

INCREASE IN STORAGE LIFE OF GROUND BEEF BY IONIZING IRRADIATION

N.Dimitrova, R.Brankova, S.Tencheva

Meat Technology Research Institute - Sofia

Summary,

Investigations were made for establishing optimal doses of irradiation and storage life under refrigeration /+4°C/ and at room temperatures for ground beef. It was established that irradiation - dose of 0.4 Mrad at room temperature and air - for ground beef packed in polyethylene bags, makes possible a storage under refrigeration up to 15 days and at room temperatures up to 3 days, while keeping the microbiological and sensory indices.

The obtained data create possibilities for considerable increases in the storage life of ground beef for culinary use, following ionizing irradiation.

PROLONGEMENT DU TEMPS DE CONSERVATION DE LA VIANDE HACHÉE PAR IRRADIATION A RAYONS IONISANTS

N. Dimitrova, R. Brankova, S. Tentchéva

Institut de recherches sur la viande, Sofia

Résumé

On a effectué des recherches afin de déterminer les doses optimales d'irradiation de la viande hachée comestible à rayons ionisants et on a fixé les délais de conservation dans des conditions frigorifiques (+4°C) et à température ambiante. On a constaté que l'irradiation de la viande hachée mise dans des enveloppes en polyéthylène à une dose de 0,4 Mrad, donne la possibilité de la conserver dans des conditions frigorifiques jusqu'à 15 jours et à température ambiante jusqu'à 3 jours, en gardant les indices microbiologiques et les qualités organoleptiques.

Les résultats montrent la possibilité de prolonger considérablement le temps de conservation de la viande hachée après un traitement à rayons ionisants.

VERLÄNGERUNG DER LAGERDAUER VON HACKFLEISCH DURCH IONISIERENDE
BESTRAHLUNG

II. VERÄNDERUNGEN DES MIKROBIOLOGISCHEN BILDES

N. Dimitrova, R. Brankova, S. Tentscheva
Institut für Fleischwirtschaft - Sofia

Zusammenfassung

Es wurden Untersuchungen zur Festlegung der optimalen Dosen für die ionisierende Bestrahlung von Hackfleisch für Konsumzwecke durchgeführt und die Lagerfristen bei Zimmer- und Kühltemperaturen $+4^{\circ}\text{C}$ bestimmt. Als Untersuchungsmaterial wurde in Polyethylenbeuteln verpacktes Hackfleisch verwendet. Es wurde festgestellt, dass die mit einer Dosis von 0,4 Mrad bestrahlten Proben in Anwesenheit von Luft bei Kühltemperatur bis zum 15. Tage und bei Zimmertemperatur bis zum 3. Tage ohne Veränderungen ihrer mikrobiologischen und organoleptischen Merkmale aufbewahrt werden können.

Aus den Ergebnissen ist es ersichtlich, dass eine wesentliche Verlängerung der Lagerfriste von für Konsumzwecke bestimmtem Hackfleisch durch eine ionisierende Bestrahlung ermöglicht wird.

УДЛИНЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ МЯСНОГО ФАРША ПОСРЕДСТВОМ ОБЛУЧЕНИЯ
ИОНИЗИРУЮЩИМИ ЛУЧАМИ

Н.Димитрова, Р.Бранкова, С.Тенчева
Институт мясной промышленности - София

Резюме

Проведены исследования по установлению оптимальных доз облучения ионизирующими лучами молотого мяса для кулинарных целей. Определены сроки хранения при холодильном режиме ($+4^{\circ}\text{C}$) и при комнатной температуре. Образцы молотого мяса для кулинарных целей были упакованы в мешочки из полиэтиленовой пленки. Установлено, что облученные дозой 0,4 Mrad образцы в присутствии воздуха сохранялись при холодильной температуре до 15 дней и при комнатной - до 3 дня без изменения их микробиологических показателей и organoleptических качеств.

Полученные данные указывают на возможность значительного удлинения срока хранения молотого мяса для кулинарных целей после обработки ионизирующими лучами.

VERLÄNGERUNG DER LAGERDAUER VON HACKFLEISCH DURCH IONISIERENDE BESTRAHLUNGII. VERÄNDERUNGEN DES MIKROBIOLOGISCHEN BILDES

N. DIMITROVA, R. BRANKOVA, S. TENTSCHEVA

Institut für Fleischwirtschaft - Sofia

Wegen der grossen Anzahl Mikroorganismen, die das Hackfleisch enthält, ist seine Lagerfähigkeit selbst bei Kühlagerung von begrenzter Dauer /1, 2/. Die ionisierende Bestrahlung von Hackfleisch führt zu einer Verminderung der Mikrobenzahl und zur Verlängerung der Lagerfrist /3, 4, 5, 6/. Verschiedene Veröffentlichungen berichten über die Verminderung der Mikrobenzahl um 1-2 Zehnerpotenzen nach einer Bestrahlung von Rindshackfleisch mit Dosen von 34 und 68 Krad, indem dadurch die Kolibakterien vernichtet wurden /6/. Die Radurisation vermindert das Vorkommen von Salmonellen und coliformen Keimen in gefoltem Rindfleisch /7/.

Ziel der vorliegenden Untersuchungen war die optimalen Dosen für die ionisierende Bestrahlung festzulegen und die Lagerfristen bei Zimmer- und Kühltemperaturen zu bestimmen.

Material und Methodik

Als Untersuchungsmaterial wurde in zweifachen Polyethylenbeuteln in Anwesenheit von Luft verpacktes Hackfleisch /60% Schweinefleisch, 40% Rindfleisch, Salzzusatz 2%/ verwendet. Die Beutel wurden nach der Methode von Roussivalli /8/ auf mikrobiologische Durchlässigkeit untersucht. Als Gamma-Strahlenquelle diente ein Gamma-Strahler Typ RHM-20 Gamma mit Co bei einer Dosis von 0,7 Mrad/Stunde. Die Bestrahlung wurde bei Zimmertemperatur mit Dosen von 0, 0,2 und 0,4 Mrad durchgeführt. Die bei Kühlbedingungen /0 + 4°C/ und bei einer Zimmertemperatur von 20°C aufbewahrten Versuchs- und Kontrollproben wurden periodisch auf folgende mikrobiologische Merkmale untersucht: Anzahl der Aerobier - Plattenkultur auf Triptoso-Glukose-Hefe-Agar; Mikrokokken - auf Azid-Medium; Hefen - auf Saburo-Medium; Milchsäuremikroorganismen - in Rogosa-Medium; koliforme Bakterien - in Laktose-Bouillon, Pepton-Wasser und Endo-Medium; Enterokokken - in Bouillon von Haina-Petri; Salmonellen - in Kaufmann-Anreicherungsmedium und SS-Agar; Anaerobierwachstum - in Bouillon von Kitt Tarozzi; Sulfitreduzierende Mikroorganismen und Sporen - in Ferrizitrat-Medium.

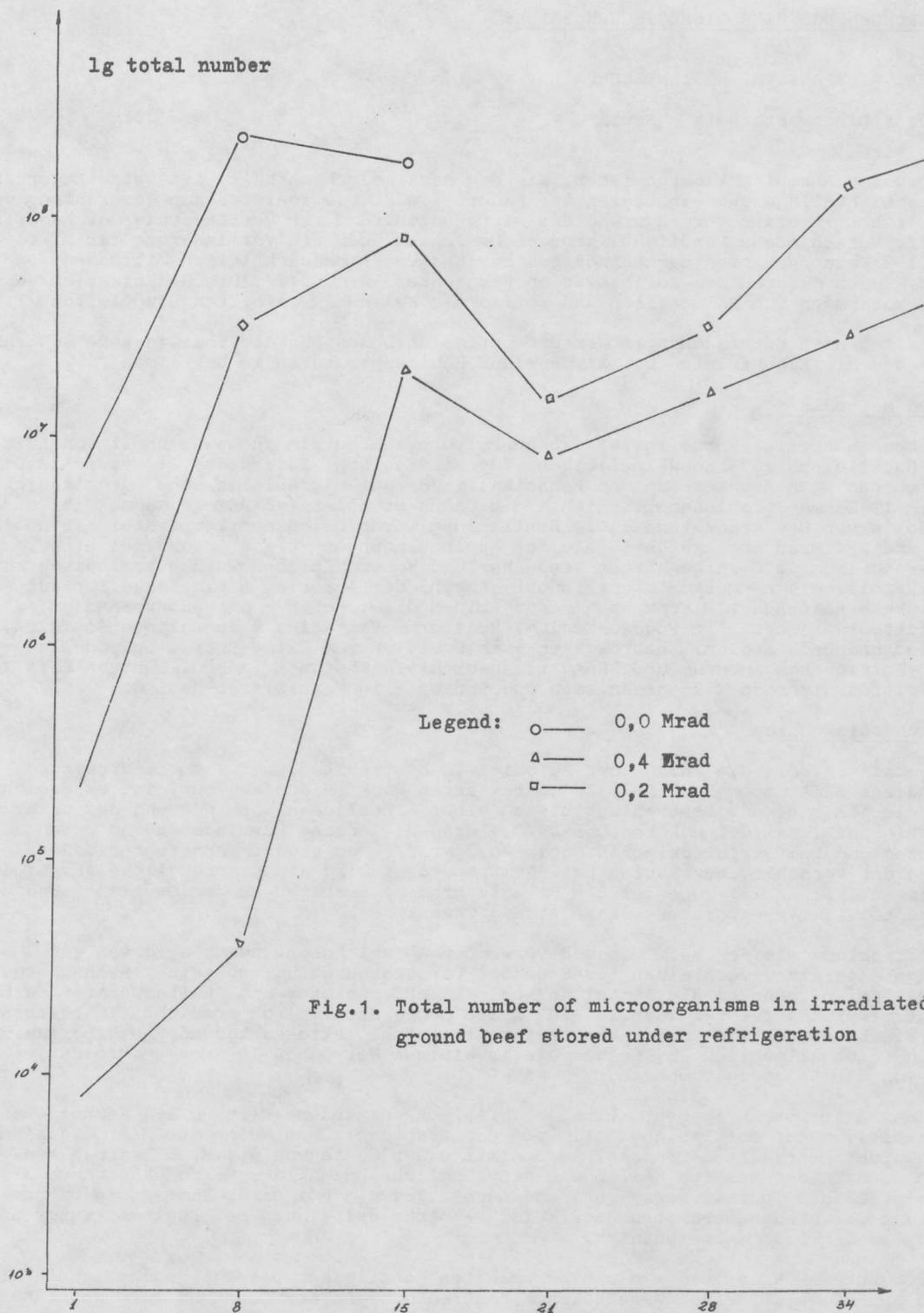
Ergebnisse und Diskussion

Aus den Ergebnissen, die die Anzahl der Aerobier im bestrahlten, bei Zimmertemperatur /Abb. 1/ und bei Kühltemperatur /Abb. 2/ aufbewahrten Hackfleisch angeben, ist es ersichtlich, dass die ionisierende Bestrahlung bis zu einer erheblichen Verminderung der ursprünglichen Anzahl führt. Bei der höheren Dosis /0,4 Mrad/ ist diese Verminderung um etwa 2 Zehnerpotenzen und bei der niedrigeren Dosis /0,2 Mrad/ - um etwa 1 Zehnerpotenz. Bei Aufbewahrung der verschiedenen Serien bei Kühltemperatur wird die ursprüngliche Anzahl der Mikroorganismen erst am 15. Tage bei den mit 0,4 Mrad bestrahlten Proben erreicht, und bei Aufbewahrung bei Zimmertemperatur - nach etwa 3 Tagen.

Nach der Bestrahlung mit den beim Versuch verwendeten zwei Dosen, unabhängig von der Aufbewahrungstemperatur, verbleiben bis Ende der Versuchsdurchführung keine lebensfähige coliforme Bakterien, während die Anzahl der bei Zimmertemperatur und Kühltemperatur aufbewahrten Kontrollproben für 2-3 Tage 10^8 - 10^7 Keime pro g Hackfleisch erreicht. Im bestrahlten Produkt verbleibt eine kleine Menge von radioresistenten, laktoseabbauenden Mikroorganismen. Ihre Anzahl steigt allmählich an, sodass sie in einigen Versuchen 10^6 Keime erreicht, unabhängig von der Lagerungstemperatur.

Die Anzahl der Mikrokokken im bestrahlten Hackfleisch vermindert sich um 1-3 Zehnerpotenzen in Abhängigkeit von der Bestrahlungsdosis und der ursprünglichen Menge der Mikroorganismen in dem noch nicht bestrahlten Produkt. In dem mit einer Dosis von 0,4 Mrad bestrahlten Hackfleisch wird in den meisten Fällen die ursprüngliche Anzahl der Mikrokokken nach 37-40 Tagen bei einer Kühltemperatur erreicht, und nach 2 Tagen - bei einer Zimmertemperatur, und in dem mit 0,2 Mrad bestrahlten Hackfleisch - nach 10-15 Tagen bei Kühltemperatur und nach etwa 4 Tagen bei Zimmertemperatur.

Die Menge der Enterokokken in dem nicht bestrahlten Hackfleisch beträgt gewöhnlich 10^2 - 10^4 Keime. Ihre Anzahl weist keinen wesentlichen Anstieg während der Lagerung auf, unabhängig von der Temperatur. Nach einer Bestrahlung mit 0,4 Mrad wird eine bakteriostatische Wirkung während 15-21 Tage bei Aufbewahrung in Kühlbedingungen erreicht. Nach diesem Termin beginnt bei den meisten Versuchen ein Anstieg der Anzahl der Enterokokken, indem in manchen Fällen diese nach 34-41 Tagen 10^7 Keime erreicht. Die niedrigere Dosis von 0,2 Mrad hat eine ähnliche Wirkung. In Abb. 3 ist ein Fall dargestellt, bei welchen die ursprüngliche Anzahl der Enterokokken höher als gewöhnlich war / 10^5 Keime/. Nach einer Bestrahlung mit 0,4 Mrad hat sich diese um 4 Zehnerpotenzen vermindert. Nach dem 8. Tage beobachtet man einen



Anstieg, indem die ursprüngliche Anzahl erst gegen den 20. Tage erreicht wird. Daraus ist es ersichtlich, dass man selbst bei einer höheren Anfangskontamination nach Bestrahlung mit 0,4 Mrad eine Verminderung der Anzahl der lebensfähigen Enterokokken für eine längere Zeitdauer - bis zu 20 Tagen erreichen kann, und mit 0,2 Mrad - bis zu 10 Tagen.

Bei mit 0,4 Mrad bestrahlten und bei Zimmertemperatur aufbewahrten Hackfleisch werden sofort nach der Bestrahlung keine Enterokokken isoliert, jedoch werden diese verhältnismässig schnell wiederhergestellt, indem ihre Anzahl schon nach 2 Tagen schnell anzusteigen beginnt. Bei Verwendung von einer Dosis von 0,2 Mrad vermindert sich die Anzahl der isolierten Enterokokken sofort nach Bestrahlung um 1-2 Zehnerpotenzen, aber nur in 2 Tagen erreicht sie diese der Kontrollproben.

Es wurden keine Salmonellen in den von uns untersuchten Hackfleischproben festgestellt.

Die ursprüngliche Menge der Milchsäurebakterien im Hackfleisch beträgt etwa 10^3 . Nach einer Bestrahlung mit 0,4 Mrad und Aufbewahrung im Kühlhaus wird eine bakteriostatische Wirkung bis je 2 Wochen nach der Bestrahlung beobachtet, und bei einer Zimmertemperatur - nach 2 Tagen. Nach diesem Termin steigt bei allen durchgeführten Versuchen die Anzahl der Laktobakterien schnell an.

Im Hackfleisch kommen sehr oft Hefen vor. Nach der Bestrahlung vermindert sich ihre Anzahl. Bei Zimmertemperatur steigt diese langsam bis zum 6. Tage an. Bei einer Kühlaufbewahrung hält dieser Anstieg bis zum 15. Tage an, nachher nimmt ihre Anzahl ab.

Man beobachtet in den meisten Proben nach Bestrahlung mit 0,4 Mrad ein Wachstum von anaeroben vegetativen Formen auf Bouillon von Kitt Tarozi nach dem 15. Tage, in manchen von diesen - nach dem 28. Tage. Eine Entwicklung von sporenbildenden Anaerobiern beginnt nach dem 34. Tage bei Kühlung.

Vegetative Formen werden bei Zimmertemperatur am 2. Tage festgestellt und sporenbildende Formen - am 6. Tage.

Eine Dosis von 0,2 Mrad ist genug stark, um die Entwicklung von anaeroben vegetativen Formen zu vernichten oder zu hemmen.

Im Hackfleisch kommen gewöhnlich auch sulfitreduzierende Bakterien vor. Ihre Menge steigt schnell in dem nicht bestrahlten Produkt an, unabhängig von der Lagerungstemperatur.

Nach Bestrahlung mit 0,4 Mrad wird während der ganzen Dauer der Kühlung kein Wachstum beobachtet, während bei Zimmertemperatur bei den meisten Versuchen am 6. Tage ein Wachstum von vegetativen und sporenbildenden Formen festgestellt wird. Bei Verwendung von einer Dosis von 0,2 Mrad ist bei Zimmertemperatur am 3. Tage ein Wachstum von sulfitreduzierenden Bakterien zu beobachten.

Die Daten über die organoleptische Bewertung und die Veränderungen in bestrahltem Hackfleisch, die die Verwendbarkeit von Methoden für eine längere Lagerung dieses Produktes anweisen, sind in einer unserer vorherigen Mitteilungen angegeben /9/.

Schlussfolgerungen

1. Eine Bestrahlungsdosis von 0,4 Mrad verursacht eine Verminderung der vorhandenen Mikroflora im Hackfleisch um 2 Zehnerpotenzen, und eine solche von 0,2 Mrad - um eine Zehnerpotenz.
2. Die ursprüngliche Keimzahl wird etwa am 15. Tage bei einer Kühlung /+ 4°C/ erreicht, und bei Zimmertemperatur - nach 3 Tagen.
3. Es werden keine lebensfähige coliforme Bakterien nach Bestrahlungen mit 0,2 und 0,4 Mrad und bei den verwendeten Lagerungstemperaturen festgestellt, während ihre Anzahl in den nicht bestrahlten Kontrollproben in 2-3 Tagen 10^{-10} /g erreicht.

Literatur:

1. Stringer, W.C., Bilskie, M.M., Naumann, H.D., Food Technology, 1969, 97
2. Reddy, S.G., Henrickson, R.L., Olson, H.C., J. Food Sci., 1970, 787
3. Wohlin, E.F., Evans, J.B., Niven, C.F., Food Res., 22, 682
4. Lea, C.H., Macfarlane, J.J., J. Sci. Food Agr., 1960, 11, 690
5. Urbain, W.M., Radiation preservation of Foods, National Academy of Science Washington, 1965
6. Tiwari, N.P., R.B. Maxcy, J. Food Sci., 1971, 833
7. Tiwari, N.P., R.B. Maxcy, J. Milk Food Technol., 35, 8, 1972, 455
8. Rousivalli, Food Technol., 1966, 8, 98
9. Dimitrova, N., S. Tentsheva, R. Brankova, 20th Europ. Meet. Meat Res. Work., Dublin, 1974, 148-149.

J7:6

