

## Herstellung von Sonnenblumen-Proteinpräparaten mit verminderten Polyphenolgehalten aus Ölgewinnungsrückständen zur Anwendung in Lebensmitteln

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Freising Prof. Dr. H.-C. Langowski/Dipl.-Ing. C. Pickardt
<b>Forschungsstelle II:</b>	Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, FG Lebensmittel pflanzlicher Herkunft Prof. Dr. Dr. R. Carle/Dr. S. Neidhart
<b>Industriegruppen:</b>	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e.V., Bonn Verband der Suppenindustrie e.V., Bonn Verband Deutscher Ölmühlen e.V., Berlin
	Projektkoordinator: Dr. S. Venneri, Ferrero oHG mbH, Stadtallendorf
<b>Laufzeit:</b>	2005 – 2007
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 368.600,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Die Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) nimmt als Lieferant für pflanzliche Öle mit einer Weltjahresproduktion von 31,3 Mt (2006) nach Soja, Ölpalme und Raps eine wirtschaftlich wichtige Stellung ein. Die Rückstände der Sonnenblumenölgewinnung sind daher leicht verfügbar und günstig und stellen wegen ihres hohen Proteingehalts von etwa 30 – 50 % eine interessante Proteinquelle auch für die menschliche Ernährung dar. Bislang finden sie aber nur als Futtermittel Verwendung. Sonnenblumenkerne sind frei von toxischen Substanzen und arm an anti-nutritiven Bestandteilen. Hinsichtlich Gentechnik und Allergenität werden sie bislang als unkritisch eingestuft und stellen damit eine interessante Alternative zu deklarationspflichtigen Ingredients dar. Der Hauptgrund für die bislang fehlende Anwendung der Sonnenblumenölgewinnungsrückstände im Lebensmittelbereich ist der Gehalt an störenden Polyphenolen von 2 – 4 %. Diese verursachen unerwünschte Farbveränderungen und senken durch Reaktion mit den Proteinen deren Wertigkeit und Funktionalität.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Herstellung von Proteinpräparaten aus Sonnenblumenschrot, die vergleichbare funktionelle Eigenschaften aufweisen wie am Markt verfügbare Proteinprodukte aus anderen Rohstoffquellen, jedoch eine deutlich bessere geschmackliche Qualität haben. Hierzu sollte ein innovatives Produktionsverfahren für Sonnenblumenproteine entwickelt werden, bei dem eine möglichst vollständige Gewinnung der enthaltenen Proteine unter schonenden Bedingungen bei gleichzeitiger Abtrennung von Polyphenolen angestrebt wird.

### Forschungsergebnis:

Das im Rahmen dieser Forschungsarbeit entwickelte Verfahren ermöglicht durch die Kombination einer im sauren pH-Millieu durchgeführten Proteinextraktion mit anschließender Adsorption phenolischer Komponenten die Gewinnung polyphenolarmer Sonnenblumen-Proteinpräparate aus Sonnenblumenschroten.

Die saure Proteinextraktion wurde dahingehend optimiert, dass kovalente Bindungen der Polyphenole mit den Proteinen verhindert werden.

Gleichzeitig wurde die im sauren Milieu verminderte Proteinlöslichkeit durch Salzzugabe erhöht, so dass insgesamt akzeptable Extraktionsausbeuten von 70 % erzielt wurden. Zur Abreicherung der phenolischen Komponenten in den Extrakten wurde eine Kombination von Ionentausch und Adsorption gewählt, wodurch zuerst monomere, polare phenolische Verbindungen und anschließend höhermolekulare, apolare Komponenten zu rund 99,5 % aus dem Extrakt entfernt wurden. Auf diese Weise war die Gewinnung deutlich aufgehellter Proteinisolate mit niedrigem Polyphenolgehalt (< 0,05 %) möglich.

Die Eignung unterschiedlich vorbehandelter Sonnenblumenschrote zur Proteingewinnung wurde untersucht und kritische Verfahrensschritte bei der Entölung bewertet. Ein schonendes Entölungsverfahren sowie das Schälen der Kerne verbessern Ausbeute, Farbe und Geschmack der Proteine. Die Verwendung von Speisekernen zur Proteingewinnung ist ebenfalls möglich, bietet darüber hinaus aber keine weiteren Vorteile.

Die Polyphenolfraktion lässt sich im Rahmen der Proteingewinnung als weitere Wertstofffraktion adsorptiv gewinnen. Ihre Zusammensetzung wurde eingehend untersucht, um Anwendungsmöglichkeiten abzuschätzen, z.B. als antioxidative Lebensmittelzutat. Die Gewinnung und Vermarktung der Polyphenole verbessert die Wirtschaftlichkeit des gesamten Verfahrens. Auch mögliche Anwendungen der Extraktionsrückstände im Lebensmittelbereich als gut wasserbindende Ballaststoffe (12 g H<sub>2</sub>O/g) erhöhen die Erfolgsaussichten für die ökonomische Gewinnung von Sonnenblumenproteinen, die bei entsprechender Verwertung aller Fraktionen zu einem Preis von 5 - 8 €/kg verkauft werden könnten.

Das Anwendungspotenzial der Proteine für die Lebensmittelindustrie wurde anhand unterschiedlicher Applikationsbeispiele aufgezeigt. Durch Fällung und Ultrafiltration wurden ein sehr gut schäumendes Proteinisolat (80 - 100 % der Schaumaktivität von Hühnereiklar) sowie ein gut emulgierendes Proteinkonzentrat (60 - 70 % der Emulgierkapazität von Natriumcaseinat) gewonnen. Im Bereich der Süßwaren und feinen Backwaren zeigten sich gute Anwendungsmöglichkeiten des Isolats, dessen Schaumbildungsvermögen durch eine leichte Denaturierung der Proteine während des Herstellungsverfahrens noch verbessert wird. Besonders erfolgreich war die Substitution von Hühnereischnee durch Sonnenblumenproteinschaum in Schaumküssen und

Biskuitmassen. Der Einsatz als Aufschlagmittel in einer Convenience-Vanille-Mousse führte zu ansprechenden fettarmen Dessert-Produkten. Auch wenn das Verfahren im Pilotmaßstab im Gegensatz zum Labor noch nicht vollständig entfärbte Produkte hervorbrachte, so konnte doch die grundsätzliche Umsetzbarkeit des Verfahrens gezeigt werden.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

Seit einigen Jahren ist bei den Verbrauchern eine stetig sinkende Akzeptanz gegenüber tierischen Proteinen zu beobachten. Vermeintliche Lebensmittelkrisen und „Gammel-Fleisch-Skandale“ der jüngsten Vergangenheit haben diesen Trend verstärkt. In vielen Bereichen der Lebensmittelindustrie ist man daher bestrebt, mit pflanzlichem Protein Alternativen zu tierischem Eiweiß anzubieten. Hintergrund ist zum einen der Preisvorteil und die hohe Versorgungssicherheit bei Pflanzenproteinen zum anderen die generell gute Verbraucherakzeptanz pflanzlicher Produkte. Für die Entwicklung neuer Lebensmittel auf Basis pflanzlicher Proteine spricht außerdem die weitaus höhere ökologische Effizienz gegenüber tierischem Protein. In einem Ernährungsprogramm aus den Niederlanden wurden Möglichkeiten zur Entwicklung und Kommerzialisierung von „Novel Protein Foods“ aufgezeigt. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass diese Produkte in den nächsten Jahren neben Fleisch einen wichtigen Marktanteil erzielen werden.

Die Verwertung des Rückstandes aus der Sonnenblumen-Ölgewinnung für die Humanernährung eröffnet den Ölmühlen neue Absatzmärkte. Dies könnte auch die Produktion von Sonnenblumenölen wieder steigern, die in den letzten Jahren in Deutschland von 151 kt (2000) auf 40 kt (2006) fiel. Dem Verband Deutscher Ölmühlen sind 17 Mitgliedsfirmen angeschlossen, die ca. 1.500 Mitarbeiter beschäftigen und einen Umsatz von ungefähr 2,5 Mrd. € erzielen (2002). Die Mitgliedsfirmen sind weitgehend mittelständischer Struktur. Für die Anwender aus der Süßwaren- bzw. Suppen-/Soßenindustrie sowie die Ingredient-Hersteller ergeben sich durch Anwendung der Forschungsergebnisse Möglichkeiten zur Diversifizierung im konjunkturstabilen Markt für Lebensmittel auf pflanzlicher Basis. Die 215 Mitgliedsfirmen des Bundesverbands der Deutschen Süßwarenindustrie produzieren zusammen 90 % der hergestellten Süßwaren mit einem Umsatzvolumen von ca. 11,8 Mrd. € (2007). Im Vergleich zum Jahr 2006 war ein Produktionszuwachs vor allem für

Speiseeis (+ 23,0 %), Schokoladenwaren (+ 4,0 %) und feine Backwaren (+ 3,0 %) zu verzeichnen. Auch im Sektor der Suppenindustrie war im Jahr 2006 eine Steigerung der Umsätze von ungefähr 3,6 % im Vergleich zum Vorjahr auf ca. 1,75 Mrd. € zu verzeichnen.

Polyphenolarme/freie Proteine aus Sonnenblumen ermöglichen die Herstellung innovativer Produkte mit besonderen Convenienceeigenschaften sowie optischen und sensorischen Eigenschaften. Die Erfolgsaussichten für eine Ergebnismutzung werden durch die hohe Verbraucherakzeptanz, den vergleichsweise neutralen Geschmack und ein vergleichsweise geringes allergenes Potential von Sonnenblumenproteinen erhöht. Auf der anderen Seite kommt für die Polyphenolfraktion der Einsatz als natürliches Antioxidans in Lebensmitteln in Betracht. Natürliche phenolhaltige Extrakte werden z.B. als Antioxidantien in Pizzasalami angewendet. Dies entspricht dem Wunsch des Verbrauchers nach natürlichen Lebensmittelzutaten. Hierbei wird auf die wirtschaftliche Bedeutung von funktionellen Lebensmitteln hingewiesen, die durch bioaktive Inhaltsstoffe, wie Antioxidantien, einen Zusatznutzen erfahren.

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2007.
2. Weisz, G.M., Schneider, L., Schweiggert, U., Kammerer, D.R. und Carle R.: Sustainable sunflower processing. I. Development of a process for the adsorptive decolorization of sunflower [*Helianthus annuus L.*] protein extracts. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 11 (4), 733-741 (2010).
3. Weisz, G.M., Kammerer, D.R. und Carle, R.: Identification and quantification of phenolic compounds from sunflower (*Helianthus annuus L.*) kernels and shells by HPLC-DAD/ESI-Msn. *Food Chemistry* 115, 758-765 (2009).
4. Pickardt, C., Neidhart, S., Griesbach, C. Du-be, M., Knaufl, U., Kammerer, D. R. und Carle, R.: Optimisation of milk-acidic protein extraction from defatted sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Food Hydrocolloids* 23, 1966-1973 (2009).
5. Carle, R.: Nachhaltige Lebensmittelproduktion – Gewinnung von Wertstoffen aus den Rückständen der Sonnenblumenöl-Gewinnung. Tagungsband 66. FEI-Jahrestagung 2008, 43-60 (2009).
6. Pickardt, C., Eisner, P., Kammerer, D.R. und Carle, R.: Polyphenolarme Sonnenblumenproteine zur Anwendung in Lebensmitteln. Posterbeitrag. Tagungsband 65. FEI-Jahrestagung, 108-109 (2008).
7. Pickardt, C., Griesbach, C., Kammerer, D., Neidhardt, S. und Carle, R.: Optimierung der Proteinextraktion aus entöltem Sonnenblumenkernschrot (*Helianthus annuus L.*) unter sauren Bedingungen. *Lebensmittelchemie* 61, 134 (2007).

#### Weiteres Informationsmaterial:

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)  
Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising  
Tel.: 0861/491-100, Fax: 08161/491-111  
E-Mail: langowski@ivv.fraunhofer.de

Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, FG Lebensmittel pflanzlicher Herkunft  
August-von-Hartmann-Str. 3, 70599 Stuttgart  
Tel.: 0711/459-2314, Fax: 0711/459-4110  
E-Mail: carle@uni-hohenheim.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

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via:

