

## Ermittlung wertschöpfender Verwendungsmöglichkeiten für Roggenkleie durch Splitten der Kleie in zwei Inhaltsstofffraktionen mit unterschiedlichen techno-funktionellen Eigenschaften

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle:</b>	Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung (ILU), Nuthetal Dipl.-Ing. P. Kretschmer/Dipl.-Oec. troph. R. Wichels
<b>Industriegruppen:</b>	Verband Deutscher Mühlen e.V., Bonn Bayerischer Müllerbund e.V., München Verband zur Förderung der Agrar- und Ernährungswirtschaft des Landes Brandenburg – pro agro, Nuthetal
	Projektkoordinator: Dr. H.-C. Fecke, Fa. Suwelack Nachfolger GmbH & Co., Billerbeck
<b>Laufzeit:</b>	2000 – 2002
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 172.919,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Getreideprodukte gehören zu den Hauptnahrungsmitteln in Deutschland. Mehr als 7,3 Mio. t Getreide werden in Deutschland jährlich vermahlen. Dabei entsteht ein beträchtlicher Anteil sogenannter Nachprodukte, insbesondere Getreidekleie. Nach Angaben des Verbandes Deutscher Mühlen fielen 1998 1,3 Mio. t Weichweizen-, 80.000 t Hartweizen- und 100.000 t Roggennachprodukte an. Diese Produkte, insbesondere die Kleie, werden für die Mühlen immer mehr zu einem Entsorgungsproblem. Die angespannte Preissituation führt zu einer hohen ökonomischen Belastung der Mühlenbetriebe und wird sich zwangsläufig auch auf den Mehlpreis, der schon jetzt einem enormen Konkurrenzdruck unterliegt, negativ auswirken. Dabei besitzt gerade die Kleie aufgrund ihrer inhaltsstofflichen Zusammensetzung einen hochwertigen Lebensmittelcharakter, so dass wertschöpfende Alternativen für die Verwendung von Kleie nicht nur ein ökonomisches Problem sind. Aus genannten Gründen gab es in den letzten Jahren verstärkt Bemühungen, um sinnvolle und ökonomische Verwertungsmöglichkeiten für die Kleie zu finden.

Das Ziel des Forschungsvorhabens bestand in der Applikation von Inhaltsstoffen der Roggen-

kleie, die durch Splitten in eine wasserlösliche und eine wasserunlösliche Fraktion gewonnen werden. Mit der Bearbeitung umfangreicher Einsatzmöglichkeiten der löslichen Fraktion in Feinen Backwaren und im Feinkostbereich, kann dieser einheimischen Rohstoffquelle eine höhere Wertschöpfung und ein innovativer Einsatz erschlossen werden, der für Roggenkleie in originaler Form nicht möglich wäre. Der Einsatz der unlöslichen Fraktion als ballaststoffwirksame Komponente in Backwaren, Snacks u.ä. ist ernährungsphysiologisch wertvoll und ein vorteilhafter Folgeeffekt.

### Forschungsergebnis:

Im Ergebnis der Projektbearbeitung wurde ein Verfahren zur Herstellung von zwei Kleieinhaltsstofffraktionen (KI), die aufgrund ihrer technofunktionellen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften als Rohstoffe in Lebensmittel eingesetzt werden können, entwickelt. Als Ausgangsmaterial diente Roggenfeinkleie mit folgenden Kennwerten:

#### Korngrößenverteilung:

- mind. 15 % unter 250 µm
- max. 78 % zwischen 250 µm und 1.000 µm
- max. 7 % über 1.000 µm

#### Inhaltsstoffe:

- Proteingehalt von mind. 15 % i.Tr.
- Stärkegehalt zwischen 20 und 30% i. Tr.

Die erforderliche Inaktivierung der Enzyme der Roggenfeinkleie erfolgte mittels Vakuumkontakttrocknungsverfahren unter folgenden Bedingungen:

- Vakuum: 280 - 300 mbar
- Inaktivierungszeit: 70 - 75 min
- Manteltemperatur: 160 - 170 °C
- Guttemperatur: 130 - 135 °C

Die anschließende Extraktion der Roggenfeinkleie in eine wasserlösliche und eine wasserunlösliche Kleie-Inhaltsstofffraktion wurde in 2 Schritten bei einem pH-Wert von 4,5 durchgeführt, um eine hohe Ausbeute an wasserlöslichen Inhaltsstoffen zu erreichen.

Mit dem Ziel, verfahrenstechnische Abläufe wie Zeit, Arbeitsaufwand und Energie einzusparen, wurden nach folgenden Technologien verschiedene Fraktionen hergestellt:

1. Aufreinigung beider Dekanteroberläufe (Isolat) im Separator (AI)
2. Verzicht auf ein Aufreinigen der Dekanteroberläufe im Separator (AII)
3. Aufreinigung nur des 2. Dekanteroberlaufes im Separator. (AIII)

Die 3 Isolate wurden separat sprühgetrocknet. Der Dekanteroberlauf wurde mittels Walzentrockner getrocknet und mit einer Prallmühle in 3 unterschiedliche Korngrößen (Siebeinsatz < 500 µm, < 750 µm und < 1.000 µm) vermahlen.

Die Ausbeute der wasserlöslichen Fraktion lag in Abhängigkeit von der Aufreinigung (Separation) zwischen 20,5 und 23,5 %, die Ausbeute der wasserunlöslichen Fraktion bei 74,2 %. Die wasserlösliche Fraktion weist einen Proteingehalt von 17,6...18,9 g/100 g i.T., einen Mineralstoffgehalt von 15,6...16,7 g/100 g i.T. und einen Ballaststoffgehalt von 4,7...5,6 g/100 g i.T. auf. Die wasserunlösliche Fraktion als Ballaststoffkomponente weist eine Ballaststoffgehalt von 56,7 g/100 g und eine Stärkegehalt von 17,2 g/100 g i.T. auf. Die besten Schaum- und Emulgierereigenschaften weist die Fraktion AI auf. Applikationsuntersuchungen mit der wasserlöslichen Kleieinhaltsstofffraktion erfolgten im

Feinkostbereich und im Bereich Feine Backwaren. Aufgrund ihrer Eignung als Schaumbildner können sie bei der Herstellung von Butter- und Fettcreme und Desserts Verwendung finden. In Desserts ist eine Reduzierung des Ölgehaltes bis auf 20 % möglich. Die Schäume der isolierten wasserlöslichen KI sind nicht thermisch fixierbar, können aber durch Zugabe von Mischungen aus Stärke, Hydrokolloiden und/oder Emulgatoren stabilisiert werden und ermöglichen so die Herstellung von eifreien Erzeugnissen, z.B. Schaummassen in der Art von Baisers. Aufgrund der emulgierenden Eigenschaften der wasserlöslichen Fraktion ist ein Einsatz der KI-Fractionen in Salatmayonnaisen mit Ölanteilen von 60 und 70 % möglich.

Einsatzmöglichkeiten für den Einsatz der wasserunlöslichen Kleieinhaltsstofffraktion ergeben sich für die Herstellung von auslobbaren ballaststoffangereicherten Brot und Kleingebäcken, Feinen Backwaren, Extrudaten und Flachbrot. Der Einsatz der wasserunlöslichen KI führt zu Erhöhungen der Teigausbeuten und der Gebäckqualitäten bei der Brotherstellung. In Roggen-Extrudaten kann der Ballaststoffgehalt bis auf 24 % durch den Einsatz wasserunlöslicher KI angehoben werden.

#### **Wirtschaftliche Bedeutung:**

Das Marktpotential der neuen, schaubildenden und emulgierfähigen Inhaltsstoffe aus Roggenkleie besteht u.a. sowohl im Einsatz als alternativer Rohstoff an Stelle von Ei als auch als innovativer Rohstoff bei der Entwicklung von neuen Erzeugnissen, z.B. von rein pflanzlichen Feinen Backwaren wie Massegebäcke oder Torten sowie Cremes und Dressings. Beim Verbrauch und der gegenwärtigen Struktur des Marktsegments „Feine Backwaren“ werden mehr als 250.000 t/a Eiprodukte verarbeitet. Bei Substitution von nur 5 % dieses Anteils durch die neuen Rohstoffe und weiterer gezielter Erzeugnisneuentwicklungen, besteht ein Bedarf von mehr als 1.3000 t/a löslicher Roggenkleie-Inhaltsstoffe (als Trockenprodukt gerechnet). Bei der angestrebten Ausbeute von 12 % müssen dafür 10.500 - 11.000 t Roggenkleie als Ausgangsstoff verarbeitet werden. Zuzüglich eines Bedarfes für den Bereich Mayonnaisen, Dressings, Creme- und Süßspeisen könnten bei einem prognostizierbaren Bedarf von 15.000 t/a Roggenkleie ca. 15 % des Kleieanfalls einer höheren wertschöpfenden Verwendung zugeführt werden.

Die Forschungsergebnisse zeigen Möglichkeiten

einer verbesserten Wertschöpfung von Roggenkleie durch Nutzung des technofunktionellen Potentials ihrer Inhaltsstoffe auf. Sie sind in mittelständischen Unternehmen für die Herstellung von innovativen Produkten auf der Basis von Roggenfeinkleie nutzbar und ermöglichen die Herstellung von Backwaren und Feinkosterzeugnissen mit verbessertem ernährungsphysiologischen Wert.

#### **Publikationen (Auswahl):**

1. FEI-Schlussbericht 2002.
2. Wichels, R. und Goldmann, K.: Roggenkleie-Inhaltsstoffe mit funktionellen Eigenschaften als potentielle Rohstoffe der Ernährungswirtschaft. Mühle + Mischfutter 141 (2), 52-53 (2004).

#### **Weiteres Informationsmaterial:**

Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V. (ILU)  
Arthur-Scheunert-Allee 40-41, 14558 Nuthetal  
Tel.: 033200/89-112, Fax: 033200/89-220  
E-Mail: [igv-baking@igv-gmbh.de](mailto:igv-baking@igv-gmbh.de)

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150  
E-Mail: [fei@fei-bonn.de](mailto:fei@fei-bonn.de)