

Diss. ETH Nr. 6961

Der Einfluss verschiedener Herstellungsverfahren  
auf die Haltbarkeit walzengetrockneter Getreideflocken

---

A B H A N D L U N G

zur Erlangung des Titels eines  
Doktors der technischen Wissenschaften  
der

EIDGENOESSICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

Jürg HAURI

Dipl. Lm.-Ing. ETH

geboren am 13. August 1952

von Zürich

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. H. Neukom, Referent

Prof. Dr. F. Emch, Korreferent

Zürich 1982

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Zur Herstellung walzengetrockneter Getreideflocken wird eine Mehl-Wasser-Suspension angerührt und diese nach einem Kochprozess walzengetrocknet. Die Auswirkung einzelner Parameter des Herstellungsverfahrens auf die Lagerstabilität des Endproduktes wurde untersucht.

Die getrockneten Flocken wurden auf einen konstanten Wassergehalt (8-10%) aufgefeuchtet, bei 20°C und bei -25°C gelagert und periodisch durch sensorische Prüfung und analytische Bestimmung des Hexanals (eines der Hauptprodukte der Fettoxidation) beurteilt.

Die Durchführung der sensorischen Geruchstests zur Erfassung der Lagerstabilität erwies sich als sehr schwierig und ergab keine zuverlässigen Resultate. Der Grund liegt wohl in den relativ kleinen Unterschieden zwischen oxidierten und nicht oxidierten Getreideflocken.

Einen starken Einfluss auf die Lagerstabilität haben die verwendeten Rohstoffe. Flocken, die aus verschiedenen Mehlen hergestellt wurden, wiesen recht unterschiedliche Oxidationsbeständigkeit auf. Die Verwendung von Mehl im frisch vermahlenden Zustand führte zu einem wesentlich stabileren Produkt als die Verarbeitung nach viermonatiger Lagerung.

Durch Rohstoffbehandlungen wie Toasten des Mehls oder Entionisieren des Wassers konnten Stabilitätsverbesserungen erzielt werden.

Im weiteren erwies sich eine möglichst tiefe Temperatur beim Herstellen der Mehl-Wasser-Suspension und ein intensives Vorkochen als günstig.

Sauerstoffausschluss beim Anrühren der Suspension führte überraschenderweise zu Produkten mit sehr geringer Lagerstabilität.

Eine Verlängerung der Einrührdauer von 3 auf 30 min lieferte stabilere Produkte.

Keinen Einfluss auf die Haltbarkeit hatte ein Zusatz von Soja-Lipoxygenase in der Höhe der ursprünglichen Aktivität des Mehls und der Zusatz von Ascorbinsäure (100 p.p.m.). Geeignete Antioxidantien und Lagerung unter Stickstoffatmosphäre erhöhten dagegen die Lagerstabilität sehr effektiv.

Für das Auftreten von Bräunungsreaktionen während des Herstellungsprozesses konnten keine Anhaltspunkte gefunden werden.

SUMMARY

Drum-dried cereal flakes are prepared by mixing flour into water and drum-drying this suspension after a cooking-process. The influence of the different production steps on storage stability of the final products were investigated.

The dried flakes were humidified to a constant water content (8-10%) and stored at 20°C and at -25°C. Periodically they were examined by sensory evaluation and by gaschromatographic determination of hexanal (one of the main products of fat oxidation).

The investigation of storage stability by sensory evaluation did not lead to reliable results. Differences in the smell between oxidized and fresh flakes may be too small for definite detection.

Raw materials showed marked influence on storage stability. Flakes prepared with different flours had rather different susceptibilities to lipid oxidation. The use of flour directly after milling gave more stable products than processing the meal after four months storage. Treatments of raw materials such as toasting of the flour or deionising the water improved oxidation stability.

Also either preparation of the flour-water-suspensions at low temperatures or intense precooking were advantageous.

Exclusion of oxygen during mixing the suspension surprisingly lead to products with very poor storage stabilities. Extension of mixing time to half an hour produced more stable products.

The addition of soybean lipoxygenase at a concentration level of the original content in flour or an addition of ascorbic acid (100 p.p.m.) had no influence on flake stability. Suitab-

le antioxidants and storage under nitrogen were very effective in increasing oxidative stability.

There was no evidence of browning reactions during the manufacturing process.