



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 685275 A5

⑤① Int. Cl.⁶: A 01 C 1/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	3409/93	㉚ Inhaber:	Robert Ebermann, Wien (AT)
㉑ Anmeldungsdatum:	10.03.1993	㉛ Erfinder:	Ebermann, Robert, Wien (AT) Korori, Soudabeh A. A., Wien (AT)
㉓ Priorität(en):	11.03.1992 AT 480/92	㉝ Vertreter:	Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern
㉔ Patent erteilt:	31.05.1995	㉞ Internationale Anmeldung:	PCT/AT 93/00043 (De)
㉞ Patentschrift veröffentlicht:	31.05.1995	㉟ Internationale Veröffentlichung:	WO 93/17543 (De) 16.09.1993

⑤④ **Verfahren zur Gewinnung von Samen mit hoher Keimfähigkeit aus den Zapfen von Koniferen.**

⑤⑦ Aus den Zapfen der Koniferenarten Lärche, Föhre, Fichte und Tanne werden Samen hoher Keimfähigkeit und in guter Ausbeute erhalten, indem die Zapfen mit sichtbarem Licht, insbesondere Blaulicht, bestrahlt werden. Die Zapfen befinden sich dabei beispielsweise auf einem Rüttelsieb, durch dessen Poren die Samen hindurchfallen. Eine Steigerung von Ausbeute und Keimfähigkeit wird durch zusätzliche Behandlung der Zapfen mit einer Katalaselösung erreicht, der noch Kalziumsalze, Kaliumsalze und/oder Wasserstoffperoxid zugesetzt sein können. Bei Zapfen von Bäumen aus Hochlagen hat sich eine Tieftemperaturvorbehandlung bewährt.



Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Gewinnung von Samen mit hoher Keimfähigkeit aus den Zapfen der Koniferenarten Lärche (*Larix decidua*) und Unterarten, Föhre (*Waldkiefer*, *pinus silvestris*) und Unterarten, Fichte (*picea abies*) und Unterarten, Tanne (*abies abies*). Diese Samen finden ausgedehnte Anwendung bei der Produktion von Forstpflanzen für Aufforstungen und für die Bepflanzung von Parkanlagen und Ziergärten.

Die rationelle Gewinnung dieser Samen aus den Zapfen der genannten Baumarten stösst auch heute noch auf beträchtliche Schwierigkeiten. Ein wichtiger Schritt bei der Samengewinnung ist die Freisetzung der Samen aus den Zapfen. In der Natur erfolgt diese Freisetzung allmählich – in der technischen Produktion sollen alle Samen möglichst gleichzeitig freigesetzt werden. Die Tatsache, dass Samen durch Erwärmen auf 50°C, allerdings unter Beeinträchtigung der Keimfähigkeit, in den Zapfen gelockert werden, wird derzeit für die technische Gewinnung von Lärchen- und Föhrensamensamen benutzt. Insgesamt gliedert sich das derzeit übliche technische Verfahren in mindestens zwei Schritte:

1) Klengung durch Erwärmen der Zapfen auf die gewünschte Temperatur und Abtrennung der dabei ausfallenden Samen durch ein Rüttelsieb.

2) Klengung durch Zerkleinern der Zapfen und Abtrennung und Reinigung der Samen durch verschiedene mechanische Verfahrensschritte (Sieben, Windsichten, u.a.).

Durch diese Verfahren werden je nach Baumart und Standort Ausbeuten an Samen von 20–60% mit einer Keimkraft von 30–60% erhalten. Ein Nachteil dieses Verfahrens ist, dass eine grosse Zahl an Samen bei der Zerkleinerung der Zapfen beschädigt wird, woraus eine verminderte Keimfähigkeit der Samen resultiert.

Die gegenständliche Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Samengewinnung, bei dem der Zerkleinerungsschritt gänzlich vermieden werden kann, bei insgesamt stark verbesserter Ausbeute und Keimkraft der Samen. Die Samenfreisetzung wird beträchtlich erleichtert, wenn kleine Aststücke mit den Zapfen verbunden bleiben (2–5 cm Länge). Doch gelingt die Samenfreisetzung auch aus direkt am Zapfenende (Zapfenboden) vom Baum getrennten Zapfen in sehr guter Ausbeute.

Das Verfahren unterscheidet sich von anderen derzeit verwendeten Verfahren dadurch, dass zur Erleichterung der Samenfreisetzung aus den vollkommen geschlossenen Zapfen das Enzym Katalase, Lösungen von Kalzium- und Kaliumsalzen, sowie Licht der Wellenlängen von 400–750 nm und auch Wasserstoffperoxid verwendet werden. Diese Zusätze werden auch in diversen Kombinationen mit einer Temperaturbehandlung verwendet, wobei die Temperaturen von minus 20°C bis plus 40°C variieren. Welche Kombination der erwähnten Parameter zu einer maximalen Samenfreisetzung führt, hängt von der Baumart ab, von der die Zapfen stammen. Aber auch innerhalb der Spezies hat der

Standort der Bäume, z.B. die Höhenlage, grossen Einfluss auf die zu wählende Kombination der erwähnten Parameter, die dann zu einer maximalen Samenfreisetzung führen. So ist z.B. ein Kälteschock für die Samenfreisetzung aus den Zapfen von Lärchen der Hochlage (über 1400 m) günstig, während bei Lärchen aus anderen Lagen eine solche Behandlung nur geringe Vorteile bringt.

Belichtung erleichtert in jedem Fall und bei allen untersuchten Baumarten die Samenfreisetzung.

Das Licht der angegebenen Wellenlängen wirkt hierbei auf Photorezeptoren, die aus dem Abbau von Pflanzenpigmenten, insbesondere des Chlorophylls, entstanden sind. Die schon mit Weisslicht feststellbare positive Wirkung auf die Samenfreisetzung verstärkt sich bei Anwendung von blauem Licht in hohem Mass. Das Aufsprühen von Katalaselösung auf die geschlossenen Zapfen verbessert weiters die Ausbeute an freigesetzten Samen. Das Enzym Katalase ist in engem Zusammenhang mit dem intermediären Wasserstoffperoxid-Stoffwechsel zu sehen und hat daher auch grossen Einfluss auf Samenreife und Samenruhe. Durch die Katalasebehandlung wird gleichzeitig die Keimfähigkeit der Samen verbessert.

Ein Zusatz der genannten Salze, besonders der des Kalziums, wirkt aktivierend auf diverse Enzyme des Zapfens und des Samenstoffwechsels, wodurch sowohl die Samenfreisetzung als auch die Keimfähigkeit der Samen positiv beeinflusst werden.

Im folgenden werden einige Beispiele zur Gewinnung von Samen aus den Zapfen der genannten Koniferen und deren Keimfähigkeit angegeben. Die Keimfähigkeit der gewonnenen Samen wurde nach der allgemein üblichen Methode getestet.

Beispiel 1

1 kg Lärchenzapfen (*Larix decidua*) von Bäumen der Tieflage werden mit Blaulicht (25 Watt) 12 Stunden bestrahlt. Dabei werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb bewegt. Die Temperatur überschreitet dabei nicht 40°C. Die freigesetzten Samen fallen durch die Löcher des Siebes in einen darunter liegenden Behälter. Ausbeute 60–75%. Nach 6 Tagen sind 75% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 2

1 kg Lärchenzapfen (*Larix decidua*) Tieflage werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase aus Rinderleber pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb mit Blaulicht (25 W) 6 Stunden bestrahlt. Die Temperatur überschreitet dabei nicht 40°C. Ausbeute an freigesetzten Samen: 90–95%. Nach 6 Tagen sind 85–90% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 3

1 kg Lärchenzapfen Tieflage werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase 0.074 g Kalziumhydroxid pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb 6 Stunden mit Blaulicht (25 W) belichtet. Während der ganzen Be-

lichtungszeit bleibt die Temperatur unter 40°C. Nach 6 Tagen sind 85–90% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 4

1 kg Lärchenzapfen werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase, 0.074 g Kalziumhydroxid und 6 g Wasserstoffperoxid im Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen mit Blaulicht (25 W) auf einem Rüttelsieb 12 Stunden belichtet. Während der ganzen Belichtungszeit bleibt die Temperatur unter 40°C. Ausbeute an freigesetzten Samen 95–99%. Nach 6 Tagen sind 85–95% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 5

1 kg Lärchenzapfen der Mittellage werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid im Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb 6 Stunden mit Blaulicht (25 W) bestrahlt. Während der ganzen Belichtungszeit bleibt die Temperatur unter 40°C. Ausbeute an freigesetzten Samen 95%. Nach 6 Tagen sind 85% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 6

1 kg Lärchenzapfen der Hochlage (über 1300 m) werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid im Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb 12 Stunden mit Blaulicht (25 W) belichtet. Während der ganzen Belichtungszeit bleibt die Temperatur unter 40°C. Ausbeute an freigesetzten Samen 60–70%. Nach 6 Tagen sind 65–70% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 7

1 kg Lärchenzapfen der Hochlage werden eine Woche bei minus 20°C gelagert. Anschliessend werden sie mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb 12 Stunden mit Blaulicht (25 W) belichtet. Während dieser Zeit bleibt die Temperatur immer unter 40°C. Ausbeute an freigesetzten Samen 70–80%. Nach 6 Tagen sind 70–80% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 8

1 kg Föhrenzapfen (*Pinus silvestris*) von Bäumen der Mittel- oder Tieflage werden mit Blaulicht 12 Stunden bestrahlt (25 W). Die Zapfen liegen dabei auf einem Rüttelsieb. Die Temperatur wird während der ganzen Belichtungszeit unter 40°C gehalten. Ausbeute an freigesetzten Samen: 80%. Nach 8 Tagen sind 80% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 9

1 kg Föhrenzapfen der Mittel- oder Tieflage werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid oder 0.15 g Kalziumchlorid pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb 12 Stunden mit Blaulicht (25 W) belichtet. Während der ganzen Belichtungszeit wird die Temperatur unter 40°C gehalten. Ausbeute an freigesetzten Samen 95%. Nach 8 Tagen sind 85% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 10

1 kg Föhrenzapfen von Bäumen der Hochlage werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb mit Blaulicht (25 W) 12 Stunden bestrahlt. Während der ganzen Belichtungszeit wird die Temperatur unter 40°C gehalten. Die Ausbeute an freigesetzten Samen beträgt 75–85%. Nach 8 Tagen sind 70–90% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Beispiel 11

1 kg Zapfen von Fichten (*Picea abies*) werden mit einer Lösung, die 3000 Einheiten Katalase und 0.1 g Kalziumhydroxid pro Liter enthält, besprüht. Danach werden die Zapfen auf einem Rüttelsieb mit Blaulicht (25 W) 5 Stunden bestrahlt. Während der ganzen Belichtungszeit wird die Temperatur unter 40°C gehalten. Die Ausbeute an freigesetzten Samen beträgt 85–95%. Nach 6 Tagen sind 85–95% der so gewonnenen Samen gekeimt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gewinnung von Samen aus Zapfen der Koniferenarten Lärche, Föhre, Fichte und Tanne mit hoher Keimfähigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen mit sichtbarem Licht bestrahlt werden, um die Samenfreisetzung zu erleichtern und damit die Ausbeute an freigesetzten Samen zu erhöhen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen mit einer Katalaselösung besprüht werden oder ihnen eine Katalaselösung durch das an dem Zapfen hängende kurze Aststück zugeführt werden, um eine weitere Erhöhung der Ausbeute an freigesetzten Samen, gleichzeitig aber auch eine Verbesserung der Keimfähigkeit zu erreichen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalaselösung Salze des Kalziums und/oder des Kaliums zugesetzt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalaselösung Wasserstoffperoxid zugesetzt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen, insbesondere die Zapfen von Bäumen aus Hochlagen, durch Lagerung bei tiefen Temperaturen vorbehandelt werden.

6. Verfahren gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerung bei ca. -20°C erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen mit Blaulicht bestrahlt werden.

5

8. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen mit Licht im Wellenlängenbereich 400–750 nm bestrahlt werden.

10

9. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur während der Bestrahlung 40°C nicht übersteigt.

10. Samen, erhalten nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Samen eine Keimfähigkeit im Bereich von 70–95% aufweisen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4