



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 249 917 A1

4(51). C 11 B 1/04
B 02 B 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 11 B / 291 200 6	(22)	11.06.86	(44)	23.09.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, PSF 77, DD
(72)	Mieth, Gerhard, Dr.-Ing.; Pohl, Joachim, Dr.-Ing.; Weigelt, Ellen, Dipl.-Chem.; Wende, Frank-Detlef, Dr.-Ing.; Wischeropp, Herbert, Dipl.-Ing.; Bartels, Burkhard, Dipl.-Ing., DD

(54)	Verfahren zur Aufbereitung fettreicher Ölsamen
------	--

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung fettreicher Ölsamen, vorzugsweise von Sonnenblumen- und Rapssamen, zwecks Effektivierung der Schälung, der Qualitätsverbesserung der Endprodukte Rohöl und Extraktionsschrot sowie der Gewinnung einer schalenfreien Kernfraktion. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Verfahrensbedingungen aufzuzeigen, die eine nahezu vollständige Schalenabtrennung und eine Verbesserung der Öl- und Schrotqualität durch Senkung des Sterol- und Rohfaser- bzw. Erhöhung des Proteingehaltes ermöglichen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem gereinigte Ölsamen durch Kombination von Tempern und Trocknen durch Feuchtigkeitszugabe und -angleichung mit nachfolgendem Feuchtigkeitsentzug bei einem Temperatur-Zeit-Regime aufbereitet werden, daß die positive Feuchtigkeits-Potential-Differenz zwischen den Feuchtigkeiten der Schalen- und Kernfraktion durch Tempern und Zusatz von Wasserdampf in einem geschlossenen System einander angeglichen und durch Trocknen in negative Bereiche der Feuchtigkeits-Potential-Differenz von Schalen- und Kernfraktion verschoben wird.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Aufbereitung fettreicher Ölsamen, vorzugsweise von Sonnenblumen- und Rapssamen, zwecks Schälung und Entfettung, durch Kombination von Befeuchten, Tempern und Trocknen, **dadurch gekennzeichnet**, daß intakte gereinigte Samen nach einer Größenklassierung sukzessive durch Feuchtigkeitszugabe und nachfolgendem Feuchtigkeitsentzug bei einem so aufeinander abgestimmten Temperatur-Zeit-Regime aufbereitet werden, daß die ursprünglich positive Feuchtigkeits-Potential-Differenz zwischen den Feuchtigkeiten der Schalen- und Kernfraktion durch Tempern in einem geschlossenen System nach Zusatz von Wasser, vorzugsweise Wasserdampf, einander angeglichen und nachfolgend durch Trocknen unter Schockerhitzung in negative Bereiche der Feuchtigkeits-Potential-Differenz von Schalen- und Kernfraktion verschoben wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Samen vor der Schälung einer Größenklassierung in mindestens 2 Fraktionen mit nahezu einheitlicher Samengröße unterworfen und diese Fraktionen gesondert verarbeitet werden.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß klassierte Samen auf Wassergehalte zwischen 10 und 20% bezogen auf die Gesamtsamenmasse, vorzugsweise 12 bis 15%, gegebenenfalls unter Kurzzeiterhitzung mit gesättigtem Wasserdampf über Zeiträume von 0,5 bis 5 min, vorzugsweise 1 bis 3 min, eingestellt werden und nachfolgend durch Temperung eine Feuchtigkeitsangleichung bei Temperaturen von 20 bis 80°C, vorzugsweise 40 bis 60°C, über Zeiträume von 1 h bis 48 h, vorzugsweise 3 bis 12 h, erfolgt.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trocknen der getemperten Samen unter Einstellung eines Wassergehaltes von 5 bis 10%, vorzugsweise 6 bis 8%, durch Schockerhitzung bei Temperaturen von 100 bis 150°C, vorzugsweise 110 bis 130°C, über Zeiträume von 0,5 bis 5 min, vorzugsweise 1 bis 2 min, erfolgt.
5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feuchtigkeits-Potential-Differenz zwischen den Feuchtigkeiten der Schalen- und Kernfraktion nach dem Tempern höchstens +2%, nach dem Trocknen mindestens -2% beträgt.
6. Verfahren nach Punkt 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Befeuchten, Tempern und Trocknen in mehreren voneinander unabhängigen oder untereinander gekoppelten Prozeßstufen durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Punkt 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die getemperten und getrockneten Samen unmittelbar nach an sich bekannten Verfahren geschält und in Samenkerne und Schalen getrennt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung fettreicher Ölsamen, vorzugsweise von Sonnenblumen und Rapssamen, zwecks Effektivierung der Schälung sowie im Hinblick auf eine Qualitätsverbesserung der Endprodukte Rohöl und Extraktionsschrot, als auch auf die Gewinnung einer reinen, d. h. nahezu schalenfreien Kernfraktion.

Die resultierenden Endprodukte sind nahezu schalenfrei und im direkten Einsatz als Nuß- oder Mandelsubstitut sowie zur Weiterverarbeitung zu proteinangereicherten Folgeprodukten, wie Samenmehle, Proteinkonzentrate oder -isolate, prädestiniert.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Traditionelle Aufbereitungsverfahren für Ölsamen beinhalten bekanntlich in der Regel eine partielle Schälung und thermische Konditionierung der zerkleinerten Samen vor der Pressung und/oder Extraktion. Die Entfettung ölreicher Samen durch Direktextraktion erfordert daneben spezielle Aufbereitungsverfahren, wie eine Druckkonditionierung und Zwischenzerkleinerung; solchermaßen gewonnene Extraktionsschrote weisen allerdings eine starke Proteindenaturierung auf und sind meist nur noch für die Tierernährung einsetzbar.

Moderne Aufbereitungsverfahren, die auch auf eine Nutzbarmachung der Schilfer oder Extraktionsschrote als Rohstoffquellen zur Proteingewinnung für die Humanernährung oder eine physikalische Raffination von Rohölen abzielen, benötigen gleichfalls spezielle Schäl- und Konditionierungsverfahren. Erstere haben eine weitgehende Schalenabtrennung, letztere eine Enzymaktivierung und Intensivierung von Diffusionsvorgängen vor oder während der Entfettung zu ermöglichen, um hohe Öl- und Phosphatidausbeuten bei zugleich hohen Materialdurchsätzen zu garantieren.

Effektive Schälverfahren setzen Zerkleinerungsmaschinen mit spezieller Walzenanordnung oder speziellen Prall- und Beschleunigungs- oder Druck- und Entspannungsvorrichtungen voraus, die nur geringe Anteile an ungeschälten Samen und Fruchtfleischpartikeln mit anhaftender Schale bedingen. Diesbezügliche Schälverfahren, die auf eine Reduzierung des Schalengehaltes von Samen auch unter 3% orientieren, sehen im weiteren eine mehrfache Fraktionierung der gebrochenen Samen mittels Sieb- und/oder Windsichtanlagen vor, wobei neuerdings die elektrostatische Abscheidung als Verfahren der Wahl herausgehoben wird.

Alternative Verfahren zur effektiven Schalenabtrennung sind weiterhin die Sedimentation in wäßrigen/nichtwäßrigen Medien und die Flotation.

Praxisrelevante Schälverfahren zur Anreicherung von Extraktionsschroten mit Rohproteinen unter gleichzeitiger Eliminierung von Rohfaserkomponenten sind darüber hinaus die Fraktionierung entfetteter Samenmehle mittels spezieller Sichter nach Feinzerkleinerung.

Eine Verbesserung u. a. des Schäl-effektes, insbesondere von Sojabohnen, soll durch Tempern, d. h. einem Feuchtigkeitsausgleich zwischen der Schalen- und Kernfraktion unter bestimmten Lagerungsbedingungen, erreicht werden, und bei Sonnenblumensamen soll sich eine Herabsetzung des Feuchtigkeitspotentials zwischen der Schalen- und Kernfraktion auf 6–7% durch Trocknung als vorteilhaft erweisen.

Als gravierende Nachteile genannter Schälverfahren ist eine zu geringe Effektivität hinsichtlich der Schalenabtrennung der Durchsatzleistung oder ein hoher verfahrenstechnischer Aufwand hervorzuheben.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist daher einmal die Effektivierung des traditionellen Schälprozesses von Ölsamen, vorzugsweise von Sonnenblumen- und Rapssamen, durch Reduzierung des Anteils ungebrochene oder anhaftende Schalenpartikel ausweisender Samen, zum anderen alternativ dazu die Gewährleistung einer sogenannten Nullschälung, d. h. weitgehenden Schalenabtrennung.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, Verfahrensbedingungen aufzuzeigen, die eine partielle oder nahezu vollständige Schalenabtrennung und demzufolge eine Verbesserung der Öl- und Schrotqualität durch Senkung des Sterol- und Rohfaser bzw. Erhöhung des Proteingehaltes ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem intakte gereinigte fettreiche Ölsamen, vorzugsweise Sonnenblumen- und Rapssamen, durch Kombination von Befeuchtung, Tempern und Trocknen nach einer Größenklassierung sukzessive durch Feuchtigkeitszugabe und -angleichung mit nachfolgendem Feuchtigkeitsentzug bei einem so aufeinander abgestimmten Temperatur-Zeit-Regime aufbereitet werden, daß die originäre positive Feuchtigkeits-Potential-Differenz zwischen den Feuchtigkeiten der Schalen- und Kernfraktion durch Tempern nach Zusatz von Wasser, vorzugsweise in Form von Wasserdampf, in einem geschlossenen System einander angeglichen und durch Trocknen in negative Bereiche der Feuchtigkeits-Potential-Differenz von Schalen- und Kernfraktion, d. h. zugunsten der Kernfraktion, verschoben wird.

Wie nämlich gefunden wurde, besteht zwischen der Kern- und Schalenfraktion fettreicher Ölsamen, wie Sonnenblumen- und Rapssamen, aber im Gegensatz zu fettarmen Leguminosensamen, wie Sojabohnen und Lupinen, eine relativ hohe artspezifische Feuchtigkeits-Potential-Differenz, die bei ausgewählten Samen nachfolgende Größenordnungsbereiche umfaßt:

Substrat	Wassergehalt bei Öl- und Leguminosensamen			
	Wassergehalt % Schalenfraktion	Wassergehalt % Kernfraktion	Wassergehalt % Samen, total	Potential Differenz %
Sonnenblumensamen	10–12	5–7	7–10	ca. 5
Rapssamen	8–10	6–8	7–10	ca. 2
Sojabohnen	9–11	9–11	9–12	0
Lupinen	8–10	8–10	8–11	0

Bei der üblicherweise unabhängig von einer Schälung vorgenommenen Temperung wird diese Potentialdifferenz nur geringfügig verändert, so daß nach wie vor die an sich bekannten Probleme einer zu geringen Sprödigkeit der Schalenfraktion auftreten, die sich in einem hohen Schalenanteil nach der Schälung manifestieren. Bei einer ausschließlichen Trocknung gemäß WP B 03 C/255554 wird zwar die originäre Potentialdifferenz erniedrigt, jedoch ist damit gleichfalls eine starke Abnahme des Wassergehaltes der Kernfraktion verbunden, wodurch wiederum ein hoher Anteil an Kernbruch resultiert.

Durch das erfindungsgemäße Vorgehen einer aufeinander abgestimmten Kombination von Befeuchtung, Tempern und Trocknen wird sowohl die notwendige hohe Elastizität der Kernfraktion, als auch eine hohe Sprödigkeit der Schalenfraktion gewährleistet, wobei sich die Einstellung einer Feuchtigkeits-Potential-Differenz zwischen den Feuchtigkeiten von Schalen- und Kernfraktion nach dem Tempern von höchstens +2% und nach dem Trocknen von mindestens –2% als besonders zweckmäßig erwiesen hat.

Das Befeuchten, Tempern und Trocknen der Ölsamen als notwendige Voraussetzung für die Effektivierung des Schälprozesses erfolgt erfindungsgemäß in mehreren voneinander unabhängigen oder miteinander gekoppelten Prozeßstufen, vorzugsweise unter Anwendung des Fließbett- oder Wirbelschichtprinzips. Dabei wird während des Befeuchtens die Erhöhung des Wassergehaltes in den Samen zwischen 10 und 20%, bezogen auf die Gesamtsamenmasse, vorzugsweise 12 bis 15%, gegebenenfalls durch Kurzzeiterhitzung mit gesättigtem Wasserdampf über Zeiträume von 0,5 bis 5 min, vorzugsweise 1 bis 3 min, bewerkstelligt; die Feuchtigkeitsangleichung wird durch Tempern in einem geschlossenen System bei Temperaturen von 20 bis 80°C, vorzugsweise 40 bis 60°C, über Zeiträume von 1 bis 48 h, vorzugsweise 3 bis 12 h, vorgenommen, und der Feuchtigkeitsentzug erfolgt durch Trocknen unter Einstellung von Wassergehalten zwischen 5 und 10%, vorzugsweise 6 bis 8%, mittels Schockerhitzung bei Temperaturen von 100 bis 150°C, vorzugsweise 110 bis 120°C, über Zeiträume von 0,5 bis 5 min, vorzugsweise 1 bis 2 min.

Wie weiterhin gefunden wurde, ist eine vorherige Größenklassierung der Samen in mindestens 2 Fraktionen mit nahezu einheitlicher Samengröße vor der eigentlichen Schälung als eine hinreichende Voraussetzung für die Erzielung hoher Schälereffekte beim erfindungsgemäßen Verfahren anzusehen. Unter den genannten Voraussetzungen der Verfahrensführung beim Befeuchten, Tempern und Trocknen erweisen sich die nachzuschaltenden Prozeßstufen der eigentlichen Schalenablösung und -abtrennung als unkritisch, jedoch ist der Einsatz von Gummiwalzen- oder Schlagleistenschälern, in Kombination mit Sieb- und Windsichtungsanlagen, gegebenenfalls auch Elektroabscheidern besonders vorteilhaft.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand folgender Ausführungsbeispiele näher erläutert:

Beispiel 1

100 kg Sonnenblumensamen (Schalengehalt 29,3%) werden durch Siebung in 3 Fraktionen klassiert, wobei eine Hauptfraktion mit einem mittleren Samendurchmesser zwischen 3 und 5 mm (ca. 70%) neben größeren und kleinen Samen, Bruch und Besatz anfällt. Diese Hauptfraktion wird nach Vorerwärmung auf 70°C 2 min mit Sattdampf unter gleichzeitiger Erhöhung des Wassergehaltes befeuchtet und 12 h bei 40°C im geschlossenen System getempert.

Die getemperten Samen werden 2 min in Fließbettrockner bei 120°C getrocknet, mittels Schlagleistenschäler angeschlagen und durch Plan- und Windsichtung weiterfraktioniert.

In den einzelnen Prozeßstufen resultieren nachstehende Wassergehalte in % in den intakten Samen sowie der Schalen- und Kernfraktion:

Prozeßstufe	Samen	Schalen	Kerne	Potential-differenz %
vor Befeuchtung	8,4	10,8	5,6	+5,2
nach Befeuchtung	15,8	18,2	13,2	+5,0
nach Tempern	15,7	16,0	15,5	+0,5
nach Trocknen	8,0	6,8	9,3	-2,5

Die nach der Schalenabtrennung durch Siebung und Sichtung jeweils anfallende Hauptfraktion weist folgende Massen und Schalengehalt auf:

Siebfraction (2-4 mm)	Sichtfraction (2-4 mm)
Ma.-%	Ma.-%
Schalen-%	Schalen-%
55,2	41,6
12,8	0,5

Beispiel 2

100 kg Rapssamen (Schalengehalt 15,7%) werden durch Siebung in 2 Fraktionen klassiert, wobei u. a. eine Hauptfraktion mit einem mittleren Samendurchmesser zwischen 1,6 und 2,6 mm (ca. 90%) anfällt. Diese Hauptfraktion wird mittels Sattdampf 1 min unter gleichzeitiger Erhöhung des Wassergehaltes befeuchtet und 3 h bei 60°C in einem geschlossenen System getempert. Nachfolgend wird 3 min in der Wirbelschicht bei 110°C getrocknet, mittels Gummiwalzenschäler geschält, durch Windsichtung vorfraktioniert und mittels Elektroabscheider feinfraktioniert.

Nach den einzelnen Prozeßstufen resultieren nachstehende Wassergehalte in % in den intakten Samen sowie der Schalen- und Kernfraktion:

Prozeßstufe	Samen	Schalen	Kerne	Potential-differenz %
vor Befeuchtung	7,2	9,3	6,4	+2,9
nach Befeuchtung	17,1	19,2	16,7	+2,5
nach Tempern	17,2	17,4	17,2	+0,2
nach Trocknen	9,0	7,3	9,3	-2,0

Die nach der Schalenabtrennung durch Sichtung und Elektroabscheidung jeweils anfallende Hauptfraktion weist folgende Massen und Schalengehalte auf:

Sichtfraction (1-2 mm)	Elektroabscheiderfraction (1-2 mm)
Ma.-%	Ma.-%
Schalen-%	Schalen-%
75,6	68,4
7,3	0,9