

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Band:** 77 (1986)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Stärkeveränderungen in extrudierten und walzengetrockneten Weizenmehlen = Modifications of starch in extruded and drum-dried wheat flours  
**Autor:** Schweizer, T.F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983375>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

*T. F. Schweizer*, Nestec AG, Vevey

## **Stärkeveränderungen in extrudierten und walzengetrockneten Weizenmehlen**

Modifications of Starch in Extruded and Drum-dried Wheat Flours

Im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der Kochextrusion zur industriellen Verarbeitung von Getreideprodukten (1) ist es von Bedeutung, die Auswirkungen dieses Verfahrens, das durch hohe Temperaturen, geringe Feuchtigkeit und kurze Prozessdauer gekennzeichnet ist, zu kennen. Zweck dieser Arbeit war es abzuklären, ob Stärke in Weizenmehlen verschiedenen Ausmahlungsgrades während der Kochextrusion oder Walzentrocknung einen makromolekularen Abbau erleidet, wie dies für reine Weizenstärke beschrieben wurde (2), oder ob die Protein- und Fasermatrix die Stärke gegen einen Abbau schützen. Auch sollte der Einfluss von Lipiden untersucht werden, von denen angenommen wurde, dass sie als Gleitmittel den Stärkeabbau verringern (3). Schliesslich stellte sich die Frage, ob die für extrudierte und walzengetrocknete Mehle gefundenen unterschiedlichen Verdauungsgeschwindigkeiten und postprandialen Blutzuckerspiegel in Ratten (4, 5) mit dem Ausmass des prozessbedingten Abbaus von Stärke oder ihrer Komplexierung mit Lipiden erklärbar sind.

Wie an anderer Stelle ausführlicher berichtet (6, 7), führte die Kochextrusion im Gegensatz zur Walzentrocknung zu einem messbaren makromolekularen Abbau der Stärke in allen Produkten. Das Ausmass dieses Abbaus war unabhängig vom Ausmahlungsgrad des Weizens und in allen Fällen deutlich geringer, als aufgrund von Arbeiten mit Laboratoriumsextrudern hätte erwartet werden können. In wässrigem Alkohol lösliche Dextrine wurden nicht gebildet. Zusätze von 2% Sojaöl oder von 1% Linolsäure beeinflussten den Abbau nur unwesentlich. Sowohl in extrudierten als auch walzengetrockneten Produkten nahm die Wasserlöslichkeit der Stärke mit zunehmendem Ausmahlungsgrad ab und kann deshalb nicht zur Abschätzung des Abbaugrades der Stärke herangezogen werden. Bei vorgegebenem Ausmahlungsgrad bewirkten zugesetzte Lipide vor allem bei der Extrusion eine starke Abnahme der Wasserlöslichkeit.

Die *in vitro* bestimmten Verdauungsraten der Stärke durch verschiedene Amylasen waren ebenfalls unabhängig von der Molekulargewichtsverteilung der Stärke. Amyloglucosidase hydrolysierte die Stärke in allen Produkten gleich schnell zu Glucose. Dagegen wurden walzengetrocknete Mehle von Pankreasamylase etwas rascher verdaut als die entsprechenden extrudierten Produkte. Linolsäure, nicht aber Sojaöl, verringerte die Verdauungsgeschwindigkeit von walzengetrockneten und extrudierten Mehlen, offenbar infolge einer Komplexierung der Amylose mit der Fettsäure. Jedenfalls wurde eine enge, umgekehrte Proportionalität zwischen dem Anteil an komplexierter Stärke und der Hydrolysegeschwindigkeit festgestellt.

Erste Untersuchungen mittels Differential Scanning-Kalorimetrie deuten aber darauf hin, dass diese Amylose-Lipidkomplexe in walzengetrockneten und extrudierten Mehlen unterschiedlicher Natur sein könnten.

### *Zusammenfassung*

Die Auswirkungen der Kochextrusion auf verschiedene Stärkeeigenschaften wurden im Vergleich zur herkömmlichen Walzentrocknung untersucht. Weizenstärke, Ruchmehl und Grahammehl wurden unter industriellen Bedingungen mit und ohne Zusatz von Lipiden (2% Sojaöl oder 1% Linolsäure) verarbeitet. Die Molekulargewichtsverteilung, die Wasserlöslichkeit, die *In-vitro*-Verdauungsgeschwindigkeit und der Komplexierungsgrad der Stärke wurden in den erhaltenen Produkten bestimmt. Der nur bei der Kochextrusion auftretende markomolekulare Abbau der Stärke war unabhängig vom Ausmahlungsgrad der Mehle, und der Zusatz von Lipiden hatte wenig Einfluss auf den Stärkeabbau. In beiden Prozessen verringerte Linolsäure die Geschwindigkeit der *In-vitro*-Stärkeverdauung infolge der Komplexierung mit Amylose.

### *Résumé*

Les effets de la cuisson-extrusion sur différentes propriétés de l'amidon ont été étudiés en comparaison avec le traitement sur cylindre. Amidon, farine bise et farine entière de blé ont été traités dans des conditions industrielles avec et sans adjonction de lipides (2% huile de soja ou 1% acide linoléique). Dans les produits obtenus on a déterminé la distribution du poids moléculaire de l'amidon, sa solubilité dans l'eau, sa vitesse de digestion *in vitro* et son degré de complexation. La dégradation macromoléculaire de l'amidon observée lors de la cuisson-extrusion était indépendante du degré d'extraction du blé, et l'adjonction de lipides n'influait que peu cette dégradation. Dans les deux procédés, l'acide linoléique diminuait la vitesse de digestion *in vitro* de l'amidon suite à la complexation de l'amylose.

### *Summary*

The effects of twin-screw extrusion cooking on several starch properties were studied in comparison with drum-drying. Wheat starch, flour and whole-grain flour were processed under industrial conditions with and without addition of lipids (2% soya oil or 1% linoleic

acid). Molecular weight distribution, water solubility, *in vitro* digestion rates and complexation of starch were assessed in the products obtained. The extent of macromolecular starch degradation occurring during extrusion was independent of the wheat extraction rate and little influenced by added lipids. In both processes, the addition of linoleic acid decreased starch digestion rates due to complexation of amylose.

### Literatur

1. Harper, J. M.: Food extrusion. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. **11**, 155–215 (1979).
2. Colonna, P., Doublier, J. L., Melcion, J. P., De Monredon, F. and Mercier, C.: Extrusion cooking and drum-drying of wheat starch. I. Physical and macromolecular modifications. Cereal Chem. **61**, 538–543 (1984).
3. Colonna, P. and Mercier, C.: Macromolecular modifications of manioc starch components by extrusion-cooking with and without lipids. Carboh. Polym. **3**, 87–108 (1983).
4. Björck, I., Asp, N.-G., Birkhed, D. and Lundquist, I.: Effects of processing on starch availability *in vitro* and *in vivo*: Extrusion cooking of wheat flours and starch. J. Cereal Sci. **2**, 91–103 (1984).
5. Björck, I., Asp, N.-G., Birkhed, D., Eliasson, A.-C., Sjöberg, L. B. and Lundquist, I.: Effects of processing on starch availability *in vitro* and *in vivo*: Drum-drying of wheat flour. J. Cereal Sci. **2**, 165–178 (1984).
6. Schweizer, T. F. and Reimann, S.: Influence of drum-drying and twin-screw extrusion cooking on wheat carbohydrates. I. A comparison between wheat starch and flours of different extraction. J. Cereal Sci. **4** (1986) in press.
7. Schweizer, T. F., Reimann, S., Solms, J., Eliasson, A.-C. and Asp, N.-G.: Influence of drum-drying and twin-screw extrusion cooking on wheat carbohydrates. II. Effect of lipids on physical properties, degradation and complex formation of starch in wheat flour. J. Cereal Sci. **4** (1986) in press.

Dr. T. F. Schweizer  
Nestlé Forschungsabteilung  
Nestec AG  
Av. Nestlé 55  
CH-1800 Vevey