ETH zürich

ETH Library

Oxidationsstabilität von hitzesterilisierten Fleischprodukten in Flachschalen

Doctoral Thesis

Author(s):
Güntensperger, Bruno

Publication date:
1994

Permanent link:
https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-a-001386001

Rights / license:
In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

This page was generated automatically upon download from the ETH Zurich Research Collection.
For more information, please consult the Terms of use.

Diss. ETH Nr. 10934

Oxidationsstabilität von hitzesterilisierten Fleischprodukten in Flachschalen

ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE

ZÜRICH

vorgelegt von

BRUNO GÜNTENSPERGER

Dipl. Lm.-Ing. ETH

geboren am 31. Oktober 1964

von Eschenbach / SG

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. F. Escher, Referent

Prof. Dr. A.L. Prabucki, Korreferent

Zürich 1994

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Oxidationsstabilität von hitzesterilisiertem Schweinefleisch als Menukomponente in Aluminium- und Kunststoffschalen untersucht. In einem ersten Teil wurden die oxidativen Veränderungen an einem Fleischprodukt-Modell aus einer standardisierten Mischung von Schweinefleisch, Auflagefett und reinem Wasser während der Herstellung und Lagerung verfolgt. Während der Herstellung interessierte der Einfluss des Verpackungsmaterials, der Stickstoffbegasung und der Sterilisationstemperatur, bei der Lagerung die Bedeutung der Lagertemperatur und der Belichtung.

Die Fleisch-Fett-Mischung wurde roh mit oder ohne Stickstoffbegasung in Aluminium- oder Kunststoffschalen abgefüllt und bei 111, 121 oder 131 °C sterilisiert. Die anschliessende Lagerung erfolgte im Dunkeln oder im Licht bei 20 oder 37 °C bis zu 62 Tage. Die Erfassung der oxidativen Veränderungen erfolgte einerseits im Produkt über die Bestimmung der TBARS-Zahl und des Fettsäuremusters. Andererseits wurden im Kopfraum Sauerstoff und die kurzkettigen Alkane, insbesondere Ethan, erfasst.

Es zeigte sich, dass sich die Bestimmung der kurzkettigen Alkane sowie des Sauerstoffs im Kopfraum für die Beurteilung der Oxidationsstabilität in hitzesterilisierten Fleischkonserven eignet. Die TBARS-Zahl liess nur während den ersten 2-3 Wochen eine Aussage über die oxidativen Veränderungen im Produkt zu. In der Fettsäurefraktion konnten während der ganzen Lagerdauer keine oxidativen Veränderungen beobachtet werden.

Eine Erhöhung der Sterilisationstemperatur von 111 auf 121 und 131 °C führte bei gleichem F_0-Wert zu einer deutlich besseren Oxida-

tionsstabilität. Durch eine vorgängige Begasung mit Stickstoff konnten oxidative Veränderungen unabhängig von der Sterilisationstemperatur reduziert und sogar unterbunden werden. Kunststoffschalen waren allerdings von Anbeginn der Lagerung vor Licht zu schützen. Durch eine Erhöhung der Lagertemperatur von 20 auf 37 °C nahm die Oxidationsstabilität wie erwartet deutlich ab.

Während der Sterilisation wiesen die Kunststoffschalen ein langsameres Aufheizverhalten auf als die Aluminiumschalen und benötigten für die gleiche Sterilität eine rund 25 % längere Prozesszeit, die jedoch die Produktqualität nicht negativ beeinflusste. Aufgrund der relativ tiefen Sauerstoffdurchlässigkeit wirkte sich die Verwendung von Kunststoffschalen anstelle von Aluminiumschalen nicht auf eine erhöhte Oxidationsanfälligkeit aus.

In einem zweiten Teil der Arbeit wurde der Einfluss des in der Herstellung von fleischhaltigen Menus üblichen Anbratschrittes vor dem Sterilisieren auf die Oxidationsstabilität untersucht. Zudem wurde die Zugabe eines natürlichen Antioxidans in Form von Rosmarinextrakt geprüft. Eine praxisnahe Saucenrezeptur ersetzte in einem Versuch das als Zugabe verwendete Wasser. Die Produkte wurden in Aluminium- oder Kunststoffschalen bei 121 oder 131 °C sterilisiert und bei 20 °C im Dunkeln gelagert.

Das Anbraten beschleunigte die oxidativen Veränderungen. Die Verwendung von Erdnussöl und die Prozessführung in einer industriellen Anlage kompensierten diese Veränderungen mindestens während einer kurzfristigen Lagerung. Eine längerfristige Oxidationshemmung liess sich mit dem Zusatz von Rosmarinextrakt vor oder nach dem Anbraten erzielen.

Oxidative Stability of Heat-Sterilized Meat Products in Trays

Summary

In this dissertation, the oxidative stability of retorted pork meat as a menu component in aluminum and high-barrier plastic trays was investigated. In a first part, the oxidative changes of a model product containing pork, subcutaneous fat and water were monitored during processing and storage. During processing the effect of packaging material, nitrogen flushing and sterilization temperature was studied. During storage the influence of storage temperature and light was evaluated.

The raw meat blend was filled into aluminum or high-barrier plastic trays with and without prior flushing with nitrogen and sterilized at 111, 121 and 131 °C, respectively. The samples were stored in the dark at 20 or 37 °C. Oxidative changes in the product were monitored by the TBARS test and by changes in the fatty acid pattern. In addition, oxygen and low molecular alcanes, especially ethane, were determined in the headspace.

The analytical results showed that oxidative changes can be followed in the headspace by the increase of the low molecular alcanes as well as by the decrease of oxygen. The TBARS value can only be used during the first two to three weeks. No changes in the fatty acid pattern could be found during storage.

An increase of the processing temperature from 111 to 121 and to 131 °C at equal F_0-values greatly improved the oxidative stability. While nitrogen flushing was very effective for preventing lipid oxidation, light protection from the very beginning of storage was equally important for

quality retention in sterilized meat products. As expected, an increase of storage temperature from 20 to 37 °C reduced the oxidative stability.

The heat processing time to reach the required F_0-value was 25 percent longer for the plastic trays than for the aluminum trays. However, this increase in processing time did not negatively influence the product quality. Due to the low oxygen permeability the use of high-barrier plastic trays did not impair the oxidative stability.

In a second part, the influence of precooking prior to sterilization on the oxidative stability was investigated. Furthermore, the effect of adding rosemary extract as a natural antioxidant was studied. In a seperate experiment, water was replaced by a gravy-type sauce as used in todays meat containing menus. The products were filled in both aluminum and plastic trays, sterilized at 121 or 131 °C and stored in the dark at 20 °C.

Oxidative stability was lower when the samples were precooked. The use of peanut oil and precooking on an industrial line compensated this stability loss at least during a short-term storage. By using rosemary extract prior or after precooking oxidative changes could be inhibited over a longer period of storage.