kombination mit einem oder mehreren anderen hier beschriebenen Bestandteilen (z.B. wie einem grenzflächenaktiven Mittel und/oder Dispergiermittel) eine Suspension und vorzugsweise Dispersion der Imidazolinonsäureteilchen ermöglicht, wobei ein Suspensionskonzentrat bereitgestellt wird. In einer Ausführungsform können geeignete Mengen der Imidazolinonsäureverbindung in einem Suspensionskonzentrat zum Beispiel im Bereich von etwa 20 bis etwa 60 Gew.-% Imidazolinonsäure, bezogen auf das Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats, sein. In einer anderen Ausführungsform können geeignete Mengen der Imidazolinonsäureverbindung in einem Suspensionskonzentrat zum Beispiel im Bereich von etwa 25 bis etwa 45 Gew.-% Imidazolinon und basierend auf dem Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats sein. Beispielhafte Konzentrationen der Suspensionskonzentrate, die gemäß der Erfindung hergestellt werden, können 3 Pfund Imidazolinonsäure pro Gallone und 4 Pfund Imidazolinonsäure pro Gallone einschließen. Andere Konzentrationen von Imidazolinonsäure sind ebenfalls geeignet.

[0036] Andere Bestandteile können zum Herstellen geeigneter Suspensionskonzentrate und Herbizidzusammensetzungen verwendet werden. Beispiele der anderen Bestandteile schließen ein grenzflächenaktives Mittel, Dispergiermittel, Verdickungsmittel und Antischaummittel ein.

[0037] Wie in der vorliegenden Erfindung verwendet, kann das grenzflächenaktive Mittel für mehrere Zwecke verwendet werden. In einer Ausführungsform wird das grenzflächenaktive Mittel zum Erleichtern des Suspendierens von Imidazolinonsäureteilchen in einem Suspensionskonzentrat durch Unterstützen des Benetzens und/oder Dispergierens der festen Teilchen verwendet. Die grenzflächenaktiven Mittel können die Oberflächenspannung des Wassers verringern, das Ersetzen von Luft auf der Oberfläche der Teilchen der Imidazoli-

nonsäure durch Wasser unterstützen, wobei die Teilchen suspendiert werden. Wenn ein Mahlen erforderlich ist (siehe nachstehend), werden während des Mahlens neue Teilchenoberflächen durch mechanisches Zusammenbrechen der festen Imidazolinonteilchen erzeugt und das grenzflächenaktive Mittel adsorbiert auf den Teilchenoberflächen, wobei eine Zunahme der Fluidität der Suspension erhalten wird.

[0038] Eine sehr große Reihe von grenzflächenaktiven Mitteln ist bekannt und im Handel erhältlich, einschließlich solche unterschiedlichen Arten, wie anionische grenzflächenaktive Mittel, nichtionische grenzflächenaktive Mittel, kationische grenzflächenaktive Mittel, ionische grenzflächenaktive Mittel und amphotere grenzflächenaktive Mittel usw. Gemäß der Erfindung kann das grenzflächenaktive Mittel jedes grenzflächenaktive Mittel oder jede Kombination von grenzflächenaktiven Mitteln (z.B. Gemische von anionischen, nichtionischen oder kationischen grenzflächenaktiven Mitteln) sein, die zur Herstellung des Suspensionskonzentrats geeignet sind.

[0039] Gemäß der Erfindung kann das Dispergiermittel auch zum Erleichtern der Herstellung eines Suspensionskonzentrats verwendet werden, das Imidazolinonsäureteilchen enthält. Ein Dispergiermittel kann eine Trennung zwischen suspendierten Teilchen stabilisieren und aufrechterhalten, die andernfalls durch Anziehungskräfte eine Neigung zum Ausflocken aufweisen. Dispergiermittel können abstoßende Kräfte zum Ausgleichen der Neigung zum Ausflocken bereitstellen. Geeignete Dispergiermittel schließen anionische und nichtionische Dispergiermittel ein. Ein Beispiel eines geeigneten im Handel erhältlichen nichtionischen Dispergiermittels ist Tersperse 4892 von Huntsman.

[0040] Beispiele geeigneter grenzflächenaktiver Mittel und Dispergiermittel sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Handelsname	Allgemeiner Name	Funktion	Allgemeine Klassifizierung
Tomadol 1-5	11 Kohlenstoff 5 mol linearer	Benetzungsmittel	nichtionisch
	Alkohol		
Surfonic L12-6	12 Kohlenstoff 6 mol linearer	Benetzungsmittel	nichtionisch
	Alkohol		
Trymeen 6607	20 mol Talgamin	Benetzungsmittel/Hilfsmittel	kationisch
Stepfac 8170	Phosphatester	Dispergiermittel/Hilfsmittel	anionisch
Surfonic PE 1218	Phosphatester	Dispergiermittel/Hilfsmittel	anionisch
Surfonic OP-70	7 mol Octylphenol	Benetzungsmittel/Hilfsmittel	nichtionisch
Tergitol NP-9	9 mol Nonylphenol	Benetzungsmittel/Hilfsmittel	nichtionisch
Soprophor 796P	Tristerolphenol EO/PO	Dispergiermittel	nichtionisch
Soprophor FLK	Tristerolphenolkaliumphosphat	Dispergiermittel	anionisch
Polyfon H	Natriumlignosulfonat	Dispergiermittel	anionisch
Morwet D425	Naphthalinformaldehydkondensat	Dispergiermittel	anionisch
Morwet IP	Naphthalinsulfonate	Benetzungsmittel	anionisch
Pluronic L1061	Blockcopolymer	Dispergiermittel	nichtionisch
Tersperse 4984	Blockcopolymer/Alkoholethoxylat	Dispergiermittel, Benetzung	nichtionisch
Tersperse 2500	grenzflächenaktives Mittel	Dispergiermittel	anionisch
Surfonic DOS60	Sulfosuccinat	Benetzungsmittel	anionisch
LI-700	Lecithinderivat	Hilfsmittel	nichtionisch
Goodrite K732	Polyacrylsäure	Dispergiermittel	anionisch

[0041] Ein anionisches grenzflächenaktives Mittel ist ein oberflächenaktives Molekül, in dem ein aktiver Teil eines lipophilen Teils des Moleküls ein negatives Ion (d.h. Anion) bildet, wenn es in eine wässrige Lösung gegeben wird. Beispiele der anionischen grenzflächenaktiven Mittel schließen grenzflächenaktive Mittel vom Phosphorsäureester-Typ (manchmal als grenzflächenaktive Mittel vom „Phosphatester“-Typ bezeichnet), grenzflächenaktive Mittel vom Natriumalkylnaphthalinsulfonat-Typ und ethoxylierte Tristyrylphenolphosphatsalze ein.

[0042] Beispiele der grenzflächenaktiven Mittel von Natriumalkylnaphthalinsulfonat-Typ schließen Natriumbutylnaphthalinsulfonat, Natriumdi-n-butylnaphthalinsulfonat, Natriumdiisopropylnaphthalinsulfonat, Natriumdimethylnaphthalinsulfonat und Gemische davon ein. Natriumbutylnaphthalinsulfonat ist im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „MORWET B“ von Witco/Crompton, Greenwich, CT, erhältlich. Natriumdi-n-butylnaphthalinsulfonat ist im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „MORWET DB“ von Witco/Crompton, Greenwich, CT, erhältlich. Natriumdiisopropylnaphthalinsulfonat ist im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „MORWET IP“ von Witco/Crompton, Greenwich, CT, erhältlich. Grenzflächenaktives Mittel vom Natriumdimethylnaphthalinsulfonat-Typ ist im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „SELLOGEN HR“ von Henkel Corp., Cincinnati, OH, erhältlich.

[0043] Ein Beispiel des grenzflächenaktiven Mittels vom ethoxylierten Tristyrylphosphat-Kaliumsalz-Typ ist im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „SOPROPHOR FLK“ von Rhodia, Cranbury, NJ, erhältlich.

[0044] Ein nichtionisches grenzflächenaktives Mittel ist ein oberflächenaktives Molekül, das keine ionisierbaren polaren Endgruppen enthält, aber hydrophile und lipophile Teile enthält. Beispiele der nichtionischen grenzflächenaktiven Mittel schließen grenzflächenaktive Mittel vom Polyoxyethylenalkylether- oder -alkenylether-Typ ein. Das nichtionische grenzflächenaktive Mittel, das zur Herstellung eines Suspensionskonzentrats, wie hier beschrieben, verwendet wird, kann ein grenzflächenaktives Mittel vom lang- oder kurzkettigen Alkoholethoxylat-Typ einschließen. Das grenzflächenaktive Mittel vom Alkoholethoxylat-Typ kann verzweigt oder linear sein.

[0045] Ein Beispiel eines geeigneten nichtionischen grenzflächenaktiven Mittels vom Polyoxyalkylen-Typ schließt ein Alkoholethoxylat der allgemeinen Formel ein: R-O-((CH₂)_xO)_y-H wobei R ein „lang“- oder „kurz“-ketiger und „verzweigter“ oder „linearer“ Alkylrest sein kann. R kann vorzugsweise ein „kurzkettiger“ verzweigter oder linearer Alkohol sein, was bedeutet, dass er etwa 3 bis 23 oder weniger Kohlenstoffatome aufweisen kann. In Bezug auf das Oxyalkylen kann x vorzugsweise im Bereich von etwa 2 bis 5, vorzugsweise etwa 2 bis 4 (z.B. 2 oder 3 für ein Polyoxyethylen bzw. Polyoxypropylen) liegen, und y kann vorzugsweise im Bereich von 5 bis 25 liegen.

[0046] Beispiele geeigneter kurzkettiger nichtionischer Polyoxyalkylene schließen lineare Alkoholpolyoxyethylene der allgemeinen Formel ein: CH₃(C₂H₄)_mO(C₂H₄O)_nH wobei CH₃(C₂H₄)_m, ein kurzkettiger linearer Alkylrest mit etwa 3 bis 23 oder weniger Kohlenstoffatomen ist (d.h. m kann im Bereich von etwa 1 bis 11 Kohlenstoffatomen liegen), und n im Bereich von etwa 5 bis 25 liegt.

[0047] Ein anderes Beispiel sind kurzkettige nichtionische Polyoxypropylene der allgemeinen Formel: CH₃(C₂H₄)_mO(C₃H₆O)_nH, wobei CH₃(C₂H₄)_m ein kurzkettiger linearer Alkylrest mit etwa 3 bis 23 oder weniger Kohlenstoffatomen ist (d.h. m kann im Bereich von etwa 1 bis 11 Kohlenstoffatomen liegen), und n vorzugsweise im Bereich von etwa 5 bis 25 liegen kann.

[0048] Beispiele der grenzflächenaktiven Mittel vom kurzkettigen linearen Alkoholethoxylat-Typ sind im Handel zum Beispiel unter den Handelsnamen „SURFONIC L12-6“ von Huntsman, Austin, TX, „SURFONIC L24-7“ von Huntsman, Austin, Texas, „TERGITOL 15-S-7“, „TERGITOL 24-L-60“, „ALPHONIC 1012-60“, „ALPHONIC 1414-60“, „BIOSOFT ET 360“ von Stepan Company, Chicago, IL und „GENOPAL 24-L-60“ erhältlich.

[0049] Andere Beispiele von grenzflächenaktiven Mitteln schließen Polyethylenglycol, Fettsäureethoxylate, Phosphatester, Octylphenolethoxylate und Nonylphenolethoxylate ein.

[0050] Geeignete grenzflächenaktive Mittel vom Polyethylenglycol-Typ sind im Handel zum Beispiel unter den Handelsnamen „ADEKA PEG“ von Asahi Denka Kogyo, Tokyo, Japan, erhältlich.

[0051] Geeignete grenzflächenaktive Mittel vom Fettsäureethoxylat-Typ sind im Handel zum Beispiel unter den Handelsnamen „NINEX MT-610“, „NINEX MT-615“ und „NINEX MT-630“ von Stepan, Northfield, IL, erhältlich.

[0052] Geeignete grenzflächenaktive Mittel vom Phosphatester-Typ sind im Handel zum Beispiel unter den Handelsnamen „STEPFAC 8180“, „STEPFAC 8181“ und „STEPFAC 8182“ von Stepan erhältlich.

[0053] Geeignete grenzflächenaktive Mittel vom Octylphenolethoxylat-Typ sind im Handel zum Beispiel unter dem Handelsnamen „MAKON OP-9“ von Stepan, Northfield, IL, erhältlich.

[0054] Geeignete grenzflächenaktive Mittel vom Nonylphenolethoxylat-Typ sind im Handel zum Beispiel unter den Handelsnamen „MAKON 4“, „MAKON 6“, „MAKON 8“, „MAKON 10“, „MAKON 12“ und „MAKON 14“ von Stepan, Northfield, IL, erhältlich.

[0055] Ein kationisches grenzflächenaktives Mittel ist ein oberflächenaktives Molekül, in dem ein aktiver Teil eines lipophilen Teils des Moleküls ein positives Ion (d.h. Kation) bildet, wenn es in eine wässrige Lösung gegeben wird. In einer Ausführungsform schließt ein Beispiel des kationischen grenzflächenaktiven Mittels ethoxyliertes Talgamin ein.

[0056] Die erfundungsgemäßen Suspensionskonzentrate schließen ein grenzflächenaktives Mittel in einer geeigneten Menge ein. Geeignete Mengen des grenzflächenaktiven Mittels („grenzflächenaktives Mittel“) bezieht sich auf eines oder eine Kombination von grenzflächenaktiven Mitteln) können jede geeignete Menge sein, wie eine Menge, die in Kombination mit einem oder mehreren anderen hier beschriebenen Bestandteilen (z.B. wie

einem Dispergiermittel) die Herstellung einer geeigneten Herbizidzusammensetzung ermöglicht. Geeignete Mengen des grenzflächenaktiven Mittels sind für den Fachmann, basierend auf dieser Gesamtbeschreibung, ohne Weiteres zu erkennen. Zum Beispiel können geeignete Mengen des grenzflächenaktiven Mittels von der gewünschten Anwendung (einschließlich der zu bekämpfenden Pflanze oder der zu schützenden Feldfrucht), der Art der Aufbringung (z.B. Feld- oder Luftsprühen oder Aufbringung aus einem in der Hand gehaltenen Sprühapplikator oder anderes Verfahren), dem Verfahren der Herstellung einer herbiziden Aufbringungszusammensetzung, den Mengen und Arten der andern Bestandteile, die zu der Herbizidzusammensetzung gegeben werden, usw. abhängen. Zum Beispiel eine Menge, die in Kombination mit einem oder mehreren anderen hier beschriebenen Bestandteilen (z.B. Imidazolinonsäure, Dispergiermittel, Verdickungsmittel) eine Suspension und vorzugsweise Dispersion der Imidazolinonsäureteilchen ermöglicht, wobei ein Suspensionskonzentrat bereitgestellt wird. Geeignete Mengen eines grenzflächenaktiven Mittels in einem Suspensionskonzentrat können im Bereich von etwa 0,5 bis etwa 1,5 Gew.-% des grenzflächenaktiven Mittels, basierend auf dem Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats, sein. Anders angegeben, können geeignete Mengen an Imidazolinonsäure und grenzflächenaktiven Mittel in einem Suspensionskonzentrat zum Beispiel von mehr als 30 Gew.-Teilen Imidazolinonsäure bis etwa 50 Gew.-Teile Imidazolinonsäure, pro 1 Gew.-Teil grenzflächenaktivem Mittel, z.B. 31 bis 45 Gew.-Teile Imidazolinonsäure, pro 1 Gew.-Teil grenzflächenaktivem Mittel, betragen. In einer besonderen Ausführungsform können geeignete Mengen von Imidazolinonsäure und nichtionischem grenzflächenaktiven Mittel vom kurzkettigen Alkoholethoxylat-Typ in einem Suspensionskonzentrat zum Beispiel von mehr als 30 bis etwa 50 Gew.-Teile Imidazolinon, pro 1 Gew.-Teil des nichtionischen grenzflächenaktiven Mittels vom kurzkettigen Alkoholethoxylat-Typ betragen.

[0057] Die Menge des in einem Suspensionskonzentrat verwendeten Dispergiermittels kann jede geeignete Menge sein, die die Herstellung einer Herbizidzusammensetzung ermöglicht. In einer Ausführungsform kann eine geeignete Menge des Dispergiermittels eine Menge sein, die die Herstellung eines Suspensionskonzentrats ermöglicht und die das Stabilisieren eines Suspensionskonzentrats, z.B. durch Verhindern von Ausflocken, unterstützen kann. Geeignete Mengen können von der Art des Dispergiermittels und der Zusammensetzung der Herbizidzusammensetzung abhängen und sind für den Fachmann ohne Weiteres zu erkennen. In einer Ausführungsform können geeignete Mengen eines Dispergiermittels in einem Suspensionskonzentrat zum Beispiel im Bereich von etwa 2 bis etwa 5 Gew.-% Dispergiermittel, bezogen auf das Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats, sein.

[0058] Das Dispergiermittel kann mit anderen Bestandteilen (z.B. anionischen, nichtionischen oder kationischen grenzflächenaktiven Mitteln) kombiniert werden, die die Herstellung eines geeigneten Suspensionskonzentrats ermöglichen, wie durch Unterstützen der Stabilisierung eines Suspensionskonzentrats, z.B. durch Verhindern von Ausflocken. Geeignete Kombinationen von Dispergiermitteln und anderen Bestandteilen können von der Art des Dispergiermittels und anderen Bestandteils (z.B. anionischem Dispergiermittel, nichtionischem Dispergiermittel, anionischem grenzflächenaktiven Mittel, nichtionischem grenzflächenaktiven Mittel) und der Zusammensetzung des, zum Beispiel, Suspensionskonzentrats abhängen und sind für den Fachmann ohne Weiteres zu erkennen. In einer Ausführungsform schließt eine geeignete Kombination von Dispergiermittel und anderen Bestandteilen in einem Suspensionskonzentrat ein anionisches Dispergiermittel und anionisches grenzflächenaktives Mittel ein. In einer anderen Ausführungsform schließt eine geeignete Kombination von Dispergiermittel und anderen Bestandteilen in einem Suspensionskonzentrat ein anionisches Dispergiermittel und nichtionisches grenzflächenaktives Mittel ein. In einer anderen Ausführungsform schließt eine geeignete Kombination von Dispergiermittel und anderen Bestandteilen in einem Suspensionskonzentrat ein nichtionisches Dispergiermittel und anionisches grenzflächenaktives Mittel ein. In noch einer anderen Ausführungsform schließt eine geeignete Kombination von Dispergiermittel und anderen Bestandteilen in einem Suspensionskonzentrat ein nichtionisches Dispergiermittel und nichtionisches grenzflächenaktives Mittel ein.

[0059] Andere Bestandteile, Zusätze, wirksame Herbizidverbindungen oder Hilfsmittel können ebenfalls in einem Suspensionskonzentrat gemäß der Erfindung eingeschlossen sein, wie es vom Fachmann in den relevanten Fachgebieten die allgemeine Praxis ist. Zum Beispiel kann ein Gefrierschutzmittel, wie Propylenglycol oder andere Alkohole oder Polyole mit niedrigem Molekulargewicht, in einer Menge zum Verringern des Gefrierpunkts eines Suspensionskonzentrats geeignet sein. Die Menge des Gefrierschutzmittels kann jede Menge sein, die geeignet ist, wie für den Fachmann ohne Weiteres zu erkennen. Beispiele der Mengen des Gefrierschutzmittels in einer Herbizidzusammensetzung (z.B. Suspensionskonzentrat) können unter etwa 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats, zum Beispiel 1 bis etwa 15 Gew.-% oder etwa 5 bis etwa 10 Gew.-%, sein.

[0060] Verdickungsmittel können in dem Suspensionskonzentrat eingeschlossen werden, um Gravitationsstabilisierung durch Erhöhen der Viskosität bereitzustellen. Geeignete Verdickungsmittel schließen chemische

Verbindungen und polymere Materialien ein, die dem Fachmann bekannt sind, und schließen im Allgemeinen natürliche und synthetische Stärken, Gumme und andere Arten von chemischen Verbindungen ein, die die Viskosität einer Lösung erhöhen. Verdickungsmittel sind auf dem chemischen und Polymerfachgebiet allgemein bekannt und schließen, unter anderem, Polyacrylamide, Celluloseharze und funktionalisierte Celluloseharze, Polyacrylsäuren, Polyethylenoxide und dgl. ein. Im Handel erhältliche Beispiele schließen Kelzan und Rhodapol 23 Xanthangumme, Attagel 50 und Attaflow FL Tone, Carbopol 910 Polyacrylsäurepolymer, Kelcosol Natriumalginat und Bentolite gereinigtes Bentonit ein.

[0061] Eine geeignete Menge des Verdickungsmittels ergibt erhöhte Viskosität und Stabilität ohne dass der Viskositätsaufbau übermäßig für eine Anwendung der Zusammensetzung als Herbizid ist. Beispiele der Mengen des Verdickungsmittels in einer Herbizidzusammensetzung (z.B. Suspensionskonzentrat) können unter etwa 5 oder 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Suspensionskonzentrats, sein, was im Allgemeinen geeignet sein kann. Bevorzugte Mengen können weniger als 0,5 Gew.-% für Gumme oder Celluloseharze sein.

[0062] Ein anderer zusätzlicher Bestandteil, der in dem Suspensionskonzentrat verwendet werden kann, kann ein Antischaummittel einschließen. Antischaummittel sind auf den chemischen und Herbizidfachgebieten allgemein bekannt, und eine Reihe von geeigneten Beispielen sind im Handel erhältlich. Antischaummittel sind Substanzen, wie Silicone, organische Phosphate und Alkohole, die die Bildung von Blasen in einer Flüssigkeit durch Verringern der Oberflächenspannung hemmen. Ein bestimmtes Beispiel eines im Handel erhältlichen Antischaummittels ist SAG 10 (ein 10%iges Silikon in Wasser) von Witco OSI. Die Menge des in einem Suspensionskonzentrat verwendeten Antischaummittels ist für den Fachmann ebenfalls ohne Weiteres zu erkennen, wobei typische Mengen weniger als 1 Gew.-%, z.B. weniger als 0,5 Gew.-%, betragen.

[0063] Zusätzliche wirksame Herbizidverbindungen können ebenfalls in dem Suspensionskonzentrat eingeschlossen sein. Vorzugsweise können zusätzliche wirksame Herbizidverbindungen Verbindungen sein, die in einer Säureform vorhanden sind, wie eines oder mehrere Herbizide in Säureform, die in den gleichzeitig anhängigen U.S.-Patentanmeldungen der Anmelder „Herbicide Microemulsion-Forming-Concentrates, Microemulsions, and Methods“ (US-A-2003-0148889), „Herbicide Composition Comprising Herbicide Compound in Acid Form and Acidifying Agent“ (US-A-2003-0153461) und „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation, and Methods of Use“ (US-A-2003-0153462) beschrieben sind, insbesondere ein wirksames Herbizid von Glyphosatsäure, sowie andere darin aufgeführte Herbizidverbindungen vom Säuretyp und noch andere Herbizide einschließen, die in einer Säureform vorkommen können.

[0064] Andere geeignete Zusätze oder Hilfsmittel, die in einem Suspensionskonzentrat gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, können andere grenzflächenaktive Mittel, antimikrobielle Mittel, Korrosionsschutzmittel, Säuren oder Säuerungsmittel und andere Bestandteile einschließen. Grenzflächenaktive Mittel mit Funktionen des Benetzens, Ausbreitens oder Durchdringens, vorzugsweise zum Verbessern der Wirksamkeit einer Herbizidzusammensetzung, können ebenfalls zugegeben werden oder können zugegeben werden, wenn ein Behältergemisch zur Aufbringung hergestellt wird. Organische Lösungsmittel können in einer Herbizidzusammensetzung (z.B. Suspensionskonzentrat), falls gewünscht, enthalten sein, werden aber im Allgemeinen nicht verwendet oder sind nicht erforderlich.

[0065] Erfindungsgemäße Suspensionskonzentrate können Wasser in jeder geeigneten Menge einschließen. Zum Beispiel kann eine geeignete Menge Wasser eine Menge sein, die in Kombination mit einem oder mehreren anderen hier beschriebenen Bestandteilen (z.B. wie ein grenzflächenaktives Mittel und/oder Dispergiermittel) ein Suspensionskonzentrat bereitstellt, das eine Suspension und vorzugsweise Dispersion der Imidazolinonsäureteilchen ermöglicht. Relative Mengen an Wasser und den anderen Bestandteilen, die zum Herstellen eines Suspensionskonzentrats verwendet werden, können jede Menge sein, die eine geeignete Herbizidzusammensetzung in der Form eines Suspensionskonzentrats ergibt. Relative Mengen der unterschiedlichen Bestandteile (Imidazolinonsäure, grenzflächenaktives Mittel usw.) in jeder betreffenden Zusammensetzung können von der gewünschten Aufbringung (einschließlich der zu bekämpfenden Pflanze oder der zu schützenden Feldfrucht), der Art der Aufbringung (z.B. Feld- oder Luftsprühen oder Aufbringung aus einem in der Hand gehaltenen Sprühapplikator oder anderes Verfahren), dem Verfahren jeder Herstellung aus einem Suspensionskonzentrat zu einer herbiziden Aufbringungszusammensetzung, den Mengen und Arten anderer Bestandteile, die zu einer Herbizidzusammensetzung (z.B. Suspensionskonzentrat) gegeben werden, usw. abhängen. In einer Ausführungsform kann eine geeignete Menge Wasser in einem Suspensionskonzentrat etwa 40 bis etwa 60 Gew.-Teile Wasser, vorzugsweise etwa 40 bis 55 Gew.-Teile Wasser, betragen. Die Menge an Wasser für jedes Suspensionskonzentrat steht in Beziehung mit der Konzentration; ein Suspensionskon-

zentrat mit 3 pound pro Gallone kann eine geringere Menge an Wasser pro Pfund als ein Suspensionskonzentrat mit 4 pound pro Gallone aufweisen.

[0066] Ein erfindungsgemäßes Suspensionskonzentrat kann ein organisches Lösungsmittel einschließen oder nicht. Bevorzugte Suspensionskonzentrate sind wässrig, was bedeutet, dass sie im Wesentlichen kein organisches Lösungsmittel enthalten. „Im Wesentlichen kein organisches Lösungsmittel“, wie in der vorliegenden Erfindung verwendet, bedeutet eine kleine Menge an organischem Lösungsmittel, bezogen auf die Menge der anderen Bestandteile, zum Beispiel weniger als 5 Gew.-%, vorzugsweise weniger als 2 Gew.-%, stärker bevorzugt weniger als 1 Gew.-% und noch stärker bevorzugt weniger als 0,5 Gew.-%.

[0067] Noch andere Bestandteile können ebenfalls zu einem erfindungsgemäßem Suspensionskonzentrat gegeben werden, wobei eine Derivat-Herbizidzusammensetzung oder eine herbizide Aufbringungszusammensetzung hergestellt wird. Diese zugegebenen Bestandteile können in der Herbizidzusammensetzung zur Verdünnung, Stabilität, pH-Einstellung, Antischäumen oder anderweitigen Erleichterung der Aufbringung oder Erhöhung der Wirksamkeit geeignet sein. Diese anderen Bestandteile können zu dem Suspensionskonzentrat oder der Derivat-Herbizidzusammensetzung zu jedem Zeitpunkt und in jeder Reihenfolge, wie gewünscht oder passend, zugegeben werden. Beispiele der zusätzlichen Bestandteile schließen Wasser, Antischäummittel, Säuerungsmittel, Korrosionsschutzmittel usw. ein.

Herbizidzusammensetzungen, umfassend ein Säuerungsmittel

[0068] Gemäß einem breiten Konzept der Erfindung kann eine Herbizidzusammensetzung, umfassend Imidazolinonsäure, in Kombination mit einem Säuerungsmittel verwendet werden. Die Herbizidzusammensetzung kann jede einer Reihe von Formen von Herbizidzusammensetzungen umfassen oder daraus hergestellt werden, wie sie als geeignet festgestellt wird, wie, aber nicht beschränkt auf, ein Suspensionskonzentrat. Solche Herbizidzusammensetzungen können aus jeder Form von Herbizidzusammensetzung hergestellt werden oder jede Form von Herbizidzusammensetzung umfassen, die dazu fähig ist, ein Imidazolinon in seiner Säureform zu enthalten, wie aus Zusammensetzungen, die als benetzbare Pulver, wasserdispergierbare Granulate, Granulate, wässrige Lösungen, wasserlösliche Pulver, emulgierbare Konzentrate, fließfähige Mittel auf Ölbasis, konzentrierte Emulsionen, Suspo-Emulsionen, Emulsionen, Suspensionen, Suspensionskonzentrate, Gemische, Dispersionen und Mikroemulsionen bezeichnet werden, oder andere, die geeignet sein können. So betrachtet die Erfindung im Allgemeinen die Verwendung von Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinonsäure als wirksame Herbizidverbindung in Kombination mit einem Säuerungsmittel enthalten, um die Wirksamkeit zu verbessern.

[0069] Ohne Festlegen auf eine Theorie wird angenommen, dass die direkte Aufbringung der Säureform eines Imidazolinons, insbesondere als Teil einer Herbizidzusammensetzung mit einem pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäureverbindung, Verbesserungen bei der Pflanzenbekämpfung durch einen oder beide der folgenden Mechanismen bewirken kann. Zuerst kann ein neutrales (Säure)-Molekül ein Kutikel einer Pflanze, verglichen mit einem geladenen (Salz)-Molekül leichter durchdringen. Zweitens können ein Säuerungsmittel und ein geringer pH-Wert einer Herbizidzusammensetzung schädigende Wirkung auf eine Pflanzenoberfläche aufweisen, was mehr Herbizid die Oberfläche durchdringen lässt. Ebenfalls kann das neutrale Säuremolekül weniger anfällig gegenüber Deaktivierung durch hartes Wasser sein.

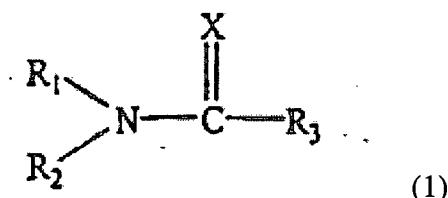
[0070] In der vorliegenden Erfindung werden Herbizidzusammensetzungen formuliert, so dass sie ein Säuerungsmittel in einer ausreichenden Menge einschließen, um den pH-Wert der Herbizidzusammensetzung auf unter den pH-Wert der Imidazolinonsäure, z.B. auf einen pH-Wert unter etwa 7, vorzugsweise unter etwa 5 oder etwa 4, zu verringern. Vorzugsweise ist der pH-Wert der Herbizidzusammensetzung unter dem pKa-Wert der betreffenden Imidazolinonsäure. Z.B. kann, abhängig von dem betreffenden Imidazolinon und seinem pKa-Wert ein pH-Wert von unter etwa 4, 3,9, 3,8, 3,0, 2,9 oder 2,0 bevorzugt sein.

[0071] Eine Reihe unterschiedlicher Säuerungsmittel kann in Kombination mit unterschiedlichen Formen einer Imidazolinon-enthaltenden Herbizidzusammensetzung geeignet sein. Das betreffende gewählte Säuerungsmittel und die verwendete Menge können auf Faktoren, einschließlich der gewünschten Verwendung oder Aufbringung der Herbizidzusammensetzung (einschließlich der Art des unerwünschten Wachstums der Zielpflanze und jedes daneben erwünschte Pflanzenwachstum), dem Verfahren der Aufbringung, den physikalischen und chemischen Eigenschaften der herbiziden Aufbringungszusammensetzung und anderen basieren. Das Säuerungsmittel kann jedes einer Reihe von geeigneten organischen oder anorganischen Säuren in jeder geeigneten Stärke oder Konzentration sein, die zu einer Herbizidzusammensetzung gegeben werden können, vorzugsweise ohne dass wesentliche oder übermäßige negative Wirkungen, wie Reaktion mit einem

Bestandteil oder Herbizidzusammensetzung, wie der Imidazolinonsäure, Ausfällung usw., bewirkt werden. Es ist zu erkennen, dass das Säuerungsmittel in einer konzentrierten oder verdünnten Form sein kann, wie erforderlich oder erwünscht.

[0072] Beispiele einer bestimmten Art von Säuerungsmittel sind in den U.S-Patenten Nr. 4,445,925, 4,994,101, 5,288,692 (Young) beschrieben. Andere Beispiele von Säuerungsmitteln sind bekannt und noch andere sind in der gleichzeitig anhängigen Patentanmeldung des Rechtsinhabers mit dem Titel „Herbicide Composition Comprising Herbicide Compound in Acid Form and Acidifying Agent“ (US-A-2003-0153461) beschrieben. Siehe auch die gleichzeitig anhängigen U.S.-Patentanmeldungen des Rechtsinhabers mit dem Titel „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation, and Methods of Use“ (US-A-2003-0153462) und „Herbicide Microemulsion-Forming-Concentrates, Microemulsions, and Methods“ (US-A-2003-0148889).

[0073] Ein anderes bestimmtes Beispiel einer geeigneten Art von Säuerungsmittel schließt Addukte von Schwefelsäure und ein „Amid“ gemäß der Formel ein:

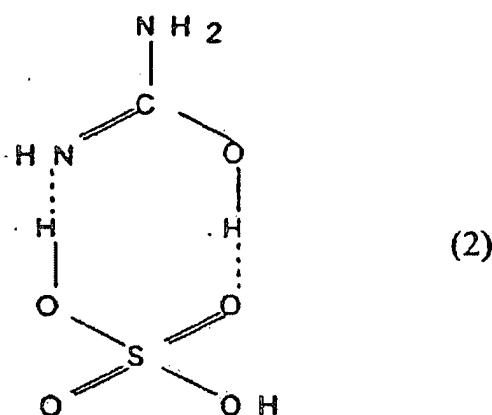


wobei X ein Chalkogenatom ist und R₁, R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander aus einem Wasserstoffatom und organischen Resten ausgewählt sind. Wie hier verwendet, schließt „Amid“ alle Verbindungen der Formel (1), ungeachtet des Chalkogenatoms, ein. Das Molverhältnis von Amid zu Säure liegt üblicherweise im Bereich von etwa 1/4 bis weniger als 2, so dass zumindest ein Teil der Säure als Monoamid-Säure-Addukt vorhanden ist.

[0074] Wenn R₁, R₂ und R₃ organische Reste sind, können sie cyclisch oder acyclisch, linear oder verzweigt sein und ein oder mehrere Heteroatome, wie Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Phosphor und dgl., enthalten. Ferner können R₁, R₂ und R₃ einen oder mehrere Substituenten, wie Thiol-, Hydroxy-, Nitro-, Amino-, Nitril-, Amid-, Estergruppen und Halogenatome und andere enthalten. Solche organischen Reste können Arylreste, wie Aralkyl- und Alkarylreste, enthalten. Bestimmte bevorzugte organische Reste können frei von olefinischer oder Alkinylungesättigtheit sein und können im Allgemeinen bis zu etwa 20, vorzugsweise bis zu etwa 10 Kohlenstoffatomen, aufweisen. Besonders bevorzugte Amide schließen Harnstoff, Thioharnstoff, Formamid, Dimethylformamid, Biuret, Triuret, Thioformamid und Kombinationen von diesen ein.

[0075] Die Chalkogene sind Elemente der Gruppe VI-B des Periodensystems und schließen Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur und Polonium ein. Sauerstoff und Schwefel können durch die geringen Kosten, Verfügbarkeit, geringe Toxizität und chemische Aktivität bevorzugt sein und Sauerstoff ist am stärksten bevorzugt.

[0076] Ein bestimmtes Beispiel eines Addukts gemäß der Formel (1) kann das Schwefelsäure/Harnstoff-Addukt sein.



[0077] Während das Schwefelsäure/Harnstoff-Addukt der Formel 2 insbesondere als gemäß der Erfindung geeignet identifiziert wird, ist weder dieses Addukt noch Schwefelsäure im Einzelnen als Säuerungsmittel er-

forderlich, und entweder das Addukt oder Schwefelsäure können gegebenenfalls in die Verfahren und Zusammensetzungen der Erfindung eingeschlossen oder von ihnen vollständig ausgeschlossen sein.

[0078] Andere Beispiele der Säuerungsmittel schließen Säuren, wie Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure (z.B. „Eis“-Essig), Perchlorsäure, Polyphosphorsäure und ein anderes Säuerungsmittel ein, das zum Beeinflussen des pH-Werts einer Herbizidzusammensetzung, insbesondere zur Herstellung einer Herbizidzusammensetzung verwendet werden kann, die Imidazolinsäure einschließt und einen pH-Wert unter dem pKa-Wert einer Imidazolinonverbindung aufweist. Diese und andere Säuerungsmittel können allein oder in Kombination verwendet werden. Verschiedene solcher Säuren sind im Handel in unterschiedlichen Formen und Konzentrationen, wie als Feststoffe, flüssige (wässrige) Lösungen, konzentrierte flüssige Lösungen usw., erhältlich oder können durch den chemischen Fachmann hergestellt werden. Jede solche Form eines Säuerungsmittels kann zum Verringern des pH-Werts einer Herbizidzusammensetzung, umfassend eine Imidazolinonsäure, geeignet sein, vorzugsweise ohne dass irgendwelche unangemessene negative Wirkungen bewirkt werden. Die gewählte Form des Säuerungsmittel kann basierend auf der Verfügbarkeit im Handel, Sicherheitsüberlegungen, bequeme Handhabung und der gesamten gewünschten Eigenschaften der Herbizidzusammensetzung, ihren unterschiedlichen Bestandteilen (z.B. der Herbizidverbindung) und ihrem gewünschten Verfahren der Herstellung und Verwendung sein.

[0079] Die Menge des zu einer Herbizidzusammensetzung gegebenen Säuerungsmittels kann basierend auf Faktoren sein, die die betreffende Zusammensetzung und Chemie der Herbizidzusammensetzung einschließen, einschließlich der Mengen und Chemie der Bestandteile, wie Menge an Wasser und Mengen und Arten von grenzflächenaktivem Mittel und Herbizidverbindung; Form der Herbizidzusammensetzung (z.B. Suspensionskonzentrat) und ihrer Konzentration; Art des Säuerungsmittels und seine Chemie und Stärke (Konzentration); gewünschter pH-Wert; usw. Bevorzugte Mengen eines betreffenden Säuerungsmittels können zum Verbessern der Wirksamkeit der Herbizidzusammensetzung wie aufgebracht, in der Lage sein, und besonders bevorzugte Mengen sind ausreichend, um eine Aufbringungszusammensetzung mit einem pH-Wert unter etwa 7,0, vorzugsweise unter etwa 5 oder etwa 4 (z.B. etwa 3,9, 3,8, 3,0, 2,9 oder 2,0) oder andernfalls unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäureverbindung herzustellen.

[0080] Geeignete Mengen eines Säuerungsmittels, das in einer Herbizidzusammensetzung verwendet wird, werden unter Erwägen der vorstehenden Faktoren ziemlich variiert. Relativ starke Konzentrationen von flüssigen (wässrigen) Lösungen von Säuerungsmitteln, wie 93 % flüssige Schwefelsäure, 72 % Phosphorsäure, 85 % Polyphosphorsäure, 90 % Salpetersäure, 99 % Eisessig usw., können direkt zugegeben werden oder können zuerst verdünnt und dann zu einer Herbizidzusammensetzung in einer Menge gegeben werden, um den pH-Wert auf unter etwa 7,0, vorzugsweise unter etwa 5 oder etwa 4 (z.B. etwa 3,9, 3,8, 3,0, 2,9, 2,0) oder andernfalls unter den pKa-Wert der Imidazolinonsäureverbindung zu bringen. In Bezug auf Volumenprozent können sehr allgemein geeignete Mengen an wässrigem Säuerungsmittel, wie den vorstehend aufgeführten, unter etwa 5 oder 10 Vol.-%, z.B. für ein Suspensionskonzentrat einer Herbizidzusammensetzung im Bereich von etwa 0,01 bis etwa 4 Vol.-Teilen wässrigem Säuerungsmittel, basierend auf dem Gesamtvolumen eines Suspensionskonzentrats und Säuerungsmittels, sein. Volumina des Säuerungsmittels außerhalb dieses Bereichs können ebenfalls geeignet sein, abhängig von der Form und Konzentration der Herbizidzusammensetzung und der Zusammensetzung und Stärke des Säuerungsmittels, und geeignete Mengen können identifiziert werden, um einen gewünschten pH-Wert einer Herbizidzusammensetzung zu erreichen.

[0081] Gegebenenfalls kann die Herbizidzusammensetzung, umfassend Imidazolinonsäure und ein Säuerungsmittel, auch zusätzliche Bestandteile einschließen, einschließlich einer zusätzlichen wirksamen Herbizidverbindung, vorzugsweise zusätzlichen wirksamen Herbizidverbindung, die als Säure in der Herbizidzusammensetzung existieren kann und existiert. Die zusätzliche Herbizidverbindung kann jede der wirksamen Herbizidverbindungen in Säureform sein, die in den gleichzeitig anhängigen U.S.-Patentanmeldungen der Anmelder „Herbicide Microemulsion-Forming-Concentrates, Microemulsions, and Methods“ (US-A-2003-0148889), „Herbicide Composition Comprising Herbicide Compound in Acid Form and Acidifying Agent“ (US-A-2003-0153461) und „Herbicide Compositions Comprising Suspension Concentrate with Glyphosate Acid, Methods of Preparation, and Methods of Use“ (US-A-2003-0153462) beschrieben sind. Diese schließen insbesondere Glyphosatsäure, Glyphosatsäure in einem Suspensionskonzentrat, Mikroemulsionen, die eine Säureform einer wirksamen Herbizidverbindung enthalten, jede andere Form von Säure einer wirksamen Herbizidverbindung oder jedes Derivat oder Kombinationen von diesen ein.

Verfahren zur Herstellung von Herbizidzusammensetzungen

[0082] Bestimmte Verfahren zur Herstellung von Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinonsäuren ent-

halten, sind dem Fachmann des Herbizidfachgebiets bekannt und erkennbar.

[0083] Ein Verfahren zur Herstellung einer Herbizidzusammensetzung, die eine Imidazolinonsäure enthält, ist die Herstellung eines Suspensionskonzentrats (wie vorstehend erörtert), das Imidazolinonsäure umfasst.

[0084] Ein beispielhaftes Verfahren zur Herstellung eines solchen Suspensionskonzentrats einer Herbizidzusammensetzung beginnt mit Imidazolinonsäureteilchen in der Form eines nassen Rückstands oder trockenen (granularen, Pulver) Säure, im Allgemeinen mit einer relativ großen Teilchengröße (z.B. größer als etwa 10 Mikron). Der nasse Rückstand oder die trockenen Teilchen der Größe können in eine Flüssigkeit gemischt oder dispergiert werden. Das kann zum Beispiel durch Kombinieren der Imidazolinonsäureteilchen mit Wasser und anderen Bestandteilen unter Rühren oder Mischen zum Dispergieren der Teilchen geschehen. Zum Beispiel können die Imidazolinonsäureteilchen zu Wasser und einem oder mehreren von grenzflächenaktivem Mittel, Gefrierschutzmittel und Antischaummittel gegeben und für etwa 20-30 Minuten unter Verwendung eines Hochgeschwindigkeitsmischers gemischt werden, um die Imidazolinonsäureteilchen zu dispergieren. Als Nächstes kann das Dispergiermittel zu dem Gemisch gegeben und für etwa 10 Minuten gemischt werden. Das Gemisch von Imidazolinonsäure, Wasser und anderen Bestandteilen kann ferner zu einem Suspensionskonzentrat mit Verfahren verarbeitet werden, die die Imidazolinonsäureteilchen zu einer Form verarbeiten, die die Suspension der Teilchen in der Form eines Suspensionskonzentrats, zum Beispiel durch Verringern der Größe der Teilchen, ermöglicht. So kann ein Verarbeitungsschritt das Verringern der Größe der Imidazolinonsäureteilchen auf eine Größe sein, die ermöglicht, dass die Teilchen in Kombination mit einem oder mehreren der anderen hier beschriebenen Bestandteile, wie grenzflächenaktives Mittel und/oder Dispergiermittel, in einer Zusammensetzung eines stabilen Suspensionskonzentrats gehalten wird. Ein beispielhaftes Verfahren zur Verringerung der Größe der Imidazolinonsäureteilchen ist unter Verwendung von Mahlverfahren, z.B. das als „Nassmahlen“ bezeichnet wird. Eine solche typische mittlere Teilchengröße, die zum Bereitstellen eines Suspensionskonzentrats geeignet ist, kann unter etwa 10 Mikrometer Durchmesser, zum Beispiel im Bereich von etwa 4 bis etwa 8 Mikrometer im Durchmesser oder von etwa 5 bis etwa 7 Mikrometer im Durchmesser, sein. Jedes Verfahren der Verringerung der Teilchengröße kann geeignet sein, wie unter Verwendung einer Scheibenmühle, Kugelmühle, Sandmühle oder eines anderen Mahlverfahrens. Ferner kann in einer solchen Ausführungsform ein geeigneter mechanischer Rühschritt durchgeführt werden, um zusätzliche Bestandteile, falls gewünscht, wie ein Verdickungsmittel und antimikrobielle Mittel, zuzugeben.

[0085] Nach Verringerung der Teilchengröße kann die Lösung, die die suspendierten Imidazolinonsäureteilchen enthält, ferner mit einem Verdickungsmittel durch Einmischen des Verdickungsmittels in die Lösung kombiniert werden.

[0086] Das Suspensionskonzentrat kann vorzugsweise in der Form eines Suspensionskonzentrats für einen geeigneten Zeitraum stabil sein, was bedeutet, dass das Suspensionskonzentrat sich nicht absetzt oder anders aus der Form des Suspensionskonzentrats umwandelt und die Form eines Suspensionskonzentrats für einen geeigneten Zeitraum aufrechterhält. Geeignete Zeiträume der Stabilität können vom Zeitpunkt, d.h. zwischen Herstellung, Weiterverarbeitung und Verwendung (Aufbringung) des Suspensionskonzentrats, abhängen, wobei die Zeiträume in sehr starkem Maße, basierend auf bequemer Handhabung, Bevorzugung, inhärenter Stabilität der Suspension oder anderen Faktoren, variieren können. Wenn ein Suspensionskonzentrat oder eine Derivatform des Suspensionskonzentrats innerhalb eines kurzen oder sehr kurzen Zeitraums nach der Herstellung aufgebracht werden kann, ist Stabilität über längeren Zeitraum nicht erforderlich. Beispielsweise können erfindungsgemäß Suspensionskonzentrate bei etwa Raumtemperatur und in im Wesentlichen nicht gestörten und nicht gerührten Umgebungen für Zeiträume über 6 oder 12 Monate stabil sein. Längere oder kürzere Zeiträume sind ebenfalls geeignet.

[0087] So ist ein beispielhaftes Verfahren zur Herstellung einer Herbizidzusammensetzung (Suspensionskonzentrat), die Imidazolinonsäure einschließt, 1) Kombinieren von Imidazolinonsäureteilchen mit Wasser und grenzflächenaktivem Mittel, ausgewählt aus: nichtionischem grenzflächenaktiven Mittel, anionischem grenzflächenaktiven Mittel, kationischem grenzflächenaktiven Mittel und Gemischen davon, 2) Mischen oder Rühren von Wasser, der Imidazolinonsäureteilchen und grenzflächenaktivem Mittel und 3) Nassmahlen von Wasser, Imidazolinonsäureteilchen und grenzflächenaktivem Mittel zum Herstellen eines Suspensionskonzentrats. Vorzugsweise kann das Suspensionskonzentrat ein wässriges Suspensionskonzentrat sein.

[0088] Ein beispielhaftes allgemeines Verfahren zur Herstellung einer Herbizidzusammensetzung, die ein Suspensionskonzentrat einschließt, das Imidazolinonsäure umfasst und ferner ein Säuerungsmittel umfasst, schließt ein: 1) Kombinieren von Imidazolinonsäureteilchen mit Wasser und grenzflächenaktivem Mittel, 2) Mischen oder Rühren des Wassers, der Imidazolinonsäureteilchen und des grenzflächenaktiven Mittels, 3) Nass-

mahlen von Wasser, den Imidazolinonsäureteilchen und grenzflächenaktivem Mittel, um ein Suspensionskonzentrat herzustellen, und 4) Kombinieren des Suspensionskonzentrats mit einem Säuerungsmittel, das von Schwefelsäure verschieden ist, in einer Menge, um eine Herbizidzusammensetzung mit einem pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure herzustellen. Bevorzugte Suspensionskonzentrate können wässrige Suspensionskonzentrate sein.

[0089] Andere Arten oder Formen von Herbizidzusammensetzungen, die eine Imidazolinonsäure umfassen, können mit auf dem Fachgebiet der Herbicide und Herbizidzusammensetzungen bekannten Verfahren hergestellt werden, wobei das genaue Verfahren in weiten Teilen von der Art der Herbizidzusammensetzung abhängt, z.B. ob die Form irgendeine eines benetzbaren Pulvers, wasserdispergierbaren Granulats, Granulats, einer wässrigen Lösung, eines wasserlöslichen Pulvers, emulgierbaren Konzentrats, fließfähigen Mittels auf Ölbasis, einer konzentrierten Emulsion, Suspoemulsion, Emulsion, Suspension, eines Gemisches, einer Dispersion, Mikroemulsion und andere einschließt. Die Bestandteile solcher Herbizidzusammensetzungen können mit bekannten Verfahren kombiniert werden, einschließlich eines Verfahrens oder einer Kombination von Mischen, Rühren, Dispergieren, Mahlen der Imidazolinonsäureteilchen, und können mit anderen Substanzen, wie Wasser, Lösungsmittel, Säuerungsmittel oder einer anderen Herbizidverbindung (insbesondere wirksame Herbizidverbindungen in Säureform), grenzflächenaktiven Mitteln, Dispergiermitteln, Verdickungsmitteln, anderen Zusätzen usw. kombiniert werden. Jeder der Schritte kann in jeder Reihenfolge vorgenommen werden, wie Mahlen der Imidazolinonsäureteilchen und Zugabe der gemahlenen Teilchen zu anderen Bestandteilen, wie Wasser, grenzflächenaktives Mittel, Dispergiermittel, Verdickungsmittel, Lösungsmittel usw., oder durch Zugabe der Teilchen zu anderen Bestandteilen, gefolgt von Nassmahlen. Die Herbizidzusammensetzung, die Imidazolinonsäure umfasst, kann mit anderen wirksamen Herbizidverbindungen, vorzugsweise wirksamen Herbizidverbindungen in Säureform auf jede Weise kombiniert werden.

Verfahren zur Verwendung

[0090] Eine Herbizidzusammensetzung, wie beschrieben, die Imidazolinon in Säureform, gegebenfalls in Kombination mit einem Säuerungsmittel umfasst, einschließlich aber nicht beschränkt auf eine Herbizidzusammensetzung, die ein Suspensionskonzentrat umfasst oder davon abgeleitet ist, kann direkt auf ein Feld oder eine Pflanze zum Bekämpfen unerwünschten Pflanzenwachstums aufgebracht werden oder kann mit anderen Bestandteilen kombiniert werden, wobei eine Derivatherbizidzusammensetzung zum Aufbringen gebildet wird. Eine Herbizidzusammensetzung mit einer Konzentration einer Herbizidverbindung (hier eine Imidazolinonsäure), die normalerweise auf ein Feld oder eine Pflanze zum Bekämpfen unerwünschten Pflanzenwachstums aufgebracht wird, kann hier als eine „Herbizidaufbringungszusammensetzung“ bezeichnet werden. „Herbizidaufbringungszusammensetzung“ bezieht sich auf eine solche Herbizidzusammensetzung, im Gegensatz zu zum Beispiel einer Herbizidzusammensetzung mit höherer Konzentration von Herbizidverbindung, die bei Herstellung, Lagerung, Versand oder Vertrieb einer Herbizidzusammensetzung auftreten könnte.

[0091] Suspensionskonzentratzusammensetzungen, wie hier beschrieben, sind zum Bekämpfen von Pflanzenwachstum in der Lage, wenn sie direkt auf eine Pflanze aufgebracht werden. Ähnlich können andere konzentrierte Formen von Herbizidzusammensetzungen, die hier beschrieben sind, z.B. Imidazolinonsäure und ein Säuerungsmittel, gegebenenfalls in Kombination mit anderen wirksamen Herbizidverbindungen, insbesondere wirksamen Herbizidverbindungen in Säureform, geeignet sein, wenn sie direkt in konzentrierten Formen aufgebracht werden. Jedoch kann es aus Gründen der Effizienz, Kosten, bequemen Handhabung, der gegenwärtig zum Aufbringen von Herbizidzusammensetzung verwendeten Verfahren und Umweltüberlegungen typisch sein, eine relativ verdünnte Form der Herbizidzusammensetzung zu verwenden, um eine bestimmte und bekannte Menge von Herbizidverbindung pro Ar oder pro anderer Einheit der Aufbringung aufzubringen. Zum Beispiel können die herbiziden Aufbringungszusammensetzungen jede Herbizidzusammensetzung, die eine bestimmte Konzentration von Imidazolinonsäure zur Aufbringung, z.B. auf ein Feld, aufweisen, einschließen und schließen insbesondere Derivate von Suspensionskonzentraten oder Derivate unterschiedlicher Formen von konzentrierten Herbizidzusammensetzungen ein, die mit einem oder mehreren Bestandteilen von Wasser, Säuerungsmittel, anderem Herbizid und anderen Bestandteilen hergestellt werden.

[0092] Herbizidzusammensetzungen, die Imidazolinon in Säureform enthalten, können für unmittelbare und Langzeitbekämpfung nach Auftreten einer großen Reihe unterschiedlicher Formen von Vegetation in landwirtschaftlichen oder nicht landwirtschaftlichen Lagen verwendet werden. Als ein Beispiel kann ein Suspensionskonzentrat oder eine andere konzentrierte Herbizidzusammensetzung, die eine Imidazolinonsäure enthält, direkt auf die Pflanzen zum Bekämpfen des Pflanzenwachstums aufgebracht werden, obwohl das eine unnötig starke Konzentration der Imidazolinonsäure einschließen kann. Außerdem kann es allgemein schwierig sein, eine kleine Menge einer konzentrierten Herbizidzusammensetzung auf eine große Fläche ohne Verdünnung

gleichförmig aufzubringen. Eine konzentrierte Form wäre stattdessen wahrscheinlicher ein Produkt, das im Handel als Herbizidkonzentratprodukt vertrieben wird, das eine Zusammensetzung ist, die eine relativ hohe Konzentration von wirksamer Herbizidverbindung einer Imidazolinonsäure einschließt, wie hergestellt oder zum Verkauf verpackt, und die typischerweise verdünnt oder mit anderen Bestandteilen vor Verwendung kombiniert werden kann, wobei eine herbizide Aufbringungszusammensetzung gebildet wird.

[0093] Eine konzentrierte Herbizidzusammensetzung, die Imidazolinonsäure umfasst, z.B. ein Suspensionskonzentrat, kann vom Vertreiber oder Lieferer oder direkt durch Verbraucher, wie Landwirte gekauft werden, von denen jeder gegebenenfalls vorhandene Bestandteile, wie Wasser, ein Säuerungsmittel (z.B. in der Form eines Feststoffs, Pulvers oder einer wässrigen Lösung usw.) oder andere Art von Herbizidformulierung oder Herbizidverbindung zugeben könnte. Die zusätzlichen Bestandteile könnten zum Beispiel unmittelbar vor der Aufbringung zugegeben und im Behälter gemischt werden. Eine konzentrierte Herbizidzusammensetzung, wie ein Suspensionskonzentrat, wird typischerweise mit Wasser verdünnt. Eine typische Verdünnung ist 1 Pint Suspensionskonzentrat in 15 Gallonen Wasser für eine Aufbringung auf den Boden. Eine andere typische Verdünnung ist 1 Pint Suspensionskonzentrat in 3-5 Gallonen Wasser zum Aufbringen durch Luft.

[0094] In einer Ausführungsform eines Verteilungssystems kann eine konzentrierte Herbizidzusammensetzung, die eine Imidazolinonsäure umfasst, z.B. ein Suspensionskonzentrat, Händlern von landwirtschaftlichen Produkten oder Baumschulen oder dgl. verkauft werden, die die Herbizidzusammensetzung mit Wasser verdünnen und/oder andere Bestandteile, wie ein Säuerungsmittel oder anderes wirksames Herbizid, zugeben können. Das kann insbesondere passend sein, wenn ein solcher Händler normalerweise einen Vorrat eines Säuerungsmittels, wie Phosphorsäure oder Schwefelsäure usw., hält. Die mit dem Säuerungsmittel durch den Händler kombinierte Herbizidzusammensetzung kann an einen Endverbraucher verkauft werden, der die Zusammensetzung wie gekauft verwenden kann oder gegebenenfalls die gekaufte Zusammensetzung weiter verdünnen oder andere Bestandteile zu der gekauften Zusammensetzung, wie eine zusätzliche Herbizidverbindung in Säureform, durch Behältermischen zugeben kann.

[0095] Eine herbizide Aufbringungszusammensetzung kann eine geeignete Menge einer wirksamen Herbizidverbindung einer Imidazolinonsäure enthalten, basierend auf Faktoren der Wirksamkeit, Sicherheit, dem Aufbringungsverhältnis usw. Ähnlich ist eine geeignete Menge der herbiziden Aufbringungszusammensetzung (die die geeignete Menge der Imidazolinonsäure enthält), die auf eine Pflanze oder ein Feld aufzubringen ist, leicht durch den Fachmann, basierend auf z.B. der gewünschten Wirksamkeit, Sicherheit, dem Aufbringungsverhältnis und Umweltfaktoren usw., zu erkennen. Die betreffende Menge der Imidazolinonsäure in jeder bestimmten herbiziden Aufbringungszusammensetzung hängt von Faktoren ab, die bekannt und wie vorstehend beschrieben sind. Vorteilhafterweise können bestimmte herbizide Aufbringungszusammensetzungen der Erfindung, insbesondere jene, die ein Säuerungsmittel einschließen, und insbesondere jene, die auch einen verringerten pH-Wert (unter etwa 7,0, vorzugsweise unter etwa 5 oder etwa 4 (z.B. etwa 3,9, 3,8, 3,0, 2,9, 2,0) oder andernfalls unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäureverbindung) aufweisen, in geringeren Dosierungen oder „Aufbringungsverhältnissen“ (geringere Mengen der Herbizidverbindung pro Pflanze oder pro Ar), bezogen auf die anderen Herbizidzusammensetzungen aufgebracht werden, die andere Formen von Imidazolinon (z.B. die Salzform) enthalten oder keinen verringerten pH-Wert, wie beschrieben, aufweisen.

[0096] Beispiele der Dosierungen („Aufbringungsverhältnisse“) von Imidazolinonsäure, insbesondere wie in Herbizidzusammensetzungen eines beschriebenen relativ niedrigen pH-Werts eingeschlossen, auf ein Feld, können im Bereich von etwa 1/100 bis etwa 6 pound Imidazolinonsäure pro Ar sein, wobei Dosierungen im Bereich von etwa 0,03 bis 0,5 pound pro Ar insbesondere bevorzugt sind. Stärker resistente Pflanzen oder verschiedene Feldumgebungen können höhere Konzentrationen und/oder höhere Dosierungsverhältnisse erfordern, und ein Dosierungsverhältnis kann auch durch Faktoren, wie die Verwendung anderer wirksamer Herbizidverbindungen, beeinflusst werden. Die Herstellung von herbiziden Aufbringungszusammensetzungen, die zum Aufbringen geeigneter Dosierungen geeignet sind, basierend auf der Konzentration der Herbizidverbindung, in einem Suspensionskonzentrat oder anderen Konzentrat, das Imidazolinonsäure umfasst, sind für den Fachmann zu erkennen.

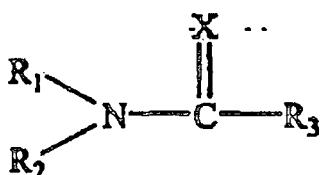
[0097] Die erfundungsgemäßigen Herbizidzusammensetzungen können unter Verwendung herkömmlicher Luft- oder Bodensprühverfahren in Feldanwendungen aufgebracht werden. Die Herbizidzusammensetzungen können auch mit einem anderen geeigneten Verfahren, wie durch Spot-on-Ausbringen auf das unerwünschte Pflanzenwachstum unter Verwendung eines in der Hand gehaltenen Applikators oder dgl. aufgebracht werden.

[0098] Die Vegetation kann unter Verwendung erfundungsgemäßer Herbizidzusammensetzungen bekämpft werden, die im Allgemeinen jede Art von Vegetation einschließt, die durch Herbizidverbindungen von Imidazo-

linon oder Imidazolinonsäure bekämpft wird oder als zu bekämpfen bekannt ist. Die Bestandteile der Herbizidzusammensetzungen, z.B. grenzflächenaktives Mittel, Dispergiermittel, Säuerungsmittel, Wasser, zusätzliches wirksames Herbizid usw., können im Hinblick auf die Art der gewünschten Bekämpfung (z.B. vor Auftreten oder nach Auftreten) und der Art der zu bekämpfenden Vegetation gemäß der bekannten Merkmale der Imidazolinonverbindungen, einschließlich Imidazolinonsäure, gewählt werden.

[0099] In einer Ausführungsform schließt ein Verfahren zum Abtöten oder Bekämpfen unerwünschten Pflanzenwachstums 1) Herstellen einer Herbizidzusammensetzung, die Imidazolinonsäure und eine Menge des Säuerungsmittels, um den pH-Wert der Herbizidzusammensetzung auf einen pH-Wert unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure zu verringern, und 2) Aufbringen der Herbizidzusammensetzung zum Bekämpfen des Pflanzenwachstums ein.

[0100] In einer anderen Ausführungsform schließt ein Verfahren zum Abtöten oder Bekämpfen unerwünschten Pflanzenwachstums 1) Herstellen einer Herbizidzusammensetzung, die ein Suspensionskonzentrat einschließt, das Imidazolinonsäure und ein grenzflächenaktives Mittel, ausgewählt aus einem nichtionischen grenzflächenaktiven Mittel vom kurzkettigen Alkoholethoxylat-Typ, anionischen grenzflächenaktiven Mittel, kationischen grenzflächenaktiven Mittel und Gemischen davon, einschließt, und 2) Aufbringen der Herbizidzusammensetzung zum Bekämpfen des Pflanzenwachstums ein. Eine solche Ausführungsform schließt ein Säuerungsmittel zum Verringern des pH-Werts der Herbizidzusammensetzung auf unter den pKa-Wert der Imidazolinonsäure ein, wobei das Säuerungsmittel aus Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Phosphorsäure, Perchlorsäure und Polyphosphorsäure und einem Schwefelsäureaddukt der Formel:



ausgewählt ist, wobei X ein Chalkogenatom ist und R₁, R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander ausgewählt sind aus einem Wasserstoffatom und organischen Resten. In einer besonderen Ausführungsform ist das Säuerungsmittel aus Phosphorsäure und einem Addukt von Harnstoff und Schwefelsäure ausgewählt.

BEISPIELE

Beispiele 1-3

[0101] Beispiele der erfindungsgemäßen Suspensionskonzentrate können 4 pound Imidazolinonsäure pro Gallone enthalten und können aus Bestandteilen hergestellt werden, die in den Beispielen 1-3 beschriebenen einschließen. In den Beispielen 1-3 bedeutet „Al“ „Wirkstoff“.

Beispiel 1 (Bezug)

[0102] Beispiel 1 ist ein Beispiel eines Suspensionskonzentrats, das 4 pound pro Gallone Imidazolinonsäure (Imazethaprysäure), anionisches grenzflächenaktives Mittel, anionisches Dispergiermittel, Verdickungsmittel und antimikrobielles Mittel einschließt.

Tabelle 1-Bestandteile Beispiel 1

Bestandteil	% AI-Tech	Gew.-%	% AI
Wasser		44,90	
SAG 30, Anti-schaum-mittel, Witco		0,3	
Diethylenglycol, Gefrier-schutzmittel, Dow		5,00	
Morwet EFW Benetzer, Witco		1,00	
Imazethaprysäure	98,0	40,80	39,98
Morwet D425, Disper-giermittel, Witco		3,00	
2% Kelzan-0,5% Pro-xel-Vorgemisch, Verdi-ckungsmittel, antimikro-biell		5,00	
Gesamt		100	

Morwet EFW ist ein Gemisch von Alkylnaphthonatsulfonaten.

Beispiel 2

[0103] Beispiel 2 ist ein Beispiel eines Suspensionskonzentrats, das 4 pound pro Gallone Imidazolinonsäure (Imazethaprysäure), Säuerungsmittel, anionisches grenzflächenaktives Mittel, anionisches Dispergiermittel und Verdickungsmittel einschließt.

Tabelle 2-Bestandteile Beispiel 2

Bestandteil	% AI-Tech	Gew.-%	%AI
Wasser		44,70	
SAG 30, Anti-schaum-mittel, Witco		0,3	
Diethylenglycol, Gefrier-schutzmittel, Dow		4,00	
Unite, Loveland In-dus-tries, grenzflächenakti- ves Mittel und Säue-rungsmittel, anionisch		1,00	
Imazethaprysäure	98,0	42,00	41,16
Soprophor FLK, Rhodia, anionisches Dispergier-mittel		2,50	
72%ige Phosphor-säu-re, Säuerungsmittel		0,50	
Attaflow FL, Englehard, Ton Verdickungsmittel		5,00	
Gesamt	-	100	-

Beispiel 3 (Bezug)

[0104] Beispiel 3 ist ein Beispiel eines Suspensionskonzentrats, das 4 pound pro Gallone Imidazolinonsäure (Imazethaprysäure), nichtionisches grenzflächenaktives Mittel, nichtionisches Dispergiermittel, Verdickungs-

mittel und antimikrobielles Mittel einschließt.

Tabelle 3-Bestandteile Beispiel 3

Bestandteil	% AI-Tech	Gew.-%	% AI
Wasser		54,20	
SAG 30, Antischaummittel, Witco		0,3	
Propylenglycol, Gefrierschuttmittel, Dow		5,00	
Surfonic L12-6, Benetzungsnichtionisch, Huntsman mittel,		1,00	
Imazethaprysäure	98,0	31,00	30,38
Tersperse 4894, Dispergiermittel, nichtionisch, Huntsman		3,00	
2% Kelzen-0,5% Proxel Vorgemisch, Verdickungsmittel, antimikrobiell		5,00	
Gesamt	-	100	-

Beispiele 4-5

[0105] Die folgenden Beispiele veranschaulichen, wie erfindungsgemäße Suspensionskonzentrate zum Bekämpfen von Pflanzenwachstum, gegebenenfalls mit einem Säuerungsmittel, verwendet werden können. PCC-1190 und PCC-1189 sind Beispiele von Suspensionskonzentraten mit 3 pound wirksamer Herbizidverbindung pro Gallone.

Materialien und Verfahren:

[0106] Die Beispiele 4-5 stellen Experimente dar, die zum Beurteilen der Wirksamkeit einer Reihe unterschiedlicher Arten von Herbizidformulierungen, einschließlich Formulierungen aus Suspensionskonzentraten, und zum Beurteilen der Wirkung der Zugabe von Säuren zu der Sprühlösung als Säuerungsmittel durchgeführt wurden (siehe Tabellen 4-6 für Daten aus Beispiel 4 und Tabellen 7 und 8 für Daten aus Beispiel 5). Jede Behandlung in dem Experiment wurde dreimal wiederholt. Eine unbehandelte Kontrolle war ebenfalls in das Experiment eingeschlossen.

[0107] Die Beispiele 4-5 wurden zum Bestimmen der Wirkung der Zugabe vier unterschiedlicher Säuerungsmittel (d.h. PCC-1174, LI-136, Schwefelsäure und Phosphorsäure) zu Formulierungen von Imidazolinonsäure (PCC-1190 und PCC-1189) und der Wirkung der Aufbringung jeder Formulierung in sechs unterschiedlichen Verhältnissen (siehe Daten in den Tabellen) festgelegt. Diese Behandlungen wurden mit PCC-1190 und PCC-1189 ohne Zugabe eines Säuerungsmittels, einer Standard-Imidazolinonsäureformulierung (PURSUIT und SCEPTER) und einer unbehandelten Kontrolle verglichen.

Formulierung eines PCC-1189 Suspensionskonzentrats

PCC-1189 enthält den Wirkstoff Imazachinsäure.

Bestandteil	%AI-Tec,	Gew.-%
Wasser		54,20
SAG 30, OSI, Antischaummittel		0,30
Propylen glycol, Gefrierschutzmittel		5,00
Surfonic L12-6, Huntsman, nichtionisches Benetzungsmittel		1,00
Imazachinsäure, Nat China, Wirkstoff	95,00	31,00
Terperse 4894, Huntsman, nichtionisches Dispergiermittel/Benetzungsmittel		3,50
Attaflow FL		5,00
		100,00

Zugabe in der aufgeführten Reihenfolge zu Crowles Hochgeschwindigkeitsmischer, Beenden vor der Zugabe von Attaflow FL Verdickungsmittel.

Mahlen auf 5-18 Mikron, 4 Std. Reibvorrichtung, 60 %.

Ablassen in den Mischtank mit Waage

[0108] Zugabe der berechneten Menge an Verdickungsmittel (unter Berücksichtigung der Menge an Charge, die in der Reibvorrichtung verbleibt) zur gemahlenen Flüssigkeit. Sanftes Mischen für 30 Min.

Formulierung eines PCC-1190 Suspensionskonzentrats

PCC-1190 enthält den Wirkstoff Imazethaprysäure.

Bestandteil	%AI-Tech	Gew.-%
Wasser		54,20
SAG 30, OSI, Antischaummittel		0,30
Propylen glycol, Gefrierschutzmittel		5,00
Surfonic L12-6, Huntsman, nichtionisches Benetzungsmittel		1,00
Imazethaprysäure, Nat China, Wirkstoff	98,00	31,00
Terperse 4894, Huntsman, nichtionisches Dispergiermittel/Benetzungsmittel		3,50
Attaflow FL		5,00
		100,00

Zugabe in der aufgeführten Reihenfolge zu Crowles Hochgeschwindigkeitsmischer, Beenden vor der Zugabe von Attaflow FL Verdickungsmittel.

Mahlen auf 5-18 Mikron, 4 Std. Reibvorrichtung, 60 %.

Ablassen in den Mischtank mit Waage

[0109] Zugabe der berechneten Menge an Verdickungsmittel (unter Berücksichtigung der Menge an Charge, die in der Reibvorrichtung verbleibt) zur gemahlenen Flüssigkeit. Sanftes Mischen für 30 Min.

[0110] PURSUIT® ist ein im Handel erhältliches Produkt, das den Wirkstoff Imazethaprysäure enthält. PURSUIT® wird als 2SL formuliert („2SL“ bedeutet eine „lösliche Flüssigkeit mit zwei Pfund pro Gallone“). SCEP-TER® ist ein im Handel erhältliches Produkt, das den Wirkstoff Imazachinsäure enthält.

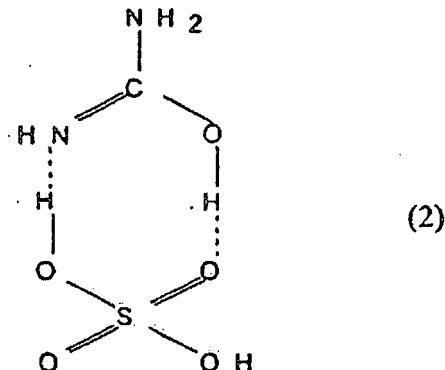
Säuerungsmittel

Schwefelsäure-0,9 %

Phosphorsäure-0,9 %

[0111] Im Handel als „AMADS“ erhältlich, das Harnstoff und H_2SO_4 in Wasser ist:

Chemischer Name	1-Aminomethanamid-Dihydrogentetraoxosulfat oder Schwefelsäure und Harnstoff
Molekularformel	$\text{NH}_2\text{C}(\text{OH})\text{NHSO}_4\text{H}_2$



Bestandteil	Gew.-%
Wasser	22,99
93%ige Schwefelsäure	48,65
99% Harnstoff	26,64
Stepfac 8170	1,71
SAG 10 Antischaummittel	0,01

LI-136 Säuerungsmittel

[0112] LI-136 ist ein Gemisch von 50% 21-0-0 Harnstoffflüssigkeit und 50 Gew.-% 72%iger Phosphorsäure in Wasser. Der Begriff „21-0-0 Harnstoffflüssigkeit“ bedeutet, dass die Flüssigkeit 21 Vol.-% Harnstoff (Stickstoff), 0 Vol.-% Phosphat (Phosphor) und 0 Vol.-% Pottasche (Kalium) enthält.

Verfahren

[0113] Für die Experimente wurden Treibhausflächen mit 26 cm mal cm Tiefe mit Metro Mix 350 Topferde gefüllt. Die Erde wurde vor Füllen der Flächen angefeuchtet. Sechs Furchen wurden in die Erde jeder Fläche unter Verwendung einer auf Maß entworfenen Form gepresst. Mais, veredelter Hafer, indianische Malve (nicht in Beispiel 5 verwendet), Weizen, gefleckte Feldbohnen und Sonnenblume wurden in jeder flachen Schale gepflanzt. Eine Art wurde in jeder der sechs Reihen in jeder der Flächen gepflanzt. Fünf Saaten wurden in jeder Reihe Mais, gefleckter Feldbohne und Sonnenblume gepflanzt. Sechs Saaten wurden in jeder Reihe veredeltem Hafer und Weizen gepflanzt. Da die Saaten von indianischer Malve so klein waren, wurden die Saaten in jeder Reihe verstreut und die Zahl solcher Saaten wurde nicht gezählt. Jede Fläche wurde mit 2 cm Metro Mix 350 Topferde bedeckt und in ein Treibhaus gegeben. Die Treibhausbedingungen waren 28/20°C Tag/Nacht-Temperaturen und 16/8 Std. Tag/Nacht-Perioden. Licht wurde mit Natriumhalogenidleuchten mit 400 W ergänzt.

[0114] Man ließ die Pflanzen in dem Treibhaus 2 Wochen keimen und wachsen und dann wurden sie behandelt. Die Behandlungen wurden unter Verwendung serieller Verdünnungen gemischt. Jede Verdünnung verringerte das Herbizidverhältnis um die Hälfte. Alle Säuerungsmittel (z.B. PCC-1174, LI-136, Schwefelsäure und Phosphorsäure) wurden berechnet und gemischt, um Säurekonzentrationen von 0,9 % bereitzustellen.

[0115] Nach dem Mischen wurde der pH-Wert der Sprühlösung jeder Behandlung mit einem pH-Meter VWR Scientific Model 8005 gemessen. Der pH-Wert wurde gemessen, um zu bestimmen, ob die verwendete Säure oder die zugegebene Menge der Säure ausreichend war, um den pH-Wert unter den pKa-Wert der verwendeten Säureherbizide zu verringern.

[0116] Zum Zeitpunkt der Behandlung waren die Feldfrüchte in den folgenden Stadien: Mais - 2 bis 3 Blatt,

veredelter Hafer - 2 bis 3 Blatt, indianische Malve - 2 Blatt (in Beispiel 5 nicht verwendet), gefleckte Feldbohne - 2 bis 3 Blatt, Weizen - 4 bis 5 Blatt und Sonnenblume - 2 Blatt. Die Pflanzen wurden unter Verwendung eines Treibhausbahnsprühers, ausgestattet mit einer 8001 E Düse und kalibriert, um 140 l Ha-1 in der Höhe der Überdachung der Feldfrucht abzugeben, behandelt. Jede Behandlung wurde gleichzeitig auf drei flache Schalen von Pflanzen, eine für jede Wiederholung, aufgebracht. Nach der Behandlung wurden die Pflanzen in dem Haupthaus zum Trocknen belassen und dann in das Treibhaus übergeführt. Die Pflanzen wurden bei jeder Behandlung optisch auf Schädigung 1 Woche und 2 Wochen nach der Behandlung untersucht.

Tabelle 4-Zusammenfassung der Variablen von Beispiel 4

Säurebehandlungen	Volumina jeder Saure (Vol./Vol.-%)	Herbizid	Herbizidverhältnis (1b AE/A)	Pflanzen	Whg.
PCC-1174 Schwefel Phosphor LI-136	2	PCC-1190	1 0,5 0,25 0,125 0,063 0,0313	Mais, vered. Hafer indian. Malve Weizen gedeckte Feldbohne, Sonnenblume	3

[0117] Folgendes sind Daten, die die Wirksamkeit verschiedener Herbizidzusammensetzungen der Beispiele 4-5 und eine Zusammenfassung der Variablen von Beispiel 5 veranschaulichen. Die durch die Herbizidbehandlung bewirkte Verletzung wurde optisch eingestuft. Die Pflanzen wurden untersucht und mit der unbehandelten Kontrolle verglichen. Allen Pflanzen jeder Art bei jeder Wiederholung wurde eine einzelne Einstufung erteilt. Eine Einstufung von 0 = keine Verletzung – die Pflanzen schauen genauso wie die Unbehandelten aus. Eine Einstufung 100 = tot – üblicherweise in hohem Maße nekrotisch, braun und keine Chance, Samen zu produzieren.

[0118] Jede der Säuren wurde mit den Herbizidzusammensetzungen PCC-1190 oder PCC-1189 kombiniert, wobei eine Lösung gebildet wurde, die 2 Vol.-% eines festgelegten 0,9 %igen (der Säure) konzentrierten Säuerungsmittels (z.B. PCC-1174, LI-136, Schwefelsäure und Phosphorsäure), wie in den Tabellen 4-8 angegeben, und so dass der pH-Wert der Herbizidzusammensetzung unter dem pKa-Wert der betreffenden Herbizidverbindung war, enthält.

[0119] Die Bestandteile der Herbizidzusammensetzungen, wie aufgebracht, sind in den folgenden Tabellen aufgeführt und wurden mit Wasser verdünnt und in den für die Herbizidbestandteile und Säuerungsmittel angegebenen Verhältnissen verwendet.

Tabelle 5-Daten für Beispiel 4 (eine Woche)

Herbizid Verhältnis Einheiten				Mais	Vered. Hafer	Indian. Malve	Weizen	Gefl. Feldb.	Son- nenblu- me
1	PUR-SUIT	,0313	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	50,0
2	PUR-SUIT	0,063	LB AE/A	0,00	20,0	50,0	20,0	10,0	50,0
3	PUR-SUIT	0,125	LB AE/A	00	30,0	50,0	20,0	20,0	50,0
4	PUR-SUIT	0,25	LB AE/A	0,0	50,0	50,0	20,0	30,0	70,0
5	PUR-SUIT	0,5	LB AE/A	0,04	60,0	50,0	30,0	40,0	90,0
6	PUR-SUIT	1	LB AE/A	10,0	60,0	50,0	50,0	40,0	98,0
7	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	50,0
8	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	20,0	20,0	50,0
9	FCC-11 90	0,125	LB AE/A	0,0	30,0	50,0	20,0	20,0	60,0
10	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	0,0	50,0	50,0	30,0	40,0	70,0
11	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	0,0	60,0	50,0	40,0	40,0	90,0
12	PCC-11 90	1	LB AE/A	0,0	60,0	50,0	50,0	60,0	98,0
13	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	PCC-11 90	2	% V/V						
14	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	PCC-11 74	2	% V/V						
15	PCC-11 90	,0125	LB AE/A	0,0	30,0	50,0	20,0	20,0	70,0
	PCC-11 74	2	% V/V						
16	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	0,0	50,0	50,0	20,0	30,0	80,0
	PCC-11 74	2	% V/V						
17	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	0,0	60,0	50,0	30,0	40,0	98,0
	PCC-11 74	2	% V/V						
18	PCC-11 90	1	LB AE/A	0,0	60,0	50,0	50,0	50,0	98,0

	PCC-11 74	2	% V/V						
19	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	40,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
20	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	20,0	20,0	50,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
21	PCC-11 90	,0125	LB AE/A	0,0	30,0	50,0	20,0	30,0	50,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
22	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	0,0	40,0	50,0	30,0	50,0	80,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
23	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	0,0	50,0	60,0	50,0	50,0	90,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
24	PCC-11 90	1	LB AE/A	0,0	60,0	60,0	60,0	50,0	98,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
25	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						

26	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						
27	PCC-11 90	,0125	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	10,0	20,0	50,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						
28	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	0,0	30,0	50,0	30,0	30,0	50,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						
29	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	0,0	40,0	50,0	40,0	40,0	70,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						
30	PCC-11 90	1	LB AE/A	0,0	40,0	50,0	50,0	50,0	90,0
	Phos- phor- säure	2	% V/V						
31	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	LI 136	2	% V/V						
32	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	0,0	10,0	50,0	10,0	10,0	50,0
	LI 136	2	% V/V						
33	PCC-11 90	,0125	LB AE/A	0,0	20,0	50,0	20,0	20,0	50,0
	LI 136	2	% V/V						
34	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	0,0	40,0	50,0	20,0	30,0	70,0
	LI 136	2	% V/V						
35	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	0,0	40,0	50,0	30,0	30,0	70,0
	LI 136	2	%V/V						
36	PCC-11 90	1	LB AE/A	0,0	50,0	50,0	40,0	40,0	95,0
	LI 136	2	% V/V						
37	Unbe- handelt			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 6-Daten für Tabelle 4 (zwei Wochen)

Herbizid Verhältnis Einh.				Mais	Vered. Hafer	Indian. Malve	Weizen	Gefl. Feldb.	Son- nenblu- me	
1	PUR-SUIT	,0313	LB AE/A	20,0	20,0	50,0	20,0	30,0	50,0	
2	PUR-SUIT	0,063	LB AE/A	20,0	20,0	50,0	20,0	30,0	50,0	
3	PUR-SUIT	0,125	LB AE/A	20,0	40,0	50,0	30,0	35,0	50,0	
4	PUR-SUIT	0,25	LB AE/A	20,0	50,0	60,0	40,0	35,0	70,0	
5	PUR-SUIT	0,5	LB AE/A	20,0	70,0	60,0	70,0	45,0	95,0	
6	PUR-SUIT	1	LB AE/A	20,0	80,0	70,0	75,0	55,0		
7	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	10,0	20,0	50,0	20,0	25,0	100,0 50,0	
8	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	20,0	30,0	50,0	30,0	35,0	70,0	
9	PCC-11 90	0,125	LB AE/A	30,0	60,0	50,0	30,0	35,0	70,0	
10	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	20,0	70,0	60,0	50,0	40,0	90,0	
11	PCC-11 90	0,5	LB AE/A	20,0	70,0	60,0	70,0	50,0	95,0	
12	PCC-11 90	1	LB AE/A	20,0	85,0	70,0	75,0	65,0	100,0	
13	PCC-11 90	,0313	LB AE/A	10,0	50,0	50,0	25,0	30,0	70,0	
	PCC-11 74	2	% V/V							
14	PCC-11 90	0,063	LB AE/A	10,0	50,0	50,0	40,0	30,0	80,0	
	PCC-11 90	2	% V/V							
15	PCC-11 90	,0125	LB AE/A	10,0	60,0	60,0	40,0	30,0	85,0	
	PCC-11 74	2	% V/V							
16	PCC-11 90	0,25	LB AE/A	10,0	79,0	60,0	50,0	50,0	95,0	
	PCC-11 74	2	% V/V							

17	PCC-119 0	0,5	LB AE/A	20,0	80,0	60,0	75,0	50,0	95,0
	PCC-117 4	2	% V/V						
18	PCC-119 0	1	LB AE/A	20,0	90,0	70,0	85,0	70,0	100,0
	PCC-117 4	2	% V/V						
19	PCC-119 0	,0313	LB AE/A	20,0	50,0	50,0	25,0	30,0	70,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
20	PCC-119 0	0,063	LB AE/A	30,0	50,0	50,0	40,0	40,0	80,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
21	PCC-119 0	,0125	LB AE/A	23,3	60,0	50,0	40,0	35,0	85,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
22	PCC-119 0	0,25	LB AE/A	20,0	70,0	60,0	50,0	50,0	95,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
23	PCC-119 0	0,5	LB AE/A	10,0	80,0	65,0	75,0	65,0	95,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
24	PCC-119 0	1	LB AE/A	20,0	95,0	70,0	85,0	80,0	100,0
	Schwe- felsäure	2	% V/V						
25	PCC-119 0	,0313	LB AE/A	10,0	50,0	50,0	25,0	30,0	70,0
	Phos- phorsäu- re	2	% V/V						
26	PCC-119 0	0,063	LB AE/A	20,0	50,0	50,0	40,0	30,0	80,0
	Phos- phorsäu- re PCC-119 0	2 ,0125	% V/V						
27			LB AE/A ₁	10,0	56,7	50,0	35,0	30,0	85,0
	Phos- phorsäu- re	2	% V/V						
28	PCC-119 0	0,25	LB AE/A	20,0	66,71	60,0	50,0	40,0	95,0

	Phosphorsäure	2	% V/V						
29	PCC-1190	0,5	LB AE/A	20,0	70,0	60,0	75,0	50,0	95,0
	Phosphorsäure	2	% V/V						
30	PCC-1190	1	LB AE/A	20,0	76,71	70,0	75,0	70,0	100,0
	Phosphorsäure	2	% V/V						
31	PCC-1190	,0313	LB AE/A	10,0	46,71	50,0	20,0	25,0	60,0
	LI 136	2	% V/V						
32	PCC-1190	0,063	LB AE/A	0,0	30,0	50,0	30,0	25,0	80,0
	LI 136	2	% V/V						
33	PCC-1190	,0125	LB AE/A	10,0	30,0	50,0	30,0	30,0	70,0
	LI 136	2	% V/V						
34	PCC-1190	0,25	LB AE/A	15,0	50,0	60,0	35,0	30,0	85,0
	LI 136	2	% V/V						
35	PCC-1190	0,5	LB AE/A	20,0	63,3	60,0	50,0	45,0	90,0
	LI 136	2	% V/V						
36	PCC-1190	1	LB AE/A	28,0	80,0	70,0	60,0	55,0	96,7
	LI 136	2	% V/V						
37	Unbehandelt			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 7-Zusammenfassung der Variablen von Beispiel 5

Säurebehandlungen	Volumina lieder Säure (Vol./Vol.-%)	Herbizid	Herbizidverält-nis(1b AE/A)	Pflanzen	Whg.
PCC-1174 Schwefel Phosphor LI-136	2	PCC-1189	0,0155 0,031 0,0613 0,1225 0,245 0,49	Mais, vered. Hafer, Weizen, gefleckte Feldbohne, Sonnenblume	3

Tabelle 8-Daten für Beispiel 5 (zwei Wochen)

Herbizid	Verh.	Einheit	Mais	Vered. Hafer	Weizen	Gefl. Feldb	Sonnenblume
1 SCEP-TER	,0155	LB AE/A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2 SCEP-TER	0,031	LB AE/A	0,0	0,0	10,0	20,0	30,0
3 SCEP-TER	,0613	LB AE/A	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0
4 SCEP-TER	,1225	LB AE/A	10,0	0,0	0,0	10,0	30,0
5 SCEP-TER	0,245	LB AE/A	10,0	0,0	0,0	20,0	60,0
6 SCEP-TER	0,49	LB AE/A	20,0	10,0	10,0	20,0	60,0
7 PCC-1189	,0155	LB AE/A	30,0	10,0	10,0	0,0	0,0
8 PCC-1189	0,031	LB AE/A	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0
9 PCC-1189	,0613	LB AE/A	20,0	10,0	0,0	10,0	10,0
10 PCC-1189	,1225	LB AE/A	20,0	10,0	10,0	10,0	60,0
11 PCC-1189	0,245	LB AE/A	40,0	20,0	10,0	20,0	60,0
12 PCC-1189	0,49	LB AE/A	30,0	10,0	10,0	10,0	70,0
13 PCC-1189	,0155	LB AE/A	30,0	20,0	10,0	10,0	20,0
13 PCC-1174	2	% V/V					
14 PCC-1189	0,031	LB AE/A	10,0	20,0	10,0	20,0	70,0
14 PCC-1174	2	% V/V					
15 PCC-1189	,0613	LB AE/A	30,0	30,0	20,0	30,0	60,0
15 PCC-1174	2	% V/V					
16 PCC-1189	,1225	LB AE/A	40,0	30,0	20,0	30,0	70,0
16 PCC-1174	2	% V/V					
17 PCC-1189	0,245	LB AE/A	50,0	30,0	20,0	40,0	60,0
17 PCC-1174	2	% V/V					
18 PCC-1189	0,49	LB AE/A	50,0	10,0	10,0	60,0	90,0
18 PCC-1174	2	% V/V					

19 PCC-1189 19 Schwei-felsaure	,0155 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	10,0	30,0
20 PCC-1189 20 Schwei-felsaure	0,031 2	LB AE/A % V/V	20,0	0,0	0,0	10,0	30,0
21 PCC-1189 21 Schwei-felsaure	,0613 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	0,0	40,0
22 PCC-1189 22 Schwei-felsaure	,1225 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	10,0	40,0
23 PCC-1189 23 Schwei-felsäure	0,245 2	LB AE/A % V/V	20,0	0,0	0,0	20,0	60,0
24 PCC-1189 24 Schwei-felsaure	0,49 2	LB AE/A % V/V	20,0	10,0	10,0	30,0	80,0

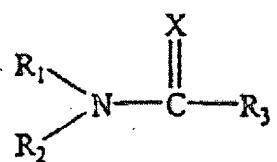
25 PCC-1189 25 Phosphorsäure	,0155 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	10,0	50,0
26 PCC-1189 26 Phosphorsäure	0,031 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	20,0	50,0
27 PCC-1189 27 Phosphorsäure	,0613 2	LB AE/A % V/V	15,0	0,0	0,0	30,0	40,0
28 PCC-1189 28 Phosphorsäure	,1225 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	25,0	50,0
29 PCC-1189 29 Phosphorsäure	0,245 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	30,0	60,0
30 PCC-1189 30 Phosphorsäure	0,49 2	LB AE/A % V/V	20,0	0,0	0,0	30,0	50,0
31 PCC-1189 31 LI 136	,0155 2	LB AE/A % V/V	20,0	0,0	0,0	10,0	20,0
32 PCC-1189 32 LI 136	0,031 2	LB AE/A % V/V	20,0	0,0	0,0	10,0	10,0
33 PCC-1189 33 LI 136	,0613 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	10,0	30,0
34 PCC-1189 34 LI 136	,1225 2	LB AE/A % V/V	30,0	20,0	20,0	30,0	20,0
35 PCC-1189 35 LI 136	0,245 2	LB AE/A % V/V	30,0	10,0	10,0	30,0	40,0
36 PCC-1189 36 LI 136	0,49 2	LB AE/A % V/V	10,0	0,0	0,0	20,0	70,0
37 Unbehandelt			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Patentansprüche

1. Herbizidzusammensetzung, umfassend:
ein Suspensionskonzentrat, umfassend eine Imidazolinonsäure, und
Säuerungsmittel in einer Menge, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.
2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei der pH-Wert der Zusammensetzung unter etwa 4,0 liegt.
3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, umfassend ein Säuerungsmittel, ausgewählt aus:

Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Phosphorsäure, Perchlorsäure, Polyphosphorsäure und Kombinationen davon.

4. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei das Säuerungsmittel ein Addukt von Schwefelsäure und einem Amid der Formel:



umfasst, wobei X ein Chalkogenatom ist und R₁, R₂ und R₃ jeweils unabhängig voneinander ausgewählt sind aus einem Wasserstoffatom und organischen Resten.

5. Zusammensetzung gemäß Anspruch 4, wobei das Addukt ein Addukt von Schwefelsäure und Harnstoff ist.

6. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei die Imidazolinonsäure ausgewählt ist aus Imazethapsäure, Imazaquinsäure, Imazaprysäure, Imazamethabenzsäure, Imazapinsäure, Imazamoxsäure und Kombinationen davon.

7. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, wobei das Suspensionskonzentrat ein grenzflächenaktives Mittel umfasst, ausgewählt aus einem nichtionischen grenzflächenaktiven Mittel, einem anionischen grenzflächenaktiven Mittel, einem kationischen grenzflächenaktiven Mittel und Gemischen davon.

8. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, umfassend ein nichtionisches grenzflächenaktives Mittel vom Alkoholalkoxylat-Typ der Formel: R-O-((CH₂)_xO)_y-H wobei R ein verzweigter oder geradkettiger Alkylrest ist, x im Bereich von 2 bis 5 liegt und y im Bereich von 5 bis 25 liegt.

9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 8, wobei R ein kurzkettiger verzweigter oder geradkettiger Alkohol mit etwa 3 bis 23 oder weniger Kohlenstoffatomen ist.

10. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, umfassend ein geradkettiges nichtionisches grenzflächenaktives Mittel vom Alkoholethoxylat-Typ der Formel: CH₃(C₂H₄)_mO(C₂H₄O)_nH wobei m im Bereich von 1 bis 11 liegt und n im Bereich von etwa 5 bis 25 liegt.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, umfassend ein geradkettiges nichtionisches grenzflächenaktives Mittel vom Alkoholpropoxylat-Typ der Formel: CH₃(C₂H₄)_mO(C₃H₆O)_nH wobei m im Bereich von 1 bis 11 Kohlenstoffatomen liegt und n im Bereich von etwa 5 bis 25 liegt.

12. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, umfassend ein anionisches grenzflächenaktives Mittel, ausgewählt aus Natriumalkylnaphthalinsulfonat, Natriumbutynaphthalinsulfonat, Natrium-di-n-butynaphthalinsulfonat, Natriumdiisopropynaphthalinsulfonat, Natriumdimethylnaphthalinsulfonat, ethoxyliertem Tristyrylphenolphosphatkaliumsalz und Gemischen davon.

13. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Suspensionskonzentrat ein wässriges Suspensionskonzentrat ist.

14. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 7 bis 13, umfassend mehr als 30 bis etwa 50 Gewichtsteile Imidazolinonsäure pro 1 Gewichtsteil grenzflächenaktivem Mittel.

15. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Zusammensetzung im wesentlichen kein organisches Lösungsmittel enthält.

16. Herbizidzusammensetzung, umfassend:
Imidazolinonsäure, und

Säuerungsmittel in einer Menge, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.

17. Herbizidzusammensetzung, umfassend:
ein wässriges Suspensionskonzentrat, umfassend:
etwa 25 bis etwa 45 Gew.-% Imidazolinonsäure, und
grenzflächenaktives Mittel, ausgewählt aus nichtionischen grenzflächenaktiven Mitteln, anionischen grenzflächenaktiven Mitteln, kationischen grenzflächenaktiven Mitteln und Gemischen davon, und
Wasser, und
Säuerungsmittel, ausgewählt aus Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Phosphorsäure, Perchlorsäure und Polyphosphorsäure, einem Addukt von Schwefelsäure und Harnstoff und Kombinationen davon, in einer Menge, so dass der pH-Wert der Zusammensetzung unter dem pKa-Wert der Imidazolinonsäure liegt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen