

Kurzzzeitige Hochtemperaturbehandlung zur Konditionierung bei der Verarbeitung von Ölsaaten

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Technische Universität Hamburg-Harburg Arbeitsbereich Verfahrenstechnik II Prof. Dr. R. Eggers/Dipl.-Ing. A. Ambrogio
Industriegruppe:	Verband Deutscher Ölmühlen e.V., Berlin
	Projektkoordinator: Dr. E. W. Münch, Cereol Deutschland GmbH, Mannheim
Laufzeit:	2001 - 2003
Zuwendungssumme:	€ 206.460,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Zur Gewinnung der etwa 40-50 Gew.% Öl, die im Rapskorn enthalten sind, wird das Rapsmaterial in den Ölmühlen einem zweistufigen Prozess unterzogen. Im ersten Schritt lassen sich etwa 50-65 % des Öles durch mechanisches Pressen abtrennen, während die letzten 35-50 % Öl im zweiten Schritt durch Extraktion mit einem organischen Lösungsmittel wie Hexan aus dem Presskuchen gewonnen wird. Die Effektivität dieser beiden Prozessschritte wird stark von der vorhergehenden Konditionierung der Rapssaat beeinflusst, bei der durch mechanische und thermische Beanspruchung das Öl leichter zugänglich wird. Des Weiteren dient die thermische Konditionierung der Inaktivierung diverser saateigener Enzymsysteme, deren Aktivität sich ansonsten negativ auf die Qualität des gewonnenen Öles auswirken würde. Üblicherweise wird die thermische Konditionierung bei einer Temperatur von ca. 95 °C über eine Dauer von 20-30 Minuten durchgeführt.

Ziel des Projektes war die Ermittlung des Einflusses einer Dampf-Vorbehandlung von Rapsaat bei einer Temperatur bis zu 145 °C und unterschiedlichen Haltezeiten auf das quantitative und qualitative Ergebnis bei der Rapsölgewinnung. So war das Abpress- und Extraktionsverhalten der Saat nach der Dampfvorbehandlung zu beurteilen und die Qualität des erzielten Press- und Extraktionsöles über den Gehalt an Ölbegleitkomponenten zu untersuchen. Dabei war eine über die übliche Vorbehandlung

hinausgehende Anreicherung von Fettbegleitkomponenten wie Antioxidantien im Öl zu erwarten, die infolge der hohen Prozess-temperatur von der Zellmatrix gelöst werden, und ins Öl übergehen.

Forschungsergebnis:

Die Anwendung der hydrothermischen Behandlung unter kurzzeitig erhöhten Temperaturen beeinflusst sowohl das Verhalten der Saat während der Pressung als auch die Qualität des erhaltenen Öles. Die Vorbehandlung führte zu einer Qualitätsverbesserung bei konstanter bzw. leicht steigender Ausbeute. Im Wesentlichen konnte der Gehalt an Polyphenolen erhöht und damit die Oxidationsstabilität des Pressöles und des durch Extraktion gewonnenen Presskuchenöles verbessert werden. In gleicher Weise konnte die Phospholipidkonzentration mit zunehmender Temperatur der Dampfvorbehandlung erhöht werden. Gegenüber dem Pressöl ist der Effekt einer Vorbehandlung auf die Qualität des aus dem Pressrückstand extrahierten Öles noch deutlicher. So konnten die höchsten Konzentrationen an Phospholipiden und Polyphenolen und damit auch die mittels Ranzimat ermittelten höchsten Oxidationsstabilitäten in aus Presskuchen von vorbehandelter Saat extrahiertem Öl gefunden werden. Insbesondere eine kurzzeitige Beaufschlagung mit Direktampf vor der Pressung ergab herausragende Ergebnisse. Die maximale Vorbehandlungstemperatur von 145 °C ergab die höchsten Pressdrücke

während der Durchsatz im Wesentlichen durch die Einlauftemperatur beeinflusst wird.

Ein deutlicher Einfluss der Vorbehandlung wurde sowohl im Labor- als auch Pilotmaßstab beobachtet. Insgesamt konnten die im Labor gefundenen Ergebnisse für den Gehalt an Begleitkomponenten im Pilot-Maßstab qualitativ bestätigt werden, wobei hier ein erhöhter versuchstechnischer Aufwand darin besteht, die höheren Mengen an Saat entsprechend schnell zu erhitzen, dabei die Kondensierung des Dampfes zu minimieren und die Feuchtigkeit der Saat in einem nachfolgenden Trocknungsschritt auf optimale Pressbedingungen abzustimmen. Diese wurden durch die Aufnahme von Druck- und Temperaturprofilen entlang einer Seiher-schneckenpresse überprüft und quantifiziert.

Für die industrielle Anwendung der erzielten Ergebnisse einer optimalen Vorbehandlung sind vor allem die Schwierigkeiten zu überwinden, die mit einer möglichst kurzzeitigen, schnellen und homogenen Erhitzung großer Mengen an Saatgut zusammenhängen. Derzeitige Bestrebungen der industriellen Zielgruppe zur Umsetzung der Ergebnisse zielen auf die Vorbehandlung in mit Dampf betriebenen Wirbelschichten.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die im Rahmen dieses Projektes erzielten Ergebnisse sind insbesondere für kleine und mittlere Betriebe von großem wirtschaftlichen Interesse. Die durch die Anwendung höherer Prozesstemperaturen erzielte Anreicherung von Polyphenolen und Phospholipiden im Öl bietet den Ölmühlen die Möglichkeit, die Wertschöpfung aus dem Ausgangsgut Rapssaat zu erhöhen und sich damit einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Insbesondere die hohen Lecithinausbeuten stoßen auf ein großes Interesse des Marktes, der nach Alternativen zu Sojalecithin sucht. Hierbei ist jedoch noch zu klären, ob es sich bei den angereicherten Phospholipiden um größtenteils hydratisierbare Phospholipide handelt, die sich dann durch eine Wasserentschleimung relativ einfach gewinnen lassen. Für eine Beurteilung der finanziellen Verwertbarkeit der erhöhten Polyphenol- ausbeute muss noch geklärt werden, wo diese Antioxidantien im Laufe der Raffination des Öles verbleiben, in welcher Form sich diese somit verwerten lassen - entweder als Nebenprodukt oder direkt durch die Erhöhung der Oxidationsstabilität des Öles. Diese eigenständige

Fragestellung wird wegen ihrer wirtschaftlichen Bedeutung auf Anregung des projektbegleitenden Ausschusses in einem Folgeprojekt untersucht (AiF/FEI-FV 13832 N). Ein für die Ölmühlen aussichtsreiches Produkt stellt auch das hochtemperaturbehandelte Schrot dar, von dem aufgrund der thermischen Denaturierung ein hoher Bypassproteingehalt für den Einsatz als Rinderfuttermittel erwartet wird. Damit besteht von Seiten der Ölmühle ein großes Interesse, diesen Prozess der Kurzzeithochtemperaturkonditionierung in die großtechnische Praxis umzusetzen.

An dieser Stelle setzt auch der Nutzen für den deutschen Anlagenbau an, der weltweit führend im Anlagenbau für die Ölsaatenverarbeitung ist. Durch die überzeugenden Ergebnisse wird das Interesse der Ölmühlen geweckt, vom konventionellen Konzept abzuweichen, so dass der Anlagenbau vor die Herausforderung gestellt wird, technische Lösungsansätze zu entwickeln und dieses Konzept großtechnisch umzusetzen. So ist beispielsweise eine Realisation der Kurzzeithochtemperaturkonditionierung in Form eines mit überhitztem Dampf fluidisierten Bettes denkbar.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2003.
2. Eggers, R.: Prozessführung und Produktqualität bei der Speiseölgewinnung. Tagungsband 60. Diskussionstagung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie, 130-149 (2002).
3. Eggers, R., Jaeger, T. und Ambrogi, A.: Qualitative Vorteile – Kurzzeitige Hochtemperaturkonditionierung von Rapssaaten. Lebensmitteltechnik 11, 58-59 (2004).

Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität Hamburg-Harburg
Arbeitsbereich Verfahrenstechnik II
Eißendorfer Str. 38, 21073 Hamburg
Tel.: 040/42878-3191, Fax: 040/42878-2859
E-Mail: r.eggers@tu-harburg.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