

Bundforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe

## Die Abhängigkeit der zur Keimhemmung erforderlichen Strahlendosis von der Kartoffelsorte

Von H. Hansen und Th. Grünewald

### I. Einleitung und Aufgabenstellung:

Die Bestrahlung von Kartoffeln zum Zwecke der Keimhemmung gewinnt in steigendem Maße an Bedeutung. In Canada<sup>1)</sup> und der UdSSR<sup>2)</sup> wurde dieses Verfahren bereits von den zuständigen Behörden freigegeben. In mehreren anderen Staaten, unter anderem auch in der Bundesrepublik, rechnet man mit einer baldigen Zulassung. Vorbedingung hierfür ist u. a. die genaue Kenntnis darüber, welche Dosiswerte erforderlich sind, um für eine ausreichende Keimhemmung mit einer minimalen Strahlendosis auszukommen.

In mehreren früheren Versuchen<sup>3,4)</sup>, in denen wir mit verschiedenen Kartoffelsorten arbeiteten, konnten wir feststellen, daß die Höhe der für eine sichere Keimhemmung notwendigen Strahlendosis vor allem von der Sorteneigenschaft abhängt und je nach verwendeter Kartoffelsorte stark voneinander abweichen kann.

In der vorliegenden Arbeit galt es für eine größere Zahl von Kartoffelsorten die für eine Keimhemmung erforderlichen Oberflächendosiswerte zu ermitteln.

Eine Oberflächenbestrahlung mit einer sehr geringen Eindringtiefe zur Keimhemmung von Kartoffeln halten wir schon seit längerer Zeit im Hinblick auf die ernährungsphysiologische Beurteilung dieses Verfahrens als besonders erfolgversprechend. Die früheren Versuche zeigten, daß durch eine weiche Röntgenstrahlung (60 kV) bei geeigneter Bestrahlungstechnik alle Vegetationspunkte der Kartoffeln ausreichend stark geschädigt werden und so die Keimung inhibiert wird. Bei dieser Art der Bestrahlung werden die inneren Teile der Knollen praktisch nicht getroffen; zum anderen beträgt die von den Kartoffeln im Durchschnitt aufgenommene Gesamtdosis nur etwa  $\frac{1}{6}$  der Gesamtdosis einer Kobaltbestrahlung bei gleicher Oberflächendosis.

### Das Versuchsgut

Die Knollen der 14 Kartoffelsorten stammten in beiden Jahren aus einem staatlichen Sortenvergleichsanbau, der unter weitgehend einheitlichen Standortbedingungen auf einem Versuchsfeld bei Karlsruhe durchgeführt wurde.

Nach Abschluß der Kartoffelernte wurden für unsere Untersuchungen  $3 \times 50$  sortentypisch geformte und annähernd gleich große Knollen aussortiert und bis zum Bestrahlungszeitpunkt am 14./15. 11. 1961 bzw. 8./9. 11. 1962 in einem Kühlraum bei  $+4,5^\circ\text{C}$  gelagert. Nach der Strahlenbehandlung kamen die in Steigen gefüllten Kartoffeln in einen Lagerraum mit einer gleichmäßigen Temperatur von  $15^\circ\text{C}$  und einer rel. Luftfeuchte von ca. 80 %.

### Durchführung der Bestrahlung

Wie schon bei früheren Versuchen<sup>1,2)</sup> diente als Strahlenquelle eine Machlett-Röntgenröhre mit Beryllium-Fenster, die mit 60 kV und 20 mA betrieben wurde. Um eine gleichmäßige Verteilung einer bestimmten Dosis auf die gesamte Oberfläche der Knollen zu er-

möglichen, wurden die Kartoffeln in einer Schüttelvorrichtung während der Bestrahlung laufend bewegt. Auf Grund von früheren Versuchsergebnissen wurden Strahlendosen von 4, 8, 12 und 15 kr gewählt. Um eine Kontrolle für die aufgebrachte Strahlendosis zu haben, wurden Dosismessungen mit Ionisationskammern und nach dem Prinzip der chemischen Dosimetrie<sup>5)</sup> durchgeführt.

### Ergebnisse

In beiden Versuchsjahren wurden Mitte Februar, nach ca. 11 Wochen Lagerzeit, die bestrahlten Kartoffeln ausgelagert und bei allen Chargen der Anteil ausgetriebener Kartoffeln und im letzten Versuchsjahr zusätzlich auch das Gewicht der Kartoffelkeime und das Durchschnittsgewicht der Knollen bestimmt. Die Ergebnisse sind in den Tabellen I und II aufgeführt.

Tabelle I  
Gewicht der Keime in g bezogen auf 100 Knollen  
(Im Versuchsjahr 1962/63)

Sorte:	4 kr	8 kr	12 kr	15 kr	mittlere Knollengewicht
Anco	143	27	—	—	81 g
Arensa	6	—	—	—	94 g
Bona	8	—	—	—	64 g
Carmen	77	11	—	—	85 g
Cosima	26	—	—	—	107 g
Datura	287	73	25	—	68 g
Delos	238	7	—	—	75 g
Feldeslohn	77	—	—	—	79 g
Grata	70	—	—	—	83 g
Heida	224	35	—	—	86 g
Heiko	157	—	—	—	90 g
Isola	154	16	—	—	108 g
Lori	27	—	—	—	70 g
Maritta	277	133	34	6	82 g

Die angegebenen Werte in Tabelle I sind aufgerundete Durchschnittswerte bezogen auf 100 Knollen aus beiden Versuchsjahren. Die Streuung zwischen beiden Jahren betrug maximal 15 %.

Tabelle II  
Ausgetriebene Kartoffelknollen in % nach einer Lagerzeit von 11 Wochen bei  $+15^\circ\text{C}$   
(Aufgerundete Mittelwerte aus 2 Versuchsjahren)

Sorte:	4 kr	8 kr	12 kr	15 kr
Anco	100 %	30 %	—	—
Arensa	5 %	—	—	—
Bona	5 %	—	—	—
Carmen	50 %	10 %	—	—
Cosima	30 %	—	—	—
Datura	90 %	40 %	10 %	—
Delos	100 %	20 %	—	—
Feldeslohn	60 %	—	—	—
Grata	70 %	—	—	—
Heida	70 %	20 %	—	—
Heiko	80 %	10 %	—	—
Isola	70 %	5 %	—	—
Lori	30 %	—	—	—
Maritta	100 %	80 %	30 %	5 %

Aus den Tabellen I und II wird die Abhängigkeit der zur Keimhemmung erforderlichen Strahlendosis von der Kartoffelsorte deutlich. Danach lassen sich die Kartoffelsorten entsprechend der erforderlichen Strahlendosis in 4 Gruppen einteilen:

1. Gruppe 4 kr ausreichend für die Sorten Arensa und Bona
2. Gruppe 8 kr ausreichend für die Sorten Cosima, Feldeslohn, Grata, Isola und Lori
3. Gruppe 12 kr ausreichend für die Sorten Anco, Carmen, Delos, Heida und Heiko
4. Gruppe 15 kr ausreichend für die Sorten Datura und Maritta

#### Zusammenfassung

Es wurden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren für 14 Kartoffelsorten die Oberflächendosiswerte ermittelt,

die für eine teilweise und vollständige Keimhemmung erforderlich sind. Bei der Hälfte der Sorten kann schon mit einer Oberflächendosis von 8 kr einer weichen Röntgenstrahlung eine vollständige Keimhemmung erzielt werden. Vorbedingung ist allerdings eine gleichmäßige Dosisverteilung an der Oberfläche. Daneben zeigen aber auch diese Arbeiten, daß es Kartoffelsorten gibt, zu deren Keimhemmung nur ca. 4 kr erforderlich sind und andererseits Sorten mit einer größeren Strahlenresistenz der Vegetationspunkte vorhanden sind, zu deren vollständiger Keimhemmung 15 kr erforderlich sind.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Canada's potato irradiation programme. OECD. Food irradiation 2, Nr. 3, 2 (1962)
- 2) Atomkonferenz Genf 1958, Nuclionics 16, 91 (1958)
- 3) Berger, A.: Atompraxis 6, 301-308 (1960)
- 4) Berger, A., und H. Hansen: Z. Lebensmitt.-Untersuch. 117, 215-225 (1962)
- 5) Grünwald, Th.: Atomkernenergie 8, 316-320 (1963)

Aus der Bundesforschungsanstalt für Lebensmittelfrischhaltung, Karlsruhe\*)

## Veraschungsanlage für Lebensmittel

Von Dr. R. Ritter

Die Untersuchung von Lebensmitteln auf anorganische Bestandteile, insbesondere auf Spurenelemente, setzt in den meisten Fällen eine vorherige Anreicherung voraus, die nach verschiedenen Verfahren, wie Extraktion, trockene, nasse Veraschung usw., erfolgen kann. Je nach der Fragestellung gibt man der einen oder anderen Methode den Vorzug. Sind Lebensmittel in relativ großer Menge zu veraschen, so wird man die trockene Veraschung vorziehen, weil sie nahezu ohne besondere Wartung abläuft. Erfahrungsgemäß trifft das besonders bei der Bestimmung des Gehaltes an radioaktiven Substanzen in Lebensmitteln zu, bei der größeren Ausgangsmengen zu veraschen sind.

Die trockene Veraschung wird meist in Muffelöfen durchgeführt, die zur Ableitung der entstehenden Abgase an einem Kamin, Abzug o. ä. angeschlossen sind. Nach unserem Wissen bereiten in manchen Laboratorien Veraschungsanlagen noch gewisse Schwierigkeiten. So können die Proben bei zu starkem Sog mit zu hoher Temperatur verbrennen; bei zu geringer Luftzufuhr verstopfen u. U. die Leitungsrohre.

Im folgenden soll über eine Veraschungsanlage berichtet werden, die sich in der Bundesforschungsanstalt bei routinemäßiger Aufarbeitung von Lebensmitteln bewährt hat.

In Abb. 1a, 1b ist die Veraschungsanlage schematisch dargestellt. Die Muffelöfen<sup>1)</sup>  $M_1$ — $M_3$  sind an das Abluftsystem mit Rohren von 50 mm  $\phi$  angeschlossen<sup>2)</sup>, in die je eine Drosselklappe (D) eingebaut wurde. Auch die Rohröffnung A ist mit einer Drosselklappe (D) verschließbar, während das zum Ablauf des Kondensates verjüngte Rohrende K ständig offen bleibt.

Die Förderleistung des Radialgebläses G kann im Verhältnis von 2:1 (400 bzw. 800 m<sup>3</sup>/h) variiert werden,

so daß in Kombination mit den beiden extremen Einstellungen der Drosselklappe D (geschlossen, geöffnet) vier Belüftungsstufen der Muffelöfen möglich sind (vgl. Tab. 1).

\*) Für die Bereitstellung von Forschungsmitteln danken wir dem Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung

1) Heraeus MR 260

2) Die zu kleine Abluftöffnung der Muffelöfen wurde entsprechend aufgebohrt

