

Einfluss des Herstellungsprozesses auf die Eigenschaften von sprühtrocknetem Volleipulver

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik(DIL), Quakenbrück Dr. H.-D. Jansen/Dr. K. Franke
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Eiprodukten-Industrie e.V., Bonn
Projekt Koordinator:	Dr. B. Schneppe Ovobest GmbH & Co. KG
Laufzeit:	1999 - 2001
Zuwendungssumme:	€ 214.840,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Der Einsatz getrockneter Eiprodukte ist aufgrund der vorteilhaften Eigenschaften dieser Produkte für bestimmte Prozessabläufe und Lebensmittel von zunehmender Bedeutung. In der momentanen Situation verfügt die Eiproduktenindustrie aber nicht über detaillierte Informationen, die es ermöglichen würden, den Prozess der Sprühtrocknung zur Produktion von Volleipulver für verschiedene Anwendungen zu optimieren. Daher ist es notwendig, speziell den Einfluss der Trocknung selbst sowie deren Parameter (z.B. Lufttemperatur) auf die Proteineigenschaften und die daraus resultierenden techno-funktionellen Eigenschaften des Volleies tiefgründiger zu erforschen. Weiterhin ist es von großem Interesse, aus der Kenntnis dieser Parameter auch die Bedingungen zur Herstellung von Volleiprodukten mit spezifischen Eigenschaften (z.B. verbessertes Emulgierverhalten) ableiten zu können. Ziel dieses Forschungsvorhabens war es daher, den Einfluss der Prozessstufe "Sprühtrocknung" im Zusammenhang mit der vorhergehenden Pasteurisierung auf die funktionsbestimmenden Eigenschaften des Volleies zu untersuchen und zu quantifizieren. Die Trocknung des Eiproduktes sollte überwiegend mit industriell hergestelltem und pasteurisiertem Vollei im Pilotmaßstab und an einer Industrieanlage durchgeführt werden.

Forschungsergebnis:

Zusammenfassend kann zur Beeinflussung der **techno-funktionellen Eigenschaften** des Volleies

festgestellt werden, dass die Trocknung einen positiven Effekt auf die Emulgiereigenschaften bezüglich der Stabilität einer mit getrocknetem Vollei hergestellten o/w-Emulsion hat. Auf der anderen Seite sind nach der Trocknung die Verschäumungseigenschaften gegenüber dem ungetrockneten Vollei beeinträchtigt, was sich auch auf die Backeigenschaften des Volleies in einer Wiener Masse auswirkt. Bei allen Trocknungsexperimenten (Pilotanlage und industrieller Trockner) zeigte sich, dass die Fähigkeit des Volleies zur Bildung fester Gele durch die Trocknung gegenüber dem Flüssigprodukt nicht wesentlich variiert. Die Veränderungen an Funktionalität, die durch die Pasteurisation des Volleies unter industriellen Bedingungen hervorgerufen werden, sind gegenüber der Trocknung deutlich geringer bzw. völlig zu vernachlässigen. Bezüglich der Trocknungsbedingungen war eine deutliche Zunahme der Viskosität des rekonstituierten Volleies mit höherer Trocknungstemperatur nachweisbar. Die emulsionsstabilisierende Wirkung von Trockenvollei wird durch höhere Lufttemperaturen und höhere Zerstäubungsdrücke verbessert. Ein negativer Einfluss der Trocknungsbedingungen auf die Gelfestigkeit ist vor allem im unteren Bereich bis 160 °C Lufteintrittstemperatur erkennbar, während höhere Temperaturen zu keiner weiteren Verschlechterung dieser Eigenschaft führen. Ein signifikanter Einfluss der Trocknungsparameter auf die Verschäumung war nicht nachweisbar, da scheinbar die Trocknung generell zu einer sehr starken Schädigung der relevanten Proteine führt. Für die Stabilisierung von Emulsionen

scheint ein Vollei, das mit einem höheren pH-Wert getrocknet wurde, besser geeignet, während sowohl eine Erhöhung als auch eine Erniedrigung des pH-Wertes im Vollei zu dichteren Gebäcken führten. Die statistisch signifikanten Zusammenhänge zur Funktionalitätsbeeinflussung durch die Trocknung sind mittels multipler Regressionsgleichungen quantifiziert.

Durch eine Trocknung wird der Anteil an freien SH-Gruppen signifikant erhöht, wie die Auswertung der Trocknungseinflusses auf die **Proteineigenschaften** des Volleies verdeutlichte. Eine Variation der Trocknungsparameter wirkt sich auf die verbleibende Denaturierungsenthalpie des Trockenproduktes aus. Insbesondere bei sehr hohen Lufttemperaturen während der Trocknung wird die Löslichkeit des Proteins deutlich verringert. Ein höherer pH-Wert während der Trocknung führt zur besseren Erhaltung der Löslichkeit und der Denaturierungsenthalpie der Volleiproteine. Auch hier sind die entsprechenden Abhängigkeiten durch statistisch signifikante Regressionsgleichungen dargestellt.

Bei allen Trocknungsexperimenten war ein Zusammenhang zwischen der Proteinlöslichkeit und der Gelfestigkeit nachweisbar, wobei abnehmende Proteinlöslichkeit die Festigkeit des hitzeinduzierten Gels aus dem Vollei verringert. Weiterhin zeigte sich, dass der in der Eiproduktenindustrie sehr häufig angewendete Parameter „Löslichkeit nach Haenni“ (Haenni-Wert) gut mit der Anzahl an freien SH-Gruppen im Protein korreliert.

Die Kühlung von Trockenvollei bei 4 °C über 11 Monate hat in der Regel nur sehr geringe Eigenschaftsänderungen während der Lagerzeit zur Folge. Die praxisübliche Lagerung bei Raumtemperatur dagegen führt z.B. bei den Backeigenschaften zur deutlichen Verschlechterung nach mehreren Monaten Lagerung. Ergebnisse multipler Regressionen ermöglichen die Ermittlung optimaler Lagerzeiten für die Einstellung bestimmter Funktionalitäten bei Volleipulver.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Ergebnisse zu den Zusammenhängen zwischen Trocknungsparametern und Funktionalität von Trockenvollei ermöglichen es den Eiprodukterstellern, ihre Erzeugnisse besser als bisher auf die gewünschte Funktionalität bzw. auf eine Kombination von Funktionalitäten für eine definierte Anwendung des Volleies einzustellen. Ein entsprechendes Beispiel wird im Projektbericht

erläutert. Für derartige Aufgabenstellungen bezüglich Spezialfunktionalitäten von Volleipulvern sind unter Verwendung der ermittelten Abhängigkeiten die relevanten Trocknungsbedingungen bestimmbar. Das heißt, der wirtschaftliche Nutzen für die Eiproduktenindustrie liegt in der gezielten Ausnutzung der gefundenen Zusammenhänge für die Entwicklung neuer bzw. die Weiterentwicklung vorhandener Produkte. Damit sollte es möglich sein, besser als bisher die speziellen Anforderungen der Weiterverarbeiter hinsichtlich Funktionalität von Trockenvollei zu erfüllen.

Aufgrund des Untersuchungsumfanges sowohl von Trocknungseinstellungen als auch von gemessenen Volleifunktionalitäten stellen die Projektergebnisse einen wichtigen Beitrag für die Weiterentwicklung des Know-how der Eiproduktersteller dar. Die ebenfalls erarbeiteten Zusammenhänge zwischen techno-funktionellen Eigenschaften und Kennwerten zum Proteinzustand im Vollei liefern Informationen zum Verständnis der Entstehung bzw. Veränderung bestimmter Volleifunktionalitäten durch die Trocknung. Einen nicht zu unterschätzenden Beitrag des Projektes für die industrielle Anwendung bildet auch der optimierte Methodenkatalog zur Bewertung von frischen, pasteurisierten und getrockneten Volleiprodukten. Ein solcher Katalog geprüfter Methoden bietet sowohl den Herstellern als auch den Anwendern von Trockenvollei Vorteile hinsichtlich Auswahl und Bewertung der getrockneten Produkte.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2001.
2. Franke, K. und Kießling, M.: Funktionalität von sprühgetrocknetem Volleipulver optimal einstellen. Zucker- u. Süßwarenwirt. 54 (10), 12-15 (2001).
3. Franke, K. und Kießling, M.: Influence of spray drying conditions on functionality of dried whole egg. J. Sci. Food Agric. 82 (15), 1837-1841 (2002).

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück
Tel.: 05431/183-144, Fax: 05431/183-114
E-Mail: k_franke@dil-ev.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