DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 266 960 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(51) A 23 J 1/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 23 J / 309 987 0 (22) 05.12.87 (44) 19.04.89

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22–23, Berlin, 1080, DD
(72) Sohneider, Christoph, Dr. Dipl.-Chem.; Hartmann, Brigitte, Dr. Dipl.-Lebensmittelchem.; Schierbaum, Friedrich, Dr. Dipl.-Chem.; Dörfer, Joachim, Dr.; Muschiolik, Gerald, Prof. Dr. Dipl.-Ing.; Völzke, Wolfgang, Dipl.-Chem., DD

(54) **Verfahren zur Gewinnung multifunktioneller löslicher Produkte mit hohem Protein- und Pentosangehalt aus Roggenkörnern**

(55) Lebensmittelzusätze, Roggenbearbeitung, Protein-Pentosan-Gemische, Extraktion von Roggenkörnern, Enzyminaktivierung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung multifunktioneller, löslicher, protein- und pentosanhaltiger Produkte aus zerkleinerten Roggenprodukten. Dazu werden zunächst die Enzyme der zerkleinerten Roggenprodukte thermisch inaktiviert, danach die löslichen Bestandteile im neutralen oder schwach alkalischen Bereich extrahiert, vom unlöslichen Rückstand abgetrennt und getrocknet. Das erhaltene Produkt ist in Lebensmittelsystemen, wie z. B. Schäumen und Emulsionen, wirksam, indem es sowohl die Schaumbildung als auch die Emulgierung bewirkt und gleichzeitig die Schäume und Emulsionen stabilisiert.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Gewinnung multifunktioneller, löslicher Produkte mit hohem Protein- und Pentosangehalt aus zerkleinerten Roggenkörnern oder deren Verarbeitungsprodukten durch Extraktion im wäßrigen Medium im neutralen oder schwach alkalischen Bereich, Abtrennung des unlöslichen Rückstandes und Gewinnung der wasserlöslichen Anteile durch Konzentrierung und/oder Trocknung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die roggeneigenen Enzyme vor der Extraktion inaktiviert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als zerkleinerte Roggenkörner oder deren Verarbeitungsprodukte Roggenmehle mit unterschiedlichem Ausmahlungsgrad oder äußere Schichten des Roggenkorns, vorzugsweise Kleie oder Aleuronschichten, eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Inaktivierung der roggeneigenen Enzyme duch thermische Behandlung bei 120°C bis 150°C, vorzugsweise 125°C bis 135°C, während 0,5 h bis 3 h, vorzugsweise 1 h bis 2 h, oder durch Mikrowellenbehandlung vorgenommen wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gewinnung multifunktioneller löslicher Produkte aus Roggen oder dessen Verarbeitungsprodukten, die Proteine und Pentosane enthalten. Diese Produkte sind einfach herstellbar und eignen sich in wäßrigen Systemen u. a. als konsistenzgebende, schaumbildende und emulierende Zusätze. Sie sind vor allem für bestimmte Applikationszwecke in der Lebensmittelindustrie prädestiniert.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Protein- oder Pentosanfraktionen aus zerkleinerten Roggenkörnern durch Behandlung in wäßriger Phase im neutralen oder alkalischen Bereich bei verschiedenen Temperaturen zu extrahieren (z. B. F. Meuser et al., Getreide, Mehl u. Brot 40 [1986] S. 198). Nachteilig ist dabei, daß keinerlei technisch relevanten Wege angegeben werden, sonder nur Labortechniken, die einen außerordentlich hohen Aufwand erfordern und nur geringe Ausbeuten liefern, weil die Zielstellung analytischer Natur ist. Nachteilig ist weiterhin, daß während der wäßrigen Extraktion roggeneigene Enzyme (Pentosanasen, Proteasen usw.) wirksam sind, die den molekularen Zustand und damit die funktionellen Eigenschaften der Proteine, Pentosane und anderer Inhaltsstoffe in unerwünschter Weise verändern. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, daß die beschriebenen Extraktionsverfahren stets nur für eine bestimmte Komponente optimale Bedingungen aufweisen, während die anderen Komponenten entweder nicht gewonnen oder sogar in ihrem Molekülaufbau geschädigt werden.
Für praktische Zwecke in der Lebensmittelverarbeitung hingegen ist es wesentlich günstiger, möglichst viele funktionelle Eigenschaften in einem Produkt bzw. Produktgemisch zu kombinieren, um die Anwendung zu vereinfachen und die Qualität zu verbessern. So werden z. B. kommerziell sogenannte „Compounds" für die Emulsionsherstellung angeboten, die emulgierende, emulsionsstabilisierende und konsistenzgebende Komponenten enthalten. Da diese Gemische mehrere funktionelle Eigenschaften haben, werden sie auch mit dem Begriff „multifunktionell" bezeichnet. Nachteilig an diesen Gemischen ist, daß zunächst die einzelnen Komponenten hergestellt werden müssen und das „Compound" durch nachträgliches Mischen zusammengestellt wird. Dadurch können Qualitätsschwankungen eintreten, wenn nicht von jeder Charge sorgfältige Prüfungen der funktionellen Eigenschaften vorgenommen werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines einfachen Verfahrens zur Herstellung von Protein-Pentosan-Gemischen aus Roggen in hohen Ausbeuten mit multifunktionellen Eigenschaften, insbesondere gleichzeitiger Schaumbildung und -stabilisierung, Emulgierung und Emulsionsstabilisierung sowie Konsistenzverbesserung.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß werden multifunktionelle wasserlösliche Produkte mit hohem Protein- und Pentosangehalt aus zerkleinerten Roggenkörnern bzw. deren Verarbeitungsprodukten in der Weise gewonnen, daß die zerkleinerten Roggenkörner bzw. deren Verarbeitungsprodukte im wäßrigen Medium im neutralen oder schwach alkalischen Bereich extrahiert, danach der unlösliche Rückstand abgetrennt und schließlich die wasserlöslichen Anteile durch Konzentrierung und/oder Trocknung erhalten werden. Die roggeneigenen Enzyme in den zerkleinerten Roggenkörnern bzw. deren Verarbeitungsprodukten werden durch eine geeignete Behandlung vor der Extraktion inaktiviert. Dies kann durch thermische Behandlung bei 120°C bis 150°C, vorzugsweise 125°C bis 135°C, während 0,5 h bis 3 h, vorzugsweise 1 h bis 2 h, oder durch Mikrowellenbehandlung erfolgen.
Das Feststoff-Flüssigkeits-Verhältnis bei der Extraktion beträgt 1:2 bis 1:10, vorzugsweise 1:3 bis 1:6. Die Aufarbeitung der multifunktionellen wasserlöslichen Produkte erfolgt in an sich bekannter Weise, d. h., der Extrakt wird vom unlöslichen Rückstand abgetrennt, gegebenenfalls auch konzentriert und gereinigt. Dies kann mittels Ultrafiltration und nachfolgende Diafiltration durchgeführt werden, weil dadurch der Gehalt an löslichen Hexosen und an Stickstoffverbindungen, die mit TCE nicht fällbar sind, deutlich gesenkt werden kann. Schließlich wird der Extrakt, falls erforderlich, getrocknet.

Für eine Extraktion von Nicht-Stärke-Inhaltsstoffen ist unter den verschiedenen Getreidearten der Roggen besonders prädestiniert, weil er einen im Vergleich zu anderen Getreidearten hohen Gehalt an solchen Stoffen besitzt und der wasserlösliche Anteil nicht unerheblich ist. Andererseits ist der Roggen relativ reich an Enzymen (z.B. Amylasen, Proteasen, Pentosanasen usw.), und die Enzymaktivität kann in klimatisch ungünstigen Jahren durch Auswüchse weiter ansteigen. Dadurch können die Roggeninhaltsstoffe bei der wäßrigen Extraktion bereits abgebaut werden, wodurch sie in ihrer Funktionalität erheblich beeinträchtigt werden. Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß Pentosan- und Stickstofflöslichkeit sowie Funktionalität der wäßrig extrahierten Produkte durch eine vorgeschaltete thermische Inaktivierung nicht beeinflußt werden, aber die Gefahr eines enzymatischen Abbaus ausgeschaltet wird. So ist es möglich, Produkte mit stabilem funktionellem Verhalten zu extrahieren. Zwar ist es möglich, die Inaktivierung der Enzyme auch auf andere Weise, z.B. durch denaturierende Behandlung mit Säuren und Laugen zu bewerkstelligen, jedoch besteht dann die Gefahr, daß Inhaltsstoffe (Proteine, Pentosane, Stärke) geschädigt werden. Deshalb ist die thermische Inaktivierung die Methode der Wahl.
Die erfindungsgemäß hergestellten Produkte haben etwa folgende Zusammensetzung:

25–50 % Protein (N × 6,25)
8–15 % Pentosan
20–40 % lösl. Hexosen.

Sie sind geeignet für eine Reihe von Applikationen in der Lebensmittelverarbeitung. Besonders gut lassen sie sich zur Herstellung und Stabilisierung von Lebensmittelemulsionen und -schäumen einsetzen.
Die Erfindung wird anhand nachstehender Beispiele näher erläutert:

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1
200 g Roggenvollmehl, gewonnen aus der Vermahlung des ganzen Roggenkorns mit der Schlagmühle (Maschenweite des Siebes = 0,7 mm), werden in einem elektrisch beheizten Ofen 80 min auf 135 °C erhitzt und anschließend wieder auf Zimmertemperatur abgekühlt. 100 g des so vorbehandelten Roggenmehles werden mit 300 ml Wasser aufgeschlämmt, dem 0,5 g $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ zugesetzt werden. Der *p*H-Wert wird durch Alkalizugabe auf 6,8 eingestellt. Die Aufschlämmung wird 1 h gerührt und danach mittels Zentrifugieren in Überstand (Extrakt) und Rückstand getrennt. Der unlösliche Rückstand wird erst mit 90 ml Wasser und dann mit 80 ml 0,5 % Natronlauge gewaschen, und die nach dem jeweiligen Zentrifugieren entstehenden weiteren Extrakte werden mit dem ersten Extrakt vereinigt. Schließlich wird das Sammelextrakt sprühgetrocknet. Man erhält 16 g eines Produktes, das in Wasser löslich ist und zu 30 % aus Protein sowie 12 % aus Pentosanen besteht. Der unlösliche Rückstand ist ein geeignetes Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Roggenstärke, da durch Entfernung eines Teiles der viskositätsbestimmenden Komponenten nur noch relativ wenig Wasser benötigt wird, um die Weiterverarbeitung zu ermöglichen.

Beispiel 2
500 g Kleie aus der industriellen Roggenvermahlung, die ebenso hitzebehandelt wurden wie das Roggenvollmehl in Beispiel 1, werden mit 500 ml Leitungswasser aufgeschlämmt, dem 0,5 g $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$ zugesetzt wurden. Der *p*H-Wert wird durch Alkalizugabe auf 0,7 eingestellt. Die Aufschlämmung wird 1 h gerührt und danach mittels Zentrifugieren in Überstand (Extrakt) und Rückstand getrennt. Das Auswaschen und die weitere Aufarbeitung bis zur Trocknung erfolgt ebenso wie in Beispiel 1. Man erhält 15 g eines Produktes, das zu 35 % aus Protein und zu 13 % aus Pentosanen besteht.
Der unlösliche Rückstand der Kleieextraktion ist ein gutes Wiederkäuerfutter. Es besitzt einen höheren Futterwert als das Ausgangsmaterial.