



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 05 F / 253 812 1

(22) 09.08.83

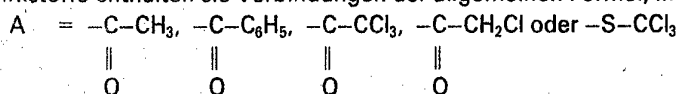
(44) 09.01.85

(71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, Zörbiger Straße, DD

(72) Hölzel, Horst, Dr. Dipl.-Chem.; Hartbrich, Hans-Joachim, Dipl.-Landw.; Kochmann, Werner, Prof. Dr. Dipl.-Chem.; Lang, Sieghard, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Luthardt, Horst, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Naumann, Kurt, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Röthling, Tilo, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Siegling, Stefanie, Dr. rer. nat. sc. Dipl.-Chem.; Steinke, Walter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Thust, Ulf, Dr. rer. nat. sc. Dipl.-Chem.; Walther, Rudolf, Dipl.-Chem., DD

(54) Mittel zur Hemmung der Nitrifikation

(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff in Kulturböden. Als Wirkstoffe enthalten sie Verbindungen der allgemeinen Formel, in der



R = Chlor, Alkyl (C₁ bis C₂), OCH₃ oder Wasserstoff und

n = 1 oder 2

bedeuten. Sie können allein, fest oder flüssig formuliert oder im Gemisch mit festen und/oder flüssigen mineralischen oder organischen Düngemitteln die Harnstoff und/oder Ammoniak und/oder Ammoniumstickstoff enthalten, zur Anwendung kommen. Formel

VEB CHEMIEKOMBINAT BITTERFELD

Bitterfeld, 4. 8. 1983

2331

Mittel zur Hemmung der Nitrifikation

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Mittel zur Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff, insbesondere aus mineralischen und organischen Düngemitteln, in Kulturböden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ammoniumstickstoff unterliegt im Boden in relativ kurzer Zeit der mikrobiellen Umwandlung über die Zwischenstufe des Nitritstickstoffs zu Nitratstickstoff. Dieser Nitrifikationsprozeß wird maßgeblich von der Temperatur, der Bodenfeuchtigkeit, dem pH-Wert und der biologischen Aktivität des Bodens beeinflusst.

Nitratstickstoff wird im Gegensatz zum Ammoniumstickstoff nicht von den Sorptionsträgern des Bodens (Humus, Ton) sorbiert. Die Folge davon ist, daß Nitratstickstoff bei starken Niederschlägen oder intensiver Beregnung, vor allem auf leichten Böden, der Auswaschung unterliegt. Die Auswaschungsverluste können jährlich 20 % des Düngemittelstickstoffs betragen. Dieser Stickstoff geht der Ernährung der Kulturpflanzen verloren und reichert sich im Grundwasser an. Dies kann im Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung bei Mensch und Tier zu gesundheitlichen Schäden führen.

Neben den Auswaschungsverlusten treten jährlich noch erhebliche gasförmige Stickstoffverluste durch Denitrifikation des Nitratstickstoffs auf.

Durch Hemmung bzw. Regelung der Nitrifikation kann bekanntlich die Ausnutzung des Düngemittelstickstoffs entscheidend verbessert und somit der ökonomische Nutzen der Stickstoffdüngung erhöht werden.

Es ist bekannt, daß für diese Zwecke Dichloralharstoff, 3,5-Dimethyl-tetrahydro-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazomet), 2-Chlor-6-trichlor-methylpyridin, Pentachlorphenol, 2-Amino-4-chlor-6-methylpyrimidin und andere Verbindungen verwendet werden können (DD-PS 107 664; JP-PS 2737/68).

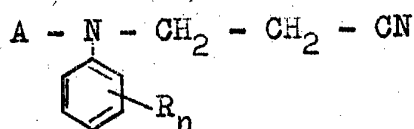
Diese Mittel weisen aber gewisse Nachteile auf wie z.B. geringe Wirksamkeit, hohe Toxizität, aufwendige Herstellungsverfahren und teilweise hohe Flüchtigkeit, die einer ökonomischen Anwendung entgegenstehen.

Ziel der Erfindung

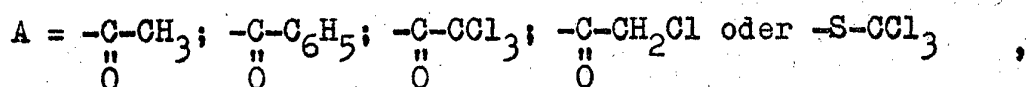
Ziel der Erfindung ist es, Wirkstoffe zur Hemmung bzw. Regelung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff im Boden zu entwickeln, die einfach herstellbar sind, eine ausreichende Residualwirkung aufweisen und alle Applikationsverfahren, insbesondere die Oberflächenapplikation, zulassen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff in Kulturböden neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff Verbindungen der allgemeinen Formel



in der



R = Chlor, Alkyl (C_1 bis C_2), OCH_3 oder Wasserstoff und

n = 1 oder 2

bedeuten, enthalten.

Die Herstellung der B-Aminopropionitrilderivate erfolgt in bekannter Weise durch Umsatz von Acrylnitril und einem Anilinderivat mit Eisessig als Katalysator. Die anschließende Acylierung mit den entsprechenden Säurechloriden wird vorzugsweise in einem aromatischen Lösungsmittel (Benzen, Toluol, Xylen) bei Anwesenheit eines Säureacceptors (Pyridin, Triäthylamin u.a. tert. Amine) durchgeführt.

Die erfindungsgemäßen Mittel können in Form eines festen oder flüssigen Konzentrates, z.B. in Wasser, oder im Gemisch mit einem festen, vermahlenden oder granulierten Trägerstoff zur Anwendung kommen; sie können im Gemisch mit festen und/oder flüssigen mineralischen oder organischen Düngemitteln, die Harnstoff und/oder Ammoniak und/oder Ammoniumstickstoff enthalten, angewendet werden.

Die erfindungsgemäßen Mittel werden zweckmäßig kurz vor, gleichzeitig oder kurz nach Ausbringung der Düngemittel mit einer Aufwandmenge von 0,5 bis 200 kg Wirkstoff pro Hektar, vorzugsweise von 1,0 bis 60 kg/ha, ausgebracht. Verwendet man sie mit einem festen oder flüssigen Dünger, so können sie mit 2 bis 40 Gew. % des Düngemittelstickstoffs angewendet werden.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäßen Mittel wurden als Harnstoff-Wirkstoffgemisch einem schwarzerdeähnlichen sandigen Lehm-boden zugesetzt und mit ihm gleichmäßig vermischt.

Die Konzentration betrug 16 ppm (bezogen auf Bodenmasse)

bei einer Stickstoffgabe von 20 mg N/100g Boden.

Nach Befeuchten des Bodens auf 50 % der maximalen Wasserkapazität wurde bei 20 °C 28 Tage inkubiert und danach der gebildete Nitrat- bzw. Nitritstickstoff bestimmt. Als Kontrolle diente die gleiche Harnstoffzugabe zum Boden wie in den Prüfvarianten.

Die Berechnung der Hemmwirkung in Prozent erfolgte nach der Formel

$$\frac{a - b}{a - c} \times 100 = \% \text{ Hemmung}$$

a = Nitrit- und Nitratgehalt der Kontrolle

b = Nitrit- und Nitratgehalt der Proben mit Wirkstoff

c = Nitrit- und Nitratgehalt des verwendeten Bodens

Die Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengestellt; die einzelnen Wirkstoffe werden durch die jeweiligen Substituenten A, R bzw. die Zahl n der allgemeinen Formel charakterisiert.

Tabelle: Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff durch die erfindungsgemäßen Mittel

Wirkstoff	Substituenten		Zahl n	% Hemmung
	A	R		
1	$\begin{array}{c} \text{--C--CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{O} \end{array}$	4-Cl	1	11
2	$\begin{array}{c} \text{--C--C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \end{array}$	4-Cl	1	13
3	-S-CCl ₃	4-CH ₃	1	20
4	$\begin{array}{c} \text{--C--CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-Cl	1	28
5	$\begin{array}{c} \text{--C--C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \end{array}$	H	1	9
6	-S-CCl ₃	H	1	33
7	$\begin{array}{c} \text{--C--C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \end{array}$	2-C ₂ H ₅	1	19
8	-S-CCl ₃	3-Cl	1	26
9	-S-CCl ₃	4-Cl	1	16
10	$\begin{array}{c} \text{--C--C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \end{array}$	4-OCH ₃	1	9
11	-S-CCl ₃	4-OCH ₃	1	21
12	$\begin{array}{c} \text{--C--CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{O} \end{array}$	4-OCH ₃	1	10
13	$\begin{array}{c} \text{--C--CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{O} \end{array}$	2,3-(CH ₃) ₂	2	8
14	$\begin{array}{c} \text{--C--CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	2,3-(CH ₃) ₂	2	10
15	$\begin{array}{c} \text{--C--CCl}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	H	1	100
16	$\begin{array}{c} \text{--C--CCl}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	2-C ₂ H ₅	1	93

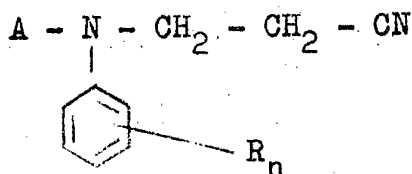
17	$\begin{array}{c} \text{-C-C}_6\text{H}_5 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	3-Cl	1	88
18	$\begin{array}{c} \text{-C-CCl}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	3-Cl	1	100
19	$\begin{array}{c} \text{-C-CCl}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	4-OCH ₃	1	86
20	$\begin{array}{c} \text{-C-CCl}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	2,3-(CH ₃) ₂	2	73
Dazomet				18
Dichloral- harnstoff				31

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff durch die erfindungsgemäßen Mittel in Relation zu den Vergleichsprodukten Dazomet und Dichloral-harnstoff gleich gut und zum Teil wesentlich besser ist.

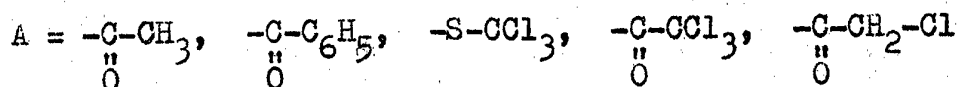
Dabei sind besonders die Verbindungen Nr. 15, 16, 17, 18, 19 und 20 hervorzuheben.

Erfindungsanspruch

1. Mittel zur Hemmung der Nitrifikation von Ammoniumstickstoff in Kulturböden, gekennzeichnet dadurch, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff Verbindungen der allgemeinen Formel



in der



R = Chlor, Alkyl (C₁ bis C₂), OCH₃ oder Wasserstoff
und

n = 1 oder 2

bedeuten, enthalten.

2. Verwendung der Mittel gemäß Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sie in Form eines festen oder flüssigen Konzentrates allein oder im Gemisch mit festen und/oder flüssigen mineralischen oder organischen Düngemitteln, die Harnstoff und/oder Ammoniak und/oder Ammoniumstickstoff enthalten, zur Anwendung kommen.