

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

# PATENTSCHRIFT

(12) Ausschließungspatent

(11) **DD 283 539 A5**



Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz  
der DDR vom 27.10.1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 01 N 29/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) DD A 01 N / 323 032 8 (22) 12.12.88 (44) 17.10.90

---

(71) siehe (73)

(72) Fedin, Marat A.; Kuznetsova, Tatyana A.; Lysenkov, Viktor I.; Talapin, Vitaly I., Dr.; Novikova, Svetlana A.; Polovinkin, Leonid V.; Savchuk, Valentin A.; Petrov, Anatoly M.; Sedelnikov, Anatoly I.; Tikhonova, Tatyana S.; Polyakova, Nina P.; Paklin, Sergei I., SU

(73) VNII SELSKOKHOZYAISTVENNOI BIOTEKHNOLOGII Vaskhnil, Moscow, ulitsa Pskovskaya 12, korpus 4; INSTITUT FIZIKO-ORGANICHESKOI KHIMII AN BELORUSSKOI SSR, Minsk, ulitsa Surganova 13, SU

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

---

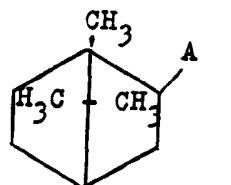
**(54) Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen**

---

(55) Staubbeutel-Pflanzen; Sterilisationsverfahren;  
Sterilisationsmittel; Wirkstoff Terpenverbindungen;  
Landwirtschaft; Selektion; Samenbau

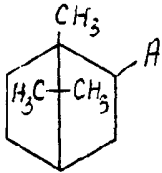
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen durch ihre Behandlung mit einem Sterilisationsmittel in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese. Das Sterilisationsmittel enthält neben Verdünnungsmitteln als Wirkstoff

Terpenverbindungen der allgemeinen Formel, worin A die in der Beschreibung angegebene Bedeutung hat. Das erfindungsgemäße Verfahren wird in der Landwirtschaft in der Selektion und im Samenbau angewendet. Formel

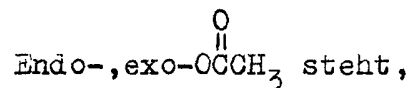
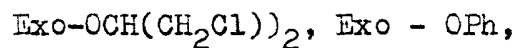
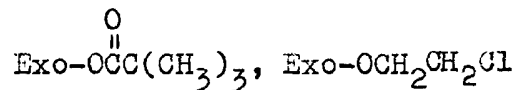
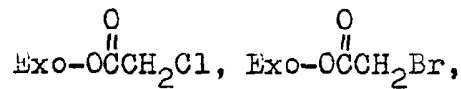


**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen durch ihre Behandlung mit einem Sterilisationsmittel in Verbindung mit einem Verdünner in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese, **dadurch gekennzeichnet**, daß man als Sterilisationsmittel Terpenverbindungen der allgemeinen Formel:



worin A für  $\text{Exo-OOC(=O)H}$ ,  $\text{Exo-OOC(=O)CF}_3$ ,  $\text{Exo-OOC(=O)CCl}_3$ ,



oder Gemische derselben verwendet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die angegebenen Terpenverbindungen in Verbindung mit einem Verdünner und zwar Wasser in Form einer 0,1%igen wäßrigen Emulsion verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1-2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als mit dem Sterilisationsmittel zu behandelnde Pflanzen Gräser oder Sonnenblume verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, man zur Erzielung eines hohen Sterilisationsgrades von Staubbeuteln unter ungünstigen klimatischen Bedingungen eine wiederholte Behandlung von Pflanzen mit dem Sterilisationsmittel in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese verwirklicht.

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Biologie und Landwirtschaft, insbesondere auf ein Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen, welches in der Selektion und im Samenbau zur Verwendung kommt.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Heute wird in der Welt die Aufgabe, die Landwirtschaft zu intensivieren, insbesondere die Ertragsfähigkeit von Getreide-, Futter-, Gemüse- und technischen Kulturen durch breite Verwendung von Hybriden der ersten Generation zu steigern, gelöst. Wegen ihrer Hybridkraft unterscheiden sich die Hybride von den Elternformation in einer höheren Leistung (um 25 bis 30%) und einer besseren Produktqualität.

Es besteht ein Verfahren zur Erzeugung von neuen Hybriden, welches auf einem System „zytoplasmatische Pollensterilität – Restorer der Fertilität“ beruht. Diesem Verfahren liegt eine fortwährende (innerhalb von 12 bis 14 Jahren) und komplizierte Selektionsarbeit zugrunde, die das Schaffen von sterilen Analoga, Fixatoren der Sterilität und Restorern der Fertilität umfaßt. Besonders aussichtsreich sind Verfahren, die auf der Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen mit chemischen Sterilisationsmitteln (Gametoziden) besieren. Die Verwendung von Gametoziden ist bedeutend wirtschaftlicher als die des Systems „zytoplasmatische Pollensterilität“, weil die Notwendigkeit entfällt, solche Formen wie steriles Analogon, Analogon für die Fixierung der Sterilität bei mütterlichen Formen und für die Restauration der Fertilität bei väterlichen Formen zu entwickeln. Man kann praktisch die Samen von Hybriden der ersten Generation sowohl im Laufe der Selektionsforschung von Ausgangsformen als auch bei der Organisation ihrer großtechnischen Herstellung gewinnen.

Zur Zeit sind etwa 200 Verbindungen gefunden, welche eine gametozide Aktivität besitzen und ihrer chemischen Struktur nach zu verschiedenen Klassen von chemischen Verbindungen gehören. Gametozide müssen die volle Pollensterilität bei behandelten Pflanzen unter Erhaltung der Lebensfähigkeit von Eizellen bewirken und eine ausreichend hohe Fähigkeit (mindestens 70% der Kontrolle), den Fruchtknoten unter freier Bestäubung zu bilden, sicherstellen. Die Werte ihrer Phytotoxizität und Toxizität für Warmblüter müssen minimal sein.

Bekannt sind Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Getreidekulturen (L. Dzh. Nikell. Regulatory rosta rasteny. Primenenie v seiskom khosyaistve. Moskva, izdatelstvo „Kolos“, 1984, S. 28–31; SU, A 906457.

L. J. Nikell. Wachstumsregulatoren von Pflanzen. Anwendung in der Landwirtschaft. Moskau, Verlag „Kolos“, 1984, S. 28–31), welche in der Behandlung von Pflanzen mit Sterilisationsmitteln wie 2-Chloräthylphosphorsäure (Ethrel), Maleinsäurehydrazid, Di- (polyfluoralkyl)-phosphorsäuren und ihre Salze u. a. bestehen. Die Behandlung der Pflanzen mit Sterilisationsmitteln erfolgt in der V. oder VI. Periode der Organogenese (nach F. M. Kupermann).

In der V. Periode der Organogenese setzen die Prozesse der Bildung und der Differenzierung von Blüten ein. Gegen Ende dieser Periode entstehen Neubildungen, sporogene Archesporgewebe. Während dieser Periode kommt es zur Anlegung von Staubblättern, Stempel und Blütenhülle. In der V. Periode tritt die Differenzierung des Höckers von Staubblättern in Staubfaden und Stempel in Erscheinung. Die VI. Periode ist durch Ablauf der Prozesse der Blütenbildung (Mikro- und Makroporogenese) gekennzeichnet. In dieser Periode werden gesonderte einkernige Pollenkörner gebildet (F. M. Kupermann. Morfologiya rasteny. Moskva, izdatelstvo „Vysshaya shkola“, 1973, S. 30–36. Morphophysiologie von Pflanzen, 1973, Verlag „Vysshaya shkola“, Moskau, S. 30–36).

Bekannt ist weiter ein Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Graspflanzen (GB, A 1567153), das darin besteht, daß man die Behandlung von Graspflanzen mit einem Sterilisationsmittel in der Periode durchführt, die zwischen Auftreten des zweiten Stengelglieds und Ährenschieben liegt. Als Sterilisationsmittel verwendet man heterozyklische Verbindungen, deren Hauptvertreter 2-Karboxy-3,4-methanpyrrolidin oder 2-Methoxykarbonyl-3,4-methanpyrrolidin sind. Die angegebenen Verbindungen werden in Verbindung mit Verdünnungsmitteln und oberflächenaktiven Stoffen eingesetzt.

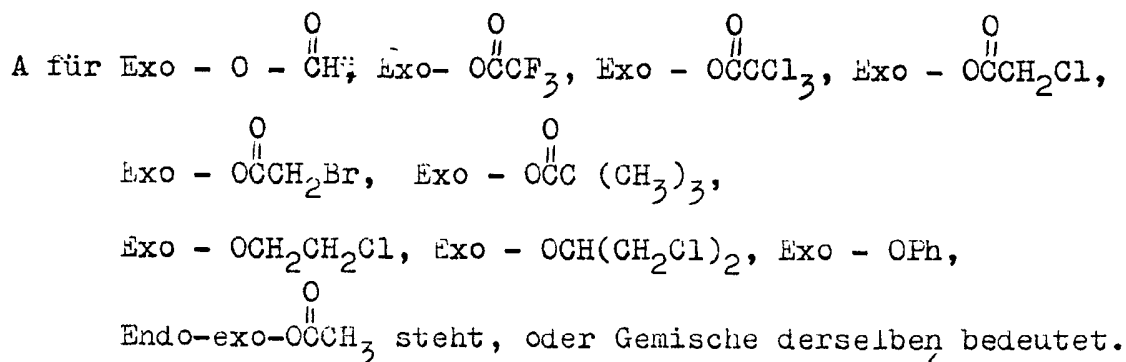
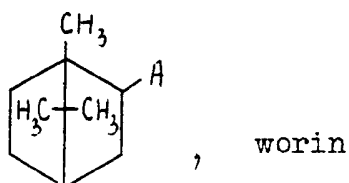
### Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Sterilisation von Staubbeuteln eines breiten Spektrums von Kulturen mit hohem Sterilisationsgrad unter Erhaltung der hohen Fähigkeit von Samen, Fruchtsätze bei freier Bestäubung zu bilden.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch die Wahl von neuen Sterilisationsmitteln ein Verfahren zu entwickeln, welches zur Sterilisation der Staubbeutel eines breiten Spektrums von Kulturen mit hohem Sterilisationsgrad unter Erhaltung der hohen Fähigkeit von Samen, Fruchtsätze bei freier Bestäubung zu bilden, geeignet werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß im vorgeschlagenen Verfahren zur Sterilisation der Staubbeutel von Pflanzen durch ihre Behandlung mit einem Sterilisationsmittel in Verbindung mit einem Verdünnner in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese erfindungsgemäß als Sterilisationsmittel Terpenverbindungen der allgemeinen Formel:

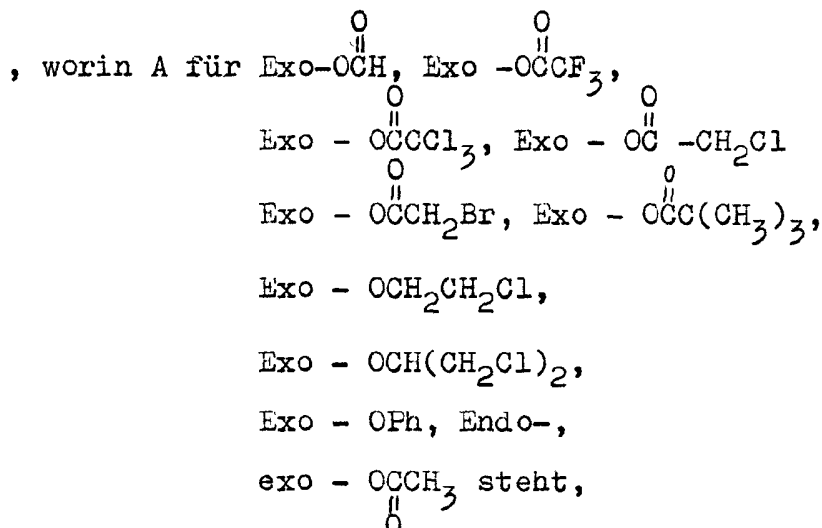
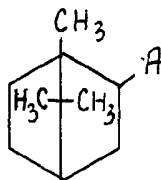


Das Sterilisationsmittel kann in Verbindung mit einem beliebigen bekannten und dazu geeigneten Verdünnner verwendet werden. Es ist zweckmäßigerweise in Verbindung mit Wasser als 0,1- bis 2%ige wäßrige Emulsion zu verwenden. Als Pflanzen, die mit dem angegebenen Sterilisationsmittel behandelt werden, dienen bevorzugt Graspflanzen oder Sonnenblume.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht, die männliche Sterilität von Pflanzen (98–100%) zu erzielen und eine hohe Fähigkeit zum Fruchtsatz der Samen (über 70%) zu erhalten. Zwecks Erzielung des hohen Sterilisationsgrades von Staubbeuteln unter ungünstigen Klimabedingungen wird die Behandlung von Pflanzen mit dem Sterilisationsmittel in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese (nach Kupermann) wiederholt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird wie folgt durchgeführt.

Pflanzen wie z. B. Winter- und Sommerweizen, diploider und tetraploider Roggen, Triticale, Hirse, Sonnenblume, Mais u. a. werden mit einem Sterilisationsmittel behandelt, wobei man als solches Terpenverbindungen der allgemeinen Formel:



oder Gemische derselben verwendet.

Terpenverbindungen können in Verbindung mit beliebigen geeigneten Verdünnern verwendet werden; als Verdünner ist Wasser zweckmäßigerweise zu benutzen. Dabei ist eine 0,1- bis 2%ige wäßrige Emulsion der genannten Verbindungen vorteilhaft zu verwenden.

Man kann den gebrauchsfertigen Lösungen beliebige geeignete oberflächenaktive Stoffe wunschgemäß zusetzen. Beim Aufbringen auf die Pflanzen sind gewöhnlich den gebrauchsfertigen Lösungen beliebige bekannte Hilfszusätze wie Netzmittel, Dispergiermittel und Adhäsionsmittel zweckmäßigerweise hinzuzufügen.

Das Sterilisationsmittel läßt sich auf Pflanzen nach verschiedenen Behandlungsverfahren wie Flüssigkeitszerstäubung und Luftzerstäubung (Aerosole) aufbringen. Die Behandlung von Pflanzen mit dem Sterilisationsmittel erfolgt in der fünften und/oder sechsten Periode der Organogenese (nach Kupermann). Die Dosis des Sterilisationsmittels hängt von der Natur der Verbindung, von zu behandelnder Kultur, Behandlungsperiode und natürlichen Klimafaktoren ab. Um den hohen Sterilisationseffekt unter ungünstigen Klimabedingungen sicherzustellen, ist es zweckmäßig, die wiederholte Behandlung von Pflanzen in der VI. Periode der Organogenese durchzuführen. Die Gesamtdosis des Sterilisationsmittels beträgt von 0,6 bis 20 kg/ha.

Alle erfindungsgemäßen Terpenverbindungen, die als Sterilisationsmittel zur Verwendung kommen, waren auf die Toxizität im Tierversuch geprüft. Die Prüfergebnisse haben ergeben, daß die angegebenen Verbindungen von schwacher Toxizität sind oder praktisch untoxische Verbindungen darstellen. So beträgt beispielsweise LD<sub>50</sub> bei 2-Exo-bornylmonochlorazetat für weiße Mäuse 480 mg/kg Tiergewicht, bei 2-Exo-(2-chloräthoxy)-bornan beträgt LD<sub>50</sub> 2 130 mg/kg Tiergewicht, bei 2-Exo-bornyl-trifluorazetat beträgt 2 700 mg/kg Tiergewicht, LD<sub>50</sub> bei 2-Exo-bornyltrichlorazetat 3 040 mg/kg, LD<sub>50</sub> bei 2-Exo-phenoxybornan 3 500 mg/kg, LD<sub>50</sub> bei 2-Exo-bornylformiat beträgt für Ratten 5 000 mg/kg Tiergewicht, LD<sub>50</sub> bei 2-Exo-bornyl-trimethylazetat für Ratten beträgt 3 000 mg/kg Tiergewicht und LD<sub>50</sub> bei 2-Endo-bornylazetat beträgt für Ratten 5 000–10 000 mg/kg Tiergewicht.

Die erfindungsgemäßen Sterilisationsmittel erhält man nach der bekannten Methodik bei der Umsetzung von Kamphen mit elektrophilen Mitteln (mit niederen Karbonsäurehalogeniden bzw. Karbonsäurealkylhalogeniden bzw. Alkoholen) in einem saueren Medium bei einer Temperatur von 30 bis 100°C.

Die gemetozide Aktivität der erfindungsgemäßen Sterilisationsmittel war in Feldversuch in verschiedenen bodenklimatischen Zonen mit Teilstücken von 10 m<sup>2</sup> Größe in zwei- bis drei- bis viermaliger Wiederholung festgestellt. Jedes Sterilisationsmittel wurde mindestens 5 Jahre lang geprüft.

Die Entwicklung der Perioden der Organogenese wird zytologisch überwacht. Die Behandlung von Pflanzen mit dem Sterilisationsmittel erfolgt am Anfang der fünften Periode der Organogenese Kupermann.

Mit dem Ährenschieben verwirklicht man die Isolierung von Hauptähren und anderen Stockwerken in Pergamentbeuteln. Bei Weizen und Triticale werden Einzelisolatoren verwendet. Bei Roggen schließt man je Ähre von 5 bis 7 verschiedenen nebeneinander befindlichen Pflanzen unter einen gemeinsamen Isolator ein. Bei Hirse wird jede Rispe getrennt isoliert. Der Sterilitätsprozentsatz (X) für Weizen, Roggen, Triticale und Hirse wird nach der Formel

$$X = \left( 1 - \frac{\text{Anzahl der in einem Isolator befruchteten Samen von behandelten Pflanzen}}{\text{Anzahl der unter einem Isolator befruchteten Samen von unbehandelten Kontrollpflanzen}} \right) \times 100\%$$

ermittelt.

Die Kornzahl in nicht isolierten Ähren von Kontrollpflanzen wird bedingt für 100% Ansetzen bei freier Bestäubung angenommen. Um zuverlässige Angaben zu erhalten, verwendet man 20 bis 25 Isolatoren jeder Wiederholung für Weizen und Triticale, 10 bis 15 Isolatoren jeder Wiederholung für Roggen und Hirse.

Zur Kontrolle der chemischen Sterilisation des Sonnenblumenpollens werden für jede Verbindung 45 behandelte Pflanzen jeder Wiederholung benutzt, wobei 15 Pflanzen zwecks Selbstbestäubung des Blütenkörbchens isoliert werden, 15 Pflanzen mit einem Pollengemisch, gesammelt von 20 bis 25 behandelten isolierten Körbchen, bestäubt werden, und 15 Pflanzen für freie Bestäubung gelassen werden, damit das Ansetzen von Achänen mit dem Pollen der Vaterform kontrolliert werden kann. Man beurteilt die Pollensterilität von Pflanzen der Sonnenblume nach der Pollenfertilität und -keimfähigkeit, nach den morphologischen Besonderheiten von Spermien und nach der Fähigkeit von Achänen zum Ansetzen bei der Bestäubung der behandelten isolierten Pflanzen mit dem Pollen der unbehandelten väterlichen Form. Die Lebensfähigkeit der Eizelle wird nach der Samenbildung bei behandelten Pflanzen bei freier Bestäubung der väterlichen Form bestimmt. Es ist wünschenswert, die Behandlung von Pflanzen bei heiterem windstillem Wetter durchzuführen. Alle Verbindungen dringen in Gewebe der Pflanzen innerhalb von 4 Stunden durch. Im Falle der Niederschläge während dieser 4 Stunden ist es notwendig, Pflanzen in der VI. Periode der Organogenese wiederholt zu behandeln.

#### Ausführungsbeispiele

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden folgende Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Verfahrens angeführt.

##### Beispiel 1

Pflanzen des Winterweizens Sorte Mironovskaya 808 werden in der V. Periode der Organogenese durch Zerstäubung einer 2%igen wäßrigen Emulsion von 2-Exo-bornylbromazetat mit Hilfe einer Rückenspitze behandelt. Man fügt als Emulgator 0,1 Ma.-% C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub> Kalziumalkylbenzolsulfonat hinzu. Als Adjuvans führt man in die Emulsion 0,01 Ma.-% Dimethylsulfoxid ein. Der Versuch an Präparat beträgt 12 kg/ha. Als Kontrolle dienen Pflanzen, behandelt mit einem Verdünner ohne Sterilisationsmittel. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 1 angegeben. Die analogen Ergebnisse sind bei der Behandlung der Pflanzen in der VI. Periode der Organogenese erhalten.

##### Beispiele 2-3

Man verfährt analog dem Beispiel 1. Als Sterilisationsmittel benutzt man eine 2%ige wäßrige Emulsion von 2-Exo-bornyltrifluorazetat und 2-Exo-bornyl-trichlorazetat. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 1 angegeben.

##### Beispiele 4-7

Der Prozeß wird analog zu dem in Beispiel 1 beschriebenen durchgeführt, mit dem Unterschied aber, daß man eine 0,5 ma.-%ige wäßrige Emulsion von 2-Exo-2-chloräthoxybornan, 2-Exobornylmonochlorazetat, 2-Exoppbornylformiat bzw. 2-Exo-bornylazetat verwendet. Der Verbrauch an Präparat beträgt 3 kg/ha. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 1 angeführt.

##### Beispiele 8-9

Der Prozeß wird analog zu dem in Beispiel 1 beschriebenen durchgeführt, mit dem Unterschied aber, daß man eine 1%ige wäßrige Emulsion von 2-Exo-phenoxybornan und 2-Exo-(2-chlor-l-chlormethyläthoxy)bornan verwendet. Der Verbrauch an Präparat beträgt 6 und 10 kg/ha. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 1 angeführt.

Tabelle 1

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	34,5	0,0	40,5	100,0
2	Beispiel 1	0,0	100,0	38,2	94,3
3	Beispiel 2	0,0	100,0	28,1	69,4
4	Beispiel 3	0,0	100,0	28,3	69,9
5	Beispiel 4	0,5	98,6	32,3	79,7
6	Beispiel 5	0,5	98,6	31,4	77,5
7	Beispiel 6	0,2	99,4	33,7	83,2
8	Beispiel 7	0,0	100,0	31,7	78,3
9	Beispiel 8	0,0	100,0	38,9	96,0
19	Beispiel 9	0,0	100,0	36,1	89,1

##### Beispiele 10-16

Pflanzen des Sommerweizens Moskovskaya 35 werden in der VI. Periode der Organogenese (nach Kupermann) mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion von 2-Exo-bornylmonochlorazetat, 2-Exo-bornylmonobromazetat, 2-Exo-bornyltrifluorazetat, 2-Exo-bornylazetat, 2-Exo-(2-chloräthoxy)-bornan, 2-Exobornylformiat bzw. 2-Endo-bornylazetat behandelt. Die Emulsion enthält als Emulgiermittel 0,1 Ma.-% C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>-Kalziumalkylbenzolsulfonat und als Adjuvans 0,01 Ma.-% N,N-Dimethylformamid. Der Verbrauch an Präparat beträgt 6 kg/ha. Als Kontrolle dienen Pflanzen, behandelt mit dem Verdünner ohne Sterilisationsmittel. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 2 angeführt. Die analogen Ergebnisse sind bei der Behandlung der Pflanzen in der V. Periode der Organogenese erhalten.

Tabelle 2

lfd. Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	34,9	—	36,4	100,0
2	Beispiel 10	0,0	100,0	22,1	60,7
3	Beispiel 11	0,0	100,0	22,7	62,4
4	Beispiel 12	0,0	100,0	30,4	83,5
5	Beispiel 13	0,0	99,7	20,9	57,4
6	Beispiel 14	0,0	100,0	22,6	62,1
7	Beispiel 15	0,0	100,0	27,5	75,5
8	Beispiel 16	0,2	99,4	35,6	97,8

**Beispiele 17–23**

Pflanzen von diploidem Roggen Sorte Chulpan werden in der VI. Periode der Organogenese (nach Kupermann) mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion von 2-Exo-bornylmonochlorazetat, 2-Exo-bornylmonobromazetat, 2-Exo-bornyltrichlorazetat, 2-Exo-phenoxybornan, 2-Exo-2-chlor-1-chlormethyläthoxy)bornan bzw. 2-Endo-bornylazetat behandelt. Die Emulsion enthält 0,1 Ma.-% C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>-Kalziumpyrenylbenzolsulfonat und 0,01 Ma.-% Dodezylsulfat. Der Verbrauch an Präparat beträgt 6 kg/ha. Als Kontrolle dienen Pflanzen, behandelt mit einem Verdüner ohne Sterilisationsmittel.

Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 3 angeführt. Die analogen Ergebnisse sind bei der Behandlung der Pflanzen in der V. Periode der Organogenese erhalten.

Tabelle 3

lfd. Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	49,2	—	54,1	100,0
2	Beispiel 17	0,7	98,7	46,2	85,4
3	Beispiel 18	0,6	98,9	38,6	71,3
4	Beispiel 19	0,0	100	38,1	70,4
5	Beispiel 20	0,3	99,4	52,3	96,7
6	Beispiel 21	0,5	99,1	53,5	98,9
7	Beispiel 22	0,0	100	53,6	99,1
8	Beispiel 23	0,4	99,3	49,0	90,6

**Beispiele 24–26**

Pflanzen von tetraploidem Roggen Sorte Belta werden in der V. Periode der Organogenese (nach Kupermann) mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion folgender Sterilisationsmittel 2-Exo-bornyl-(trifluor)-azetat, 2-Exo-bornyl-(trichlor)azetat, 2-Exo-phenoxybornan behandelt. Der Verbrauch an Sterilisationsmittel beträgt 10 kg/ha.

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen im Vergleich mit Kontrolle sind in der Tabelle 4 angeführt.

Tabelle 4

lfd. Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	39,9	0,0	44,2	100,0
2	Beispiel 24	0,0	100	38,1	86,2
3	Beispiel 25	0,0	100	36,0	81,4
4	Beispiel 26	0,0	100	39,2	88,6

**Beispiel 27**

Pflanzen von diploidem Roggen Charkovskaya 55 werden analog dem Beispiel 1 in der V. und VI. Periode der Organogenese mit 1,0%iger wäßriger Emulsion von 2-Exo-phenoxybornan behandelt. Der Verbrauch an Sterilisationsmittel beträgt 6 kg/ha. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	31,5	0	39,4	100,0
2	Beispiel 27	0	100,0	34,3	87,0

**Beispiel 28**

Pflanzen von Triticale Sorte PRAG-109 werden analog dem Beispiel 1 mit einer 2%igen wäßrigen Emulsion von 2-Exo-Phenoxybornan in der V. Periode der Organogenese behandelt. Der Verbrauch an Sterilisationsmittel beträgt 12 kg/ha. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 6 angeführt.

Tabelle 6

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	41,3	0,0	45,8	100,0
2	Beispiel 28	0,8	99,3	39,7	86,7

**Beispiel 29**

Pflanzen von Triticale Sorte Amfidiploid 206 werden analog dem Beispiel 1 in der V. Periode der Organogenese mit einer 2%igen wäßrigen Emulsion von 2-Exophenoxybornan behandelt. Der Verbrauch an Sterilisationsmittel beträgt 12 kg/ha. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen sind in der Tabelle 7 angeführt.

Tabelle 7

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	23,4	0,0	25,2	100
2	Beispiel 29	0,2	98,9	25,2	100,0

**Beispiele 30-39**

Pflanzen der Hirse Sorte Mironovskoe 94 werden analog dem Beispiel 1 in der V. Periode der Organogenese mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion folgender Sterilisationsmittel: 2-Exo-bornyl-(trifluor)-azetat, 2-Exo-phenoxybornan, 2-Exo-(2-chlor-1-methyläthoxy)-bornan, 2-Exo-bornyl-trimethylazetat, 2-Endo-bornylazetat, 2-Exo-bornyl-monochlorazetat, 2-Exo-bornyl-monobromazetat, 2-Exo-bornyl-(tri-chlor)azetat, 2-Exo-bornylazetat, 2-Exo-(2-chloräthoxy)bornan, bzw. 2-Exo-bornylformiat behandelt.

Der Verbrauch an Sterilisationsmittel beträgt 10 kg/ha.

Die Prüfergebnisse im Vergleich mit Kontrolle sind in der Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansetzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	105,1	0,0	153,3	100,0
2	Beispiel 30	0,0	100,0	123,6	80,6
3	Beispiel 31	0,0	100,0	130,0	84,8
4	Beispiel 32	0,0	100,0	90,2	58,8
5	Beispiel 33	0,0	100,0	101,2	66,0
6	Beispiel 34	0,0	100,0	105,2	68,6
7	Beispiel 35	0,0	100,0	128,5	83,8
8	Beispiel 36	0,0	100,0	128,4	83,8
9	Beispiel 37	0,0	100,0	136,9	89,3
10	Beispiel 38	0,0	100,0	98,7	64,4
11	Beispiel 39	0,0	100,0	135,7	88,5

**Beispiele 40–45**

Pflanzen der Sonnenblume Sorte Peredovik und Linie BK 119 werden analog dem Beispiel 1 mit einer 0,2%igen wäßrigen Emulsion folgender Sterilisationsmittel: 2-Exo-bornyl-azetat, 2-Exo-bornylformiat, 2-Exo-phenoxybornan, 2-Exo-bornylmonochlorazetat, 2-Exo-(2-chloräthoxy)bornan bzw. 2-Exo-bornyltrichlorazetat behandelt. Die Behandlung führt man in der V. Periode der Organogenese in die Phase „Sternchen“ durchgeführt. Die Präparatdosis 1,2 kg/ha. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 9 angeführt.

Tabelle 9

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Prozentsatz des Ansetzens von Ähren unter Isolator bei Polengemischbestäubung	Prozentsatz des Ansetzens bei freier Bestäubung	Masse von 1000 Achänen, in g	Anzahl der sterilen Pflanzen in %	Ölgehalt von Achänen in g	Keimung von Achänen in %
1	2	3	4	5	6	7	8
Sonnenblume Sorte Peredovik							
1	Kontrolle	85,0	85,0	84,0	0,0	54,7	100,0
2	Beispiel 40	0,0	68,3	78,0	100,0	54,5	100,0
3	Beispiel 41	0,0	85,4	82,7	100,0	51,4	100,0
4	Beispiel 42	0,0	79,8	89,0	100,0	53,9	100,0
Sonnenblume Linie BK 119							
5	Kontrolle	72,6	85,0	60,0	0,0	51,0	100,0
6	Beispiel 43	0,0	77,4	55,8	100,0	51,4	100,0
7	Beispiel 44	0,0	88,2	59,5	100,0	50,3	100,0
8	Beispiel 45	0,0	83,5	56,0	100,0	50,1	100,0

**Beispiel 46**

Pflanzen des Sommerweizens Sorte Botanicheskaya 4 werden analog dem Beispiel 1 mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion eines Gemisches aus Sterilisierungsmitteln wie 2-Exo-bornyl-monochlorazetat mit 2-Endo-bornylazetat, genommen in einem Verhältnis 1:1, behandelt. Die Prüfergebnisse sind in der Tabelle 10 angeführt.

Tabelle 10

lfd Nr.	Behandlung der Pflanzen	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansatzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	28,9	0,0	30,9	100,0
2	Gemisch aus Sterilisierungsmitteln	0,0	100,0	29,0	93,8

**Beispiele 47–49**

Pflanzen von diploidem Roggen Sorte Chulpan werden analog dem Beispiel 1 mit einer 1%igen wässrigen Emulsion folgender Gemische von Sterilisierungsmitteln wie Gemisch aus 2-Exo-bornyltrichloracetat mit 2-Endo-bornylacetat (bei einem Verhältnis 1:1), Gemisch aus 2-Exo-bornylacetat mit 2-Exo-bornyltrimethylacetat (bei einem Verhältnis 1:1), Gemisch aus 2-Exo-bornylformiat mit 2-Exo-phenoxybornan (bei einem Verhältnis 1:1) behandelt.

Tabelle 11

lfd Nr.	Beispiel Nr.	Kornzahl der Ähre im Isolator	Prozentsatz der Sterilität	Kornzahl der Ähre bei freier Bestäubung	Prozentsatz des Ansatzens der Körner bei freier Bestäubung
1	2	3	4	5	6
1	Kontrolle	44,5	0,0	46,6	100,0
2	Beispiel 47	0,0	100,0	40,5	86,9
3	Beispiel 48	0,0	100,0	36,4	78,1
4	Beispiel 49	0,0	100,0	38,8	83,3