

PATENTCHRIFT 140 966

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 140 966 (44) 09.04.80 Int. Cl.³ 3(51) A 01 N 43/48
(21) WP A 01 N / 210 212 (22) 28.12.78

(71) siehe (72)

(72) Creuzburg, Dörthe, Dr.rer.nat.; Elster, Sabine, Dipl.-Chem.;
Kleiner, Ralf, Dr.agr.; Klepel, Manfred, Dr.rer.nat.; Lettau,
Herbert, Dr.habil.; Moritz, Christian, Dr.agr.; Schubert,
Hermann, Prof. Dr.sc.; Schulze, Wigbert, Dr.rer.nat.; Seewald,
Ingrid, Dipl.-Chem.; Wenzel, Christian-Rainer, Dipl.-Landw., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Fahlberg-List, HA Forschungsvorbereitung, Abt. Patente
und Lizenzen, 301 Magdeburg, Alt-Salbke 60-63

(54) Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums

(57) Die Mittel beeinflussen Stoffwechsel- und Wachstumsvorgänge in Pflanzen und Pflanzenteilen. Zur Verringerung der Mängel, die bekannten Lösungen zur Erzielung derartiger Effekte anhaften, wurden Mittel entwickelt, die die Ernteerträge erhöhen und stabilisieren und ein breites Wirkungsspektrum besitzen. Sie sind gekennzeichnet durch einen Gehalt an substituierten Imidazolcarbonsäureaniliden der allgemeinen Formel I. In dieser Formel steht für R₁, R₂, R₃, R₄ Wasserstoff, Hydroxy, Alkyl, Aralkyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl; für Ar gegebenenfalls substituiertes Aryl und für n 0 oder 1. Die Mittel vermindern die Lagerneigung bei Getreide und beeinflussen die Blüten- und Fruchtbildung bei Gurken und Tomaten.
- Formel -



210 212 -1-

Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft neue Mittel zur Regulierung von Stoffwechsel- und Wachstumsvorgängen in Pflanzen und Pflanzenteilen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Auf Grund des derzeitigen Standes der Technik ist es möglich, gezielt in die pflanzlichen Prozesse einzugreifen, wie dies durch die Anwendung bereits bekannter artifizieller Stoffe wie Chlormequat, Etephon, Bernsteinsäuredimethylhydrazid und Maleinsäurehydrazid bestätigt wird.

Artifizielle Regulatoren des pflanzlichen Stoffwechsels und des Wachstums können an den verschiedensten Rezeptoren angreifen und in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Samens der Pflanze und der Pflanzenteile, von der Applikationsart, vom Anwendungszeitpunkt von der Konzentration und der Zubereitungsform des Wirkstoffes unterschiedliche Reaktionen auslösen. Daraus ergibt sich eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten.

Man kann auf diese Weise die Prozesse der Keimung gezielt fördern oder hemmen. Neben generellen morphologischen Veränderungen der Pflanzen sind das Längen- und Dickenwachstum zu steuern. Desweiteren sind die vegetative und generative Knospenbildung, der Blühprozeß, die Geschlechtsdetermination zu beeinflussen und parthenokarpe Effekte zu erzielen.

Darüber hinaus sind Vorgänge der Fruchtbildung, der Frucht reife, des Frucht- und Blattfalles sowie die Seneszenz und Ertragsalter- nanz zu regulieren.

So wurde bereits in dem GB-Patent 1352 100 vorgeschlagen, 2-Imidazolylcarbonylbenzoesäuren zur Regulierung des Pflanzenwachstums einzusetzen. Die dort beschriebenen Verbindungen sind relativ schwer zugänglich und verfügen nur über einen begrenzten Wirkungsbereich. Die Patentbeschreibung enthält nur detaillierte Angaben über den Einsatz dieser Verbindungen zur Hemmung des Längenwachstums bei Getreide und der Defoliation. Der Anwendungsbereich ist also stark eingeschränkt.

Die bekannten Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums weisen zum Teil ökonomische Mängel auf, die in hohen Aufwandsmengen, teuren Rohstoffen oder begrenztem Anwendungsbereich begründet sind, oder erfüllen nicht die Anforderungen in toxikologischer Hinsicht durch auftretende Rückstände und sich daraus ergebender Karenzzeiten.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Rationalisierung des Pflanzenbaus, insbesondere die Erhöhung und Stabilisierung der Ernteerträge, durch die Bereitstellung solcher Mittel zur Regulierung von Stoffwechsel- und Wachstumsvorgängen in Pflanzen und Pflanzenteilen, die ein breites Wirkungsspektrum besitzen und hinsichtlich ihrer Ökonomie, Toxikologie und anderer Eigenschaften die Mängel der bekannten Mittel vermindern.

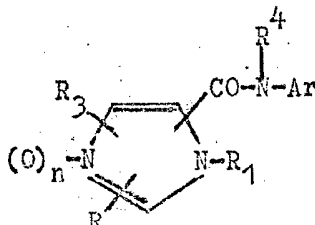
Darlegung des Wesens der Erfindung

Technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine weitere Modifizierung der Imidazol-Struktur neue Wirkstoffe für Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums bereitzustellen, die eine möglichst breite praktische Anwendung finden können.

Merkmale der Erfindung

Es wurde gefunden, daß Imidazolcarbonsäureanilide der allgemeinen Formel



in der n 0 oder 1 ist und in der für R¹ Wasserstoff, Hydroxyl, Alkyl, Aralkyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl für R₂ Wasserstoff, Hydroxyl, Alkyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl, für R₃ Methyl, Benzyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl, für R₄ Wasserstoff und Alkyl und Ar für gegebenenfalls substituiertes Aryl stehen können, zur Regulierung von Stoffwechsel- und Wachstumsvorgängen in Pflanzen und Pflanzenteilen geeignet sind.

Als Beispiel für die erfindungsgemäß verwendbaren Imidazolcarbonsäureanilide seien die in Tabelle 1 zusammengestellten Verbindungen genannt, die sich nach im Prinzip bekannten Verfahren herstellen lassen (Zeitschrift für Chemie 10 (1970), 211; Liebigs Annalen der Chemie 1974, 1399; DT-OS 2324893; Chemical Abstracts 83, 1641742), und zwar

- N(3)-Oxide von Hydroxyimidazol-2-carbonsäureaniliden (Nr. 1-30) aus α -Hydroximinoketonen (α -Diketonmonoximen) und den Oximen von Glyoxylsäureaniliden
- N(3)-Oxide von 1-Hydroxy-4(5)-methylimidazol-5(4)-carbonsäureaniliden (Nr. 31-59) aus α -Hydroximinoacetoacetaniliden und Aldoximen
- 1-Hydroxy-4-methylimidazol-5-carbonsäureanilide (Nr. 60-81) aus α -Hydroximinoacetoacetaniliden, Aldehyden und Ammoniumacetat
- N(3)-Oxide von 1-Alkyl(aryl)-2-aryl-4-methylimidazol-5-carbonsäureaniliden (Nr. 82-106) aus α -Hydroximinoacetoacetaniliden, Alkyl(aryl)aminen und Aldehyden (außer Formaldehyd)
- 1-Alkyl(aryl)-5-methylimidazol-2-on-4-carbonsäureanilide (Nr. 107-128) aus α -Hydroximinoacetoacetaniliden, Alkyl(aryl)aminen und Formaldehyd
- Imidazol-2-carbonsäureanilide (Nr. 129-136), Imidazol-4(5)-carbonsäureanilide (Nr. 137-142) und 1-Alkyl(aryl)-imidazol-4-carbonsäureanilide (Nr. 143-153) aus den vorstehenden N-Oxiden bzw. 1-Hydroxyverbindungen durch Reduktion.

Die Herstellung der einzelnen Verbindungstypen wird durch die nachfolgenden Ausführungsbeispiele 1-7 veranschaulicht.

Die erfindungsgemäßen Mittel sind zur Regulierung von Stoffwechsel- und Wachstumsvorgängen in Pflanzen und Pflanzenteilen entsprechend den verschiedenen Erfordernissen der Praxis verwendbar und stellen eine wertvolle Bereicherung der Technik dar. Je nach ihrem Anwendungszweck können die erfindungsgemäßen Mittel in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Pulvern, Pasten, Stäube- und Streumitteln oder gegebenenfalls Granulaten vorliegen. Diese Formulierungen werden in bekannter Weise hergestellt.

Die erfindungsgemäßen Mittel lösen in Abhängigkeit von der Konzentration, dem Applikationszeitpunkt, der Applikationsfolge sowie dem Entwicklungsstadium der verschiedenen Pflanzenarten unterschiedliche physiologische Reaktionen im pflanzlichen Organismus aus.

So können die erfindungsgemäßen Mittel sproßverkürzende und stabilisierende Effekte induzieren. Das ermöglicht unter anderem eine Anwendung dieser Mittel zur Verminderung der Lagerneigung bei Getreide. Desweiteren eignen sie sich zur Geschlechtsdetermination bei Gurken und erhöhen den Fruchtausatz bei Tomaten, was zu einer erhöhten Ertragsleistung führt. Außerdem bewirken die erfindungsgemäßen Mittel eine Hemmung der Geiztriebbildung bei Tabak und Tomate und eine Blühbeeinflussung und Stauchung bei Asten.

Die erfindungsgemäßen Mittel werden vorzugsweise in Wirkstoffkonzentrationen von 10^{-4} bis 10^0 Gewichtsprozenten appliziert. Sie können untereinander kombiniert und/oder in Kombination mit anderen Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung sowie in Verbindung mit Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln und sonstigen Agrochemikalien angewendet werden.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Verbindung erläutern, ohne sie einzuschränken. Die Bezeichnung der Substanzen erfolgt gemäß Tabelle 1.

Ausführungsbeispiele

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung ohne sie einzuschränken.

Beispiel 1: Man erhitzt 101,1 g Diacetylmonoxim und 164,2 g Isonitrosoacetanilid in 1 l Methanol bis zur weitestgehenden Lösung unter Rückfluß und leitet dann unter gleichzeitiger Kühlung mit Eiswasser 3 Stunden einen kräftigen Strom Chlorkwasserstoff ein. Das Reaktionsgemisch bleibt über Nacht stehen und wird nachfolgend im Rotationsverdampfer eingedampft. Zum festen Rückstand fügt man 1 l Wasser, rührt gut durch und stellt den pH-Wert mit verdünnter NaOH auf 5 bis 6 ein. Dann saugt man ab, wäscht gründlich mit Wasser und trocknet auf Ton. Das trockene Produkt wird nochmals mit 500 ml kaltem Aceton durchgerührt, erneut abgesaugt und getrocknet. Man erhält 190,6 g (77 %) leicht bräunliches 1-Hydroxy-4,5-dimethylimidazol-2-carbonsäureanilid-N(3)-oxid vom Schmelzpunkt 217-219° C. Aus Eisessig unter Zusatz von Wasser umkristallisiert, schmilzt es bei 222-224° C. (Nr. 1, Tabelle 1)

Beispiel 2: Die Lösung von 10,3 g α -Isonitrosoacetoacetanilid und 7,15 g Octanaloxim in 100 ml Methanol wird unter Kühlung mit trockenem HCl gesättigt und über Nacht stehen gelassen. Darauf wird das Lösungsmittel im Rotationsverdampfer entfernt. Den Rückstand löst man in 100 ml 2 n NaOH, rührt die Lösung 15 Minuten mit 5 g Aktivkohle, filtriert und tropft zum Filtrat unter Rühren und Kühlen bis zum pH-Wert 5-6 halbkonzentrierte Salzsäure. Dann saugt man ab, wäscht mit Wasser und trocknet auf Ton. Durch Umkristallisation aus Toluol erhält man 8,5 g (51 %) 1-Hydroxy-2-n-heptyl-4(5)-methylimidazol-5(4)-carbonsäureanilid-N(3)-oxid in Form bräunlicher Blättchen; Schmelzpunkt 157° C. (Nr. 33, Tabelle 1)

Beispiel 3: Die Lösung von 10,3 g α -Isonitrosoacetoacetanilid, 5,3 g Benzaldehyd und 15 g Ammoniumacetat in 100 ml Eisessig wird 3 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Nach dem Abkühlen rührt man das Reaktionsgemisch langsam in eine Lösung von 50 g Natriumacetat in 400 ml Wasser ein. Das ausgefallene Produkt wird abgesaugt, mit Wasser gewaschen, getrocknet und aus verdünntem DMF umkristallisiert. Man erhält 8,0 g (51 %) 1-Hydroxy-2-phenyl-4-methylimidazol-5-carbonsäureanilid in Form farbloser Nadeln; Schmelzpunkt 265-268° C. (Nr. 61, Tabelle 1)

Beispiel 4: 10,3 g α -Isonitrosoacetoacetanilid, 5,3 g Benzaldehyd und 5,35 g Benzylamin werden in 100 ml Eisessig gelöst und die Lösung 3-4 Stunden unter Rückfluß erhitzt. Die abgekühlte Reaktionslösung wird nachfolgend in 300 ml halbkonzentrierten wäßrigen Ammoniak eingetropft. Man saugt ab, wäscht gründlich mit Wasser und trocknet auf Ton. Ausbeute an rohem 1-Benzyl-2-phenyl-5-methylimidazol-4-carbonsäureanilid-N(3)-oxid 18,15 g (95 %). Farblose Blättchen aus Toluol; Schmelzpunkt 211-212° C. (Nr. 85, Tabelle 1)

Beispiel 5: Man löst 10,3 g α -Isonitrosoacetoacetanilid, 3,7 g n-Butylamin und 10 ml Formalin in 100 ml Alkohol, erhitzt 2 Stunden unter Rückfluß und engt nachfolgend im Rotationsverdampfer ein. Beim Behandeln des Rückstandes mit Äther erfolgt Kristallisation. Man erhält 7,65 g (55 %) 1-n-Butyl-5-methylimidazol-2-on-4-carbonsäureanilid, das aus verdünntem Alkohol in Form farbloser Blättchen kristallisiert; Schmelzpunkt 156-158° C. (Nr. 108, Tabelle 1)

Beispiel 6: Die Lösung von 10,3 g α -Isonitrosoacetoacetanilid, 6,15 g p-Anisidin und 10 ml Formalin in 100 ml Eisessig erhitzt man 2 Stunden unter Rückfluß, engt nachfolgend etwas ein und tropft anschließend unter Rühren und Kühlen in 300 ml halbkonzentriertes Ammoniak. Man saugt ab, wäscht mit Wasser und trocknet auf Ton. Ausbeute an rohem 1-p-Methoxyphenyl-5-methylimidazol-2-on-4-carbonsäureanilid 13,4 g (83 %); aus verdünntem Alkohol farblose Nadeln und Blättchen; Schmelzpunkt 230-231° C. (Nr. 111, Tabelle 1)

Beispiel 7: Zur siedenden Lösung von 17,5 g 1-n-Butyl-2-phenyl-4-anilinocarbonyl-5-methylimidazol-N(3)-oxid (Nr. 81) in 100 ml Eisessig werden portionsweise 10 g Zinkstaub gefügt. Man erhitzt nachfolgend 6 Stunden unter Rückfluß und läßt das abgekühlte Reaktionsgemisch über Nacht stehen. Dann wird filtriert und das Filtrat langsam unter Rühren in 400 ml 15 %ige NH_3 -Lösung eingetropft. Das rohe Imidazol wird abgesaugt, mit Wasser gewaschen, getrocknet und aus verdünntem Alkohol unkristallisiert. Man erhält 12,0 g (72 %) 1-n-Butyl-2-phenyl-5-methylimidazol-4-carbonsäureanilid in Form farbloser Blättchen; Schmelzpunkt 112 - 113,5° C. (Nr. 144, Tab. 1)

Beispiel 8: Kotyledonentest

Von vorgekeimten Rettichsamen werden Kotyledonen entnommen und das Frischgewicht von jeweils 10 Stück bestimmt. Anschließend verbleiben die Kotyledonen mehrere Tage in Testlösung (Konzentrationen 10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} Gewichtsprozent) unter Dauerlicht, bevor eine erneute Frischgewichtsbestimmung erfolgt. Es werden die Differenzen zwischen Ausgangs- und Endgewicht bestimmt. Die erhaltenen Werte werden zu denen der Wasserkontrolle und des Kinetins (10^{-3} Gewichtsprozent) in Beziehung gebracht. Die als Äquivalentwerte ausgedruckten Ergebnisse werden folgendermaßen berechnet:

$$\bar{A} = \frac{\text{Kotyledonengewicht in Testlösung} - \text{Kotyledonengew. in Aquadest}}{\text{Kotyledonengewicht in Kinetinlösung} - \text{Kotyledonengew. in Aquadest}}$$

Beträgt der Äquivalentwert 1, entspricht die geprüfte Substanz in ihrer Wirkung dem Kinetin; ergibt sich der Wert 0, so ist die Substanz wirkungslos. (Tabelle 2)

Beispiel 9: Weizenkoleoptilzylindertest

Aus Weizenkeimlingen herausgeschnittene Koleoptilsegmente werden mit den erfindungsgemäßen Mitteln unterschiedlicher Konzentration (10^{-1} bis 10^{-6} Gew.-% Aktivsubstanz) etwa 20 Stunden bei 25° C inkubiert. Bei Versuchsende wurde das Längenwachstum der einzelnen Koleoptilsegmente bestimmt. Die so erhaltenen Werte

werden zu denen der Kontrolle und des Standards (Indolylbutter-säure IBS) in Beziehung gesetzt.

$$\text{Äquivalentwert} = \frac{X - K}{A - K}$$

X = Wert der Testsubstanz

K = Relativwert der Wasserkontrolle

A = Relativwert des IBS-Standards

Negative Äquivalentwerte zeigen an, daß die getestete Substanz das Streckungswachstum gehemmt hat (Tabelle 3).

Beispiel 10: Halmstabilisierung und Bestockungsförderung bei Getreide

Als Testpflanzen dienen Sommerweizen (*Triticum aestivum*) Sorte Ramses, Sommerroggen (*Secale cereale*) Sorte Petka und Sommergerste (*Hordeum vulgare*) Sorte Elgina. Die Aussaat der genannten Getreidearten erfolgt in 5 cm - Neuca-Töpfen mit Erde. Die Präparate werden in zwei verschiedenen Pflanzenstadien appliziert. Saatgutbehandlung (S): 24-ständiges Einquellen der Samen in der Testlösung.

Behandlung im 4-Blattstadium (C): Spritzen der Samen mit 600 l/ha. Beim Weizen erfolgte außerdem die Applikation im Keimlings-(A), 2-Blatt-(B) bzw. 4-Blattstadium (C). Pro Konzentration und Applikation werden 10 Pflanzen eingesetzt. Die Konzentrationsstufen waren 10^0 , 10^{-1} und 10^{-2} Gewichtsprozent Aktivsubstanz. Die Auswertung erfolgt im Blütenstadium. Als Meßwerte werden Halmlänge, Halmdicke, Gesamtgrünmasse und Halmzahl je Pflanze bestimmt und die Werte auf die unbehandelte Kontrolle (= 100 %) umgerechnet. Als Vergleichssubstanzen dienen CCC und Ethrel. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 und 5 zusammengefaßt.

Beispiel 11: Halmstabilisierung bei Getreide (Röhrentest)

Als Testpflanzen dienen Sommerweizen der Sorte "Hatri" und Sommergerste der Sorte "Trumpf". Die Anzucht der Testpflanzen erfolgt in Reagenzgläsern mit einer entsprechenden Nährlösung.

Pro Konzentration und Applikation werden 10 Pflanzen eingesetzt. Die Konzentrationsstufen sind 10^0 und 10^{-1} Gewichtsprozent Aktivsubstanz. Als Meßwerte werden die Länge des Scheinstengelstückes zwischen 1. und 2. Blattspreite und die Frischmasse der Pflanzen bestimmt und die Werte auf die unbehandelte Kontrolle (= 100 %) berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengefaßt.

Zur Ermittlung der Geiztriebhemmung werden die Pflanzen im Stadium des Blühbeginns nach Entfernen der Blütenstände durch Tropfen der Präparatelösung in die Blattachsen appliziert. Die Auswertung erfolgt, wenn die Seitentrieblänge der Kontrolle 10 - 15 cm beträgt. Es werden die Anzahl der Seitentriebe in Relation zur Kontrolle ermittelt (Tabelle 7).

Beispiel 14: Blühbeeinflussung und Stauchung bei A stern
Getopfte Asterpflanzen (*Callistephus sinensis* L.) der Sorte
"Karmesin" werden bei einer Wuchshöhe von 5 - 7 cm mit 600 l/ha
gespritzt. Die Konzentrationen der Testlösungen betragen 10^0 ,
 10^{-1} und 10^{-2} Gewichtsprozent Aktivsubstanz. Die weitere

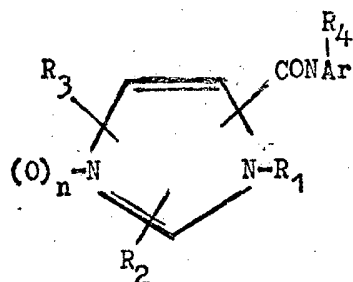
Kultivierung erfolgt unter Gewächshausbedingungen bzw. im Folienhaus. 8 Wochen nach der Behandlung wird der Zuwachs und die Seitentriebzahl in Relation zur Kontrolle bestimmt (Tabelle 9).

Beispiel 15: Beeinflussung des Fruchtansatzes und Geiztriebhemmung bei Tomaten

Zur Ermittlung werden Tomatenpflanzen (*Lycopersicon esculentum*) der Sorte "Harzfeuer" bzw. "Grit" mit einer Präparatelösung in den Konzentrationen 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} und 10^{-4} behandelt, wenn am ersten Blütenstand etwa 2 Blüten geöffnet sind. Die weitere Kultivierung erfolgt im Gewächshaus, Folienzelt und im Sommer im Freiland. Nach 9 Wochen erfolgt die Auswertung durch Auszählen und Wägen der Früchte in Relation zur Kontrolle. Die Auswertung hinsichtlich der Geiztriebhemmung erfolgt 4 bis 9 Wochen nach der Applikation durch Auszählen der Geiztriebe (Tabelle 10).

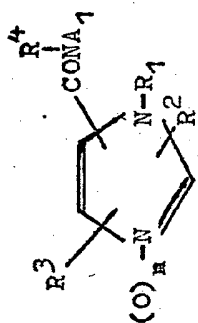
Erfindungsanspruch

1. Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Imidazolcarbonsäureaniliden der Formel



- in welcher
- n für 0 oder 1;
- R₁ für Wasserstoff, Hydroxy, Alkyl, Aralkyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl;
- R₂ für Wasserstoff, Hydroxy, Alkyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl;
- R₃ für Methyl, Benzyl und gegebenenfalls substituiertes Aryl;
- R₄ für Wasserstoff und Alkyl
- und Ar für gegebenenfalls substituiertes Aryl steht in Mischung mit üblichen Träger-, Füll- und Hilfsstoffen oder Lösungsmitteln
2. Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums gemäß Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß sie zur Verminderung der Lagerneigung bei Getreide verwendet werden
 3. Mittel zur Regulierung des Pflanzenwachstums gemäß Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß sie zur Beeinflussung der Blüten- und Fruchtbildung verwendet werden.

Tabelle 1



Verbindungs- Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gemäß Beispiel	Schmelz- punkt (°C)	Aus- beute (%)
1	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	2	1	1	222-24	77
2	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	3-CH ₃ C ₆ H ₄	2	1	1	185-87	69
3	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	2	1	1	248-51	82
4	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	2	1	1	201-03	63
5	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	2	1	1	186-88	66
6	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	2	1	1	244-46	75
7	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	2	1	1	253-54	71
8	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	2	1	1	217-19	81
9	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	3-CF ₃ C ₆ H ₄	2	1	1	193-96	80
10	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	2,4-Cl ₂ C ₆ H ₃	2	1	1	221-23	75
11	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	2,5-Cl ₂ C ₆ H ₃	2	1	1	233-35	77
12	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	2-CH ₃ -4-ClC ₆ H ₃	2	1	1	238-40	80
13	OH	4-CH ₃	5-CH ₃	H	3-Cl-4-CH ₃ C ₆ H ₃	2	1	1	230-32	76
14	OH	4-CH ₃	5-CH ₂ C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	2	1	1	220-21	85
15	OH	4-CH ₃	5-CH ₂ C ₆ H ₅	H	2-ClC ₆ H ₄	2	1	1	180-82	51
16	OH	4-CH ₃	5-CH ₂ C ₆ H ₅	H	4-ClC ₆ H ₄	2	1	1	200-02	79
17	OH	4-CH ₃	5-CH ₂ C ₆ H ₅	H	4-BrC ₆ H ₄	2	1	1	214-17	84
18	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	2	1	1	193-96	68
19	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	2	1	1	212-15	77
20	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	2-ClC ₆ H ₄	2	1	1	178-80	45

Tabelle 1, Blatt 2

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
21	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-ClC ₆ H ₄	2	1	1	230-33	69
22	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-BrC ₆ H ₄	2	1	1	237-39	68
23	OH	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-NO ₂ C ₆ H ₄	2	1	1	246-53	70
24	OH	4-CH ₃	5-(4-CH ₃ C ₆ H ₄)	H	C ₆ H ₅	2	1	1	187-89	68
25	OH	4-CH ₃	5-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	H	C ₆ H ₅	2	1	1	190-92	78
26	OH	4-CH ₃	5-(4-ClC ₆ H ₄)	H	C ₆ H ₅	2	1	1	204-06	70
27	OH	4-C ₆ H ₅	5-C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	2	1	1	203-06	43
28	OH	4-C ₆ H ₅	5-C ₆ H ₅	H	4-ClC ₆ H ₄	2	1	1	225-28	57
29	OH	4-C ₆ H ₅	5-C ₆ H ₅	H	4-BrC ₆ H ₄	2	1	1	223-25	53
30	OH	4-C ₆ H ₅	5-C ₆ H ₅	H	4-NO ₂ C ₆ H ₄	2	1	1	212-17	41
31	OH	2-H	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	1	232-34	80
32	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	1	262-64	73
33	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	2	157	51
34	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	1	241-44	68
35	OH	2-(2-HOC ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	1	240-42	93
36	OH	2-H	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	1	1	246-47	41
37	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-CH ₃ C ₆ H ₄	5	1	1	256-58	94
38	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	5	1	1	244-46	92
39	OH	2-H	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	1	1	Z. 255	60
40	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	1	1	251-54	69
41	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	1	1	Z. 240	65
42	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	1	1	242-44	76

Tabelle 1, Blatt 3

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
43	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	H	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	2	201-02	71
44	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	5	1	280-81	95
45	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	5	2	195	81
46	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	5	1	264-66	83
47	OH	2-H	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	1	217-21	64
48	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	1	261-63	91
49	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	5	1	224-27	98
50	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	3-CF ₃ C ₆ H ₄	5	1	245-47	97
51	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-CH ₃ COC ₆ H ₄	5	1	250-53	94
52	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-CH ₃ -4-ClC ₆ H ₃	5	1	267-70	92
53	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-CH ₃ -3-ClC ₆ H ₃	5	1	264-67	95
54	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-Cl-4-CH ₃ C ₆ H ₃	5	1	264-67	81
55	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2,5-Cl ₂ C ₆ H ₃	5	1	288-90	98
56	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	H	2,4-Cl ₂ C ₆ H ₃	5	2	182-84	72
57	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	CH ₃	C ₆ H ₅	5	2	206-07	55
58	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	CH ₃	C ₆ H ₅	5	1	236	98
59	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	n-C ₃ H ₇	2-CH ₃ C ₆ H ₄	5	1	195-98	85
60	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	3	235-37	95
61	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	3	265-68	51
62	OH	2-(4-HOC ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	3	195-97	81
63	OH	2-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	C ₆ H ₅	5	3	168-70	90
64	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	2-CH ₃ C ₆ H ₄	5	3	253-57	77

Tabelle 1, Blatt 4

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
65	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	3-CH ₃ C ₆ H ₄	5	0	3	241-44	82
66	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	5	0	3	234-37	95
67	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	0	3	262-65	58
68	OH	2-(4-CH ₃ C ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	0	3	265-70	61
69	OH	2-(3-NO ₂ C ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	5	0	3	264-67	61
70	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	5	0	3	207-09	77
71	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	5	0	3	302-04	77
72	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	5	0	3	148-51	84
73	OH	2-(CH ₂) ₃ CH ₃	4-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	5	0	3	58	98
74	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	5	0	3	248-50	95
75	OH	2-CH ₃	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	0	3	260-63	64
76	OH	2-(CH ₂) ₆ CH ₃	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	0	3	176	86
77	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	0	3	246-48	85
78	OH	2-(2-HOC ₆ H ₄)	4-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	5	0	3	284-86	89
79	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	5	0	3	256-58	93
80	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	3-CF ₃ C ₆ H ₄	5	0	3	240-43	85
81	OH	2-C ₆ H ₅	4-CH ₃	H	2,5-Cl ₂ C ₆ H ₃	5	0	3	281-84	93
82	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	281-84	93
83	n-C ₄ H ₉	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	182-84	94
84	i-C ₄ H ₉	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	195-97	83

Tabelle 1, Blatt 5

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
85	CH ₂ C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	211-12	95
86	(CH ₂) ₃ C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	107-11	83
87	C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	218-19	83
88	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	222-24	96
89	4-ClC ₆ H ₄	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	235-38	96
90	CH ₃	2-(4-CH ₃ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	214-16	97
91	CH ₃	2-(3-NO ₂ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	266-68	78
92	4-Cl-C ₆ H ₄	2-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	151-55	100
93	CH ₂ C ₆ H ₅	2-(3-NO ₂ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	178-81	97
94	m-C ₄ H ₉	2-(4-NO ₂ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	194-96	95
95	CH ₃	2-(2-ClC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	226-29	98
96	CH ₃	2-(4-ClC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	249-51	79
97	CH ₃	2-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	215-17	84
98	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	1	4	247-49	68
99	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	2-CH ₃ C ₆ H ₄ 3-CH ₃ C ₆ H ₄	4	1	4	193-94	95
100	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	4	1	4	256-59	86
101	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	1	4	257	94
102	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	1	4	245-47	89
103	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	4	1	4	257-59	98
104	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	4	1	4	243	96
105	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	4	1	4	233-34	95
106	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	4	1	4	254	95

Tabelle 1, Blatt 6

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
107	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	5	168-70	86
108	m-C ₄ H ₉	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	5	156-58	55
109	CH ₂ C ₆ H ₅	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	5	183-85	72
110	C ₆ H ₅	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	6	194-95	94
111	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	6	230-31	83
112	4-ClC ₆ H ₄	2-OH	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	6	218-20	56
113	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	2-ClC ₆ H ₄	4	0	5	243-45	74
114	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	4	0	5	226	75
115	CH ₂ C ₆ H ₅	2-OH	5-CH ₃	H	3-ClC ₆ H ₄	4	0	5	241-42	67
116	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	4	0	5	219-21	41
117	CH ₂ C ₆ H ₅	2-OH	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	4	0	5	203-05	60
118	4-ClC ₆ H ₄	2-OH	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	4	0	6	236-38	80
119	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	4	0	5	252-54	80
120	m-C ₆ H ₁₃	2-OH	5-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	4	0	5	195-97	66
121	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	2-CH ₃ C ₆ H ₄	4	0	5	189-91	70
122	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	3-CH ₃ C ₆ H ₄	4	0	5	221-23	72
123	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	4	0	5	207-09	83
124	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	0	5	223-25	82
125	CH ₂ C ₆ H ₅	2-OH	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	0	5	224-25	57
126	4-ClC ₆ H ₄	2-OH	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	0	6	205-07	84

Tabelle 1, Blatt 7

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.v. CONR ₄ Ar	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
127	4-BrC ₆ H ₄	2-OH	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	6	216-19	86
128	CH ₃	2-OH	5-CH ₃	H	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	5	232-34	76
129	H	4-CH ₃	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	2	7	259-62	82
130	H	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	2	7	268-70	52
131	H	4-CH ₃	5-CH ₃	H	4-BrC ₆ H ₄	2	7	261-63	54
132	H	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	C ₆ H ₅	2	7	221-23	81
133	H	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-CH ₃ C ₆ H ₄	2	7	245-48	55
134	H	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-ClC ₆ H ₄	2	7	246-48	64
135	H	4-CH ₃	5-C ₆ H ₅	H	4-BrC ₆ H ₄	2	7	252-54	59
136	H	4-C ₆ H ₅	5-C ₆ H ₅	H	4-ClC ₆ H ₄	2	7	245-48	75
137	H	2-CH ₃	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	163	63
138	H	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	239-41	62
139	H	2-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	226-27	65
140	H	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	4-ClC ₆ H ₄	4	7	217-19	97
141	H	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	7	205-06	84
142	H	2-(4-CH ₃ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	2-CH ₃ OC ₆ H ₄	4	7	255-57	93
143	CH ₃	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	158-59	64
144	m-C ₄ H ₉	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	112-13,5	72
145	i-C ₄ H ₉	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	145-47	59
146	CH ₂ C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	7	169-70	65

Tabelle 1, Blatt 8

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Ar	Stellg.-v. CONR ₄ Ar	n	Synth. gem.Bsp.	Schmp. (°C)	Ausb. (%)
147	(CH ₂) ₃ C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	127-29	69
148	C ₆ H ₅	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	184-85	68
149	4-ClC ₆ H ₄	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	180-82	66
150	4-CH ₃ OC ₆ H ₄	2-C ₆ H ₅	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	164-66	65
151	CH ₃	2-(4-CH ₃ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	148-49	52
152	4-ClC ₆ H ₄	2-(4-CH ₃ OC ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	189-91	48
153	CH ₃	2-(3-NH ₂ C ₆ H ₄)	5-CH ₃	H	C ₆ H ₅	4	0	7	230-35	100

Tabelle 2

Substanz lfd. Nr. lt. Tab. 1	Kotyledonentest	
	Konzentration Gewichts%	Äquivalentwert
1	10^{-4}	+ 0,31
34	10^{-4}	+ 0,35
40	10^{-3}	+ 0,313
74	10^{-3}	+ 0,34
79	10^{-2}	+ 0,31
104	10^{-2}	+ 0,425
	10^{-3}	+ 0,433
	10^{-4}	+ 0,293
110	10^{-3}	+ 0,346
114	10^{-2}	+ 0,53
	10^{-3}	+ 0,20
138	10^{-4}	+ 0,31
7	10^{-2}	+ 0,882
23	10^{-2}	- 0,631
60	10^{-2}	- 0,538
61	10^{-2}	- 0,658
63	10^{-2}	- 0,595
67	10^{-2}	- 0,509
90	10^{-2}	- 0,300
109	10^{-2}	- 0,926
108	10^{-2}	- 0,623
116	10^{-2}	- 0,326
117	10^{-2}	- 0,706
127	10^{-2}	- 0,317
130	10^{-2}	- 0,815

Tabelle 3Weizenkoleoptilzylindertest

Substanz	Konzentration	Äquivalentwert
Laufende Nummer	Gewichts-%	
laut Tabelle 1		

7	10^{-1}	- 0,41
22	10^{-2}	- 0,56
23	10^{-1}	- 0,76
34	10^{-0}	- 0,81
	10^{-1}	- 0,57
39	10^{-1}	- 0,33
40	10^{-1}	- 0,62
41	10^{-1}	- 0,74
48	10^{-1}	- 0,50
60	10^{-1}	- 0,84
61	10^{-1}	- 0,78
62	10^{-1}	- 0,49
63	10^{-1}	- 0,68
	10^{-2}	- 0,62
67	10^{-1}	- 0,51
	10^{-2}	- 0,35
68	10^{-1}	- 0,41
69	10^{-1}	- 0,49
75	10^{-1}	- 0,52
89	10^{-1}	- 1,28
90	10^{-1}	- 1,56
92	10^{-1}	- 1,28
93	10^{-1}	- 1,40
107	10^{-1}	- 0,95
108	10^{-1}	- 0,69
110	10^{-1}	- 0,95
109	10^{-1}	- 0,49
	10^{-2}	- 0,54

Tabelle 3, Blatt 2

Substanz	Gewichts-%	Äquivalentwert
111	10^{-1}	- 1,23
112	10^{-1}	- 0,60
117	10^{-1}	- 0,58
116	10^{-1}	- 1,09
118	10^{-1}	- 0,80
124	10^{-1}	- 1,14
125	10^{-1}	- 1,17
129	10^{-1}	- 1,59
	10^{-2}	- 0,42
130	10^{-2}	- 0,30
134	10^{-1}	- 0,39

Tabelle 4

Bestockungsförderung bei Getreide

Anzahl Triebe (% zu K)

Substanz Lfd. Nr. lt. Tab. 1	Gewichts-/ Volumen-%	W e i z e n			G e r s t e		R o g g e n	
		A	B	C	S	C	S	C
1	10^0	100	130	120	0(t)	0(t)	100	83
	5×10^{-1}				100	100		
	10^{-1}	100	100	100	100	100	115	92
	5×10^{-2}				120	100		
	10^{-2}	110	100	100	100	127	108	92
	5×10^{-3}				100	100		

231

210 212

D = Halmdicke (% zu K)

L = Halmlänge "

M = Grünmasse "

Halmstabilisierung bei Getreide

Weizen

Substanz

Lfd. Nr. lb.

Tab. 1

Gewichts-/
Volumen-%

1

10⁰

5 x 10⁻¹

10⁻¹

5 x 10⁻²

10⁻²

5 x 10⁻³

Weizen

A

B

C

S

C

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L

M

D

L</

D = Halmdicke (% zu K)

L = Halmlänge "

M = Grünmasse

Tabelle 5, Seite 2

Gewichts-/ Volumen-%	G e r s t e						R o g g e n					
	S			C			S			C		
	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M
10 ⁰	0	0	0(t)	94	98	105	90	93	35	94	105	99
10 ⁻¹	97	99	107	107	113	144	107	95	102	91	95	85
10 ⁻²	119	96	116	98	96	110	107	106	104	94	103	99

D = Halmdicke (% zu K)

L = Halmlänge "

M = Grünmasse "

Tabelle 6

Halmstabilisierung bei Getreide
(Röhrentest)

(% zur Kontrolle)

Verbindungs- Nummer Lfd. Nr. lt. Tab. 1	Gewichts-/ Volumen-%	Weizen		Gerste	
		Zuwachs	Masse	Zuwachs	Masse (% zu K)
60	10 ⁰	103	100	120	104
	10 ⁻¹	93	103	105	100
61	10 ⁰	107	103	105	88
	10 ⁻¹	97	97	110	100
107	10 ⁰	90	83	125	112
	10 ⁻¹	100	100	110	108
110	10 ⁰	97	95	105	94
	10 ⁻¹	112	95	95	94
117	10 ⁰	100	104		
	10 ⁻¹	114	104		
34	10 ⁰	81	100		
	10 ⁻¹	100	93		
40	10 ⁰	81	64 (tox.)		
	10 ⁻¹	86	93		

Tabelle 7Blühhemmung, Stauchung und Geiztriebhemmung bei Tabak

(% zur Kontrolle)

Verbindungs- Nummer Lfd. Nr. lt. Tab. 1	Gewichts-/ Volumen-%	Blütenzahl	Pflanzenlänge	Seitentrieb- zahl (% zu K)
1	10^0	0(t)	0(t)	
	10^{-1}	80	90	
	10^{-2}	100	90	
60	10^0	40	44	64
	10^{-1}	70	113	64
	10^{-2}	80	123	75
61	10^0	100	118	60
	10^{-1}	100	132	64
	10^{-2}	90	113	79
108	10^0	80	91	49
	10^{-1}	90	121	102
	10^{-2}	70	97	72
34	10^0	111/100	80	
	10^{-1}	111/50	54	
	10^{-2}	111/100	63	
40	10^0	111		
	10^{-1}	111		
	10^{-2}	111		

Tabelle 8

Geschlechtsdetermination und Stauchung bei Gurke

Substanz	Gewichts-/	(% zur Kontrolle)	
Lfd. Nr.	Volumen-%	Fruchtausatz	Pflanzenlänge
lt. Tab. 1			
1	10^0	1) $_{-}$ 2) 0	1) $_{-}$ 2) 18
	10^{-1}	147 77	112 101
	10^{-2}	132 62	112 96
	1) Sorte "Trix"	2) Sorte "Vorgebirgsstraube"	
60	10^0	100	128
	10^{-1}	100	114
	10^{-2}	67	105
61	10^0	167	98
	10^{-1}	100	108
	10^{-2}	100	105
107	10^0	133	81
	10^{-1}	100	82
	10^{-2}	67	90
108	10^0	100	100
	10^{-1}	100	87
	10^{-2}	100	102
110	10^0	147	112
	10^{-1}	221	128
	10^{-2}	132	95
117	10^0	140	114
	10^{-1}	125	106
	10^{-2}	125	106
34	10^0	167	92
	10^{-1}	133	99
	10^{-2}	100	91
40	10^0	55	92
	10^{-1}	80	91

Tabelle 9

Blühbeeinflussung und Stauchung bei Atern

Substanz	Gewichts-/	(% zur Kontrolle)		
Lfd. Nr.	Volumen-%	Blühbeginn	Pflanzenlänge	Seitentrieb-
lt. Tab. 1				zahl
1	10^0	102	92	76
	10^{-1}	99	100	95
	10^{-2}	95	136	162
60	10^0	81	100	89
	10^{-1}	74	90	86
	10^{-2}	75	124	142
107	10^0	75	93	131
	10^{-1}	76	92	95
	10^{-2}	80	114	117
108	10^0	76	89	122
	10^{-1}	84	106	131
	10^{-2}	77	99	117
110	10^0	101	97	107
	10^{-1}	99	90	97
	10^{-2}	97	107	129
117	10^0	89	108	90
	10^{-1}	104	120	117
	10^{-2}	94	118	138
34	10^0	109	115	152
	10^{-1}	108	93	117
	10^{-2}	102	101	128
40	10^0	101	103	124
	10^{-1}	105	94	86
	10^{-2}	102	121	138

Tabelle 10

Beeinflussung des Fruchtansatzes und Geiztriebhemmung
bei Tomate

Substanz	Gewichts-/	(% zur Kontrolle)		
Lfd. Nr.	Volumen-%	Fruchtansatz	Gewicht	Seitentriebzahl
lt. Tab. 1	-			
1	10^0	1) 92/97	2) 59	119
	10^{-1}	108/93	90/85	114
	10^{-2}	107/99	103/90	107
	10^{-3}	114	114/112	
	10^{-4}	112		
		1) Harzfeuer	2) Grit	
117	10^0	137	84	
	10^{-1}	116	113	
	10^{-2}	109	95	
	10^{-3}	78	109	
34	10^0	43	32	
	10^{-1}	66	54	
	10^{-2}	62	60	
	10^{-3}	9 1	97	
40	10^0	45	50	
	10^{-1}	106	115	
	10^{-2}	86	113	
	10^{-3}	112	113	