



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln MSL

Ioddiffusion in Hart- und Halbhartkäse

Ernst Jakob, Max Haldimann (BLV), Barbara Walther,
Daniel Wechsler

Liebefelder Milchtagung – 21. Jan. 2020

2008 – Agroscope empfiehlt jodfreies Salz für Käseereien

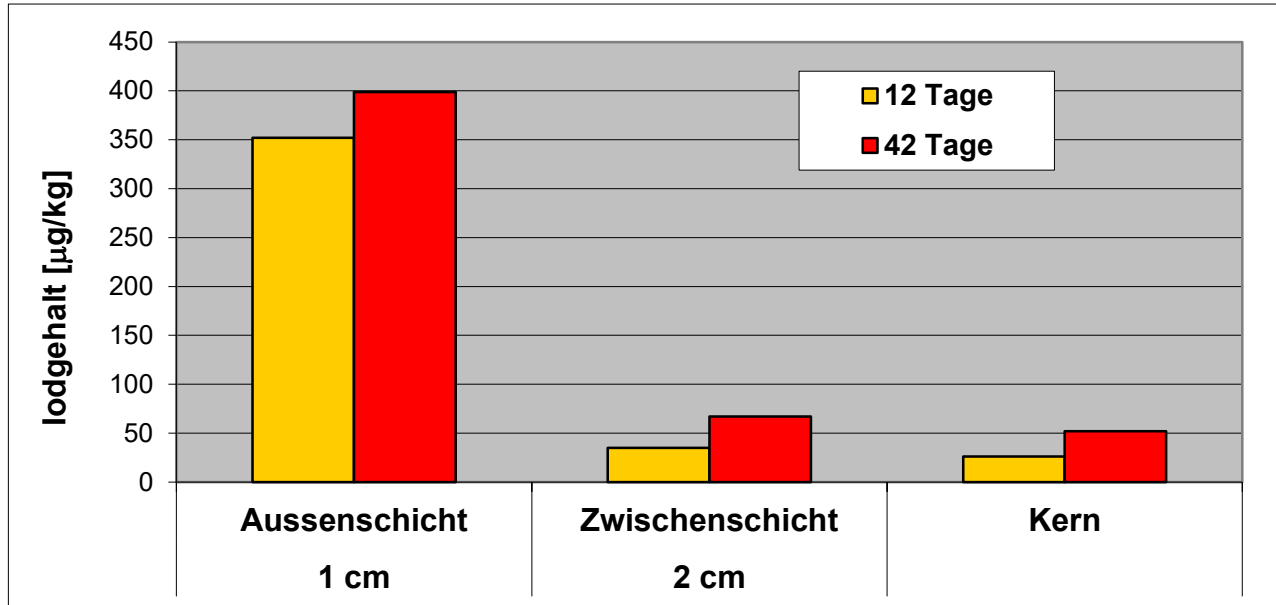
Empfehlung von ALP

Aufgrund der Tatsache, dass die Verwendung von jodiertem Kochsalz in der Fabrikation von Hart- und Halbhartkäse bescheidenem Nutzen für die Konsumentinnen und Konsumenten ist (Jod reichert sich im nichtessbaren Teil an) und wegen der Deklarationspflicht bzw. des Verbotes von jodiertem Kochsalz in verarbeiteten Lebensmitteln in vielen Exportländern empfiehlt ALP den Käseereien, nur noch Salz ohne Jod- und Flourzusatz zu verwenden.



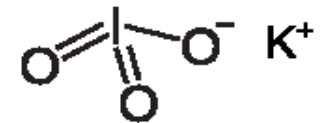
Studie zur Jod-Diffusion in Edamer

Quelle: Wiechen A., *Milchwissenschaft* 49, 74-78 (1994)



Versuchsdetails:

- Salzbad mit **20 mg Jod / kg NaCl**
- Iodierung der Salzlake in Form von Kaliumiodat (KIO_3)
- Salzgehalt : 18% (w/w), Behandlungsdauer: 16h
- Käse: «Edamer» von ca. 3 kg Gewicht (N = 1)





Salz für Käseereien

Schweizer Salinen AG
Salines Suisses SA
CH-4133 Pratteln 1
www.salz.ch



Spezifikation für JuraSel® Speisesalz 25/12 (Käser) Code-Nr. 5591 und 5580

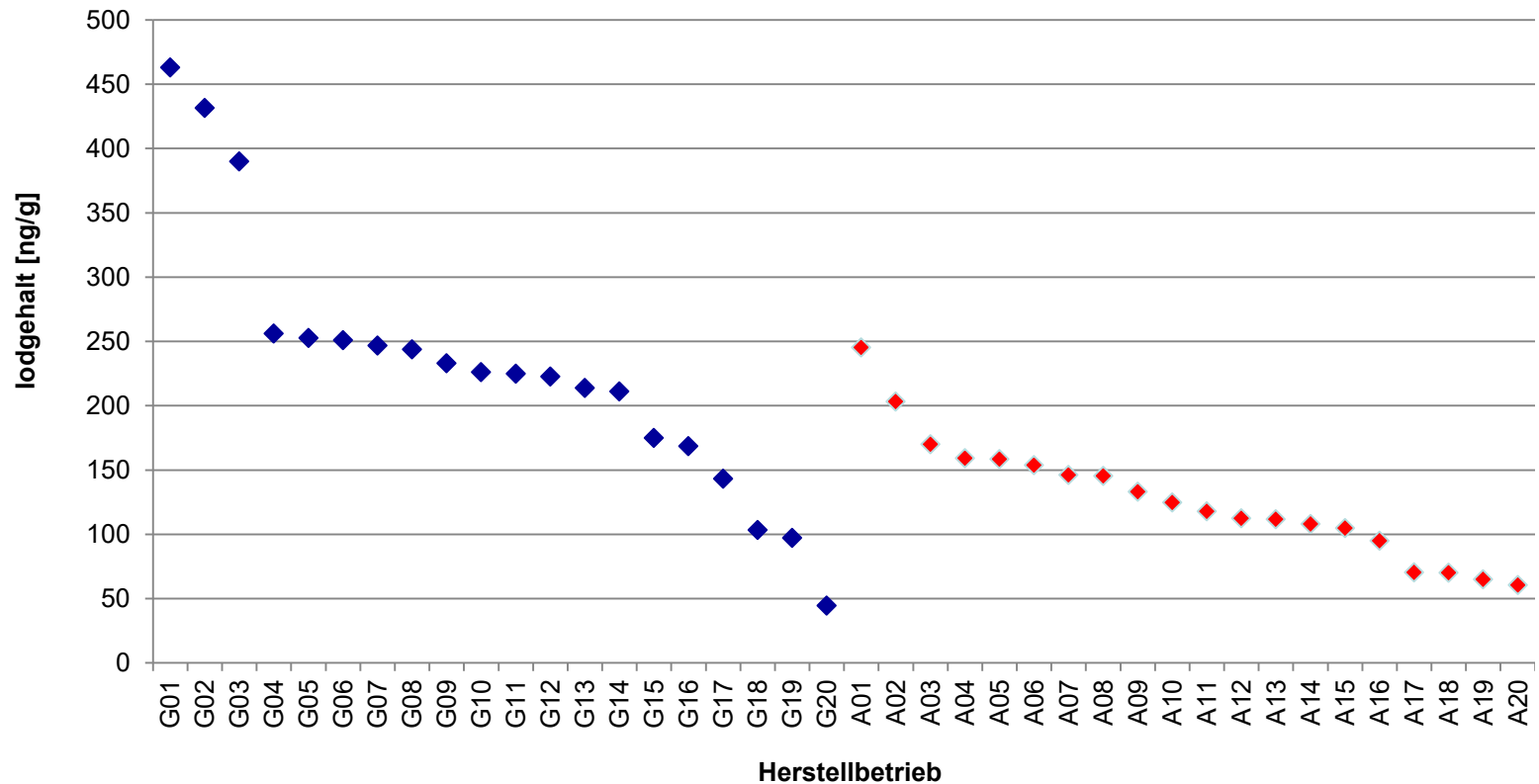


Merkmale	Getrocknetes, feinkörniges Natriumchlorid, das den Anforderungen des schweizerischen Lebensmittelgesetzes und des Codex Alimentarius entspricht. Durch Siebung wurde der Feinkornanteil < 0,4 mm abgetrennt. Der Zusatz eines wasserlöslichen Antiklumpmittels verhindert das Zusammenklumpen des Salzes.				
Verwendung	Für die Herstellung von Nahrungsmitteln und Fleischerzeugnissen, für die eine gleichmässige gröbere Körnung verlangt wird, insbesondere zum Salzen der Gruyère-Käselaibe während des Reifeprozesses.				
Sensorische Aspekte	Farbe	weiss			
	Geruch	geruchsneutral			
Zusammensetzung Trockensubstanz	Natriumchlorid	NaCl	mind.	99,8	%
	Sulfat	SO ₄ ²⁻	max.	0,1	%
	Wasserunlösliche Anteile		max.	0,01	%
	Calcium	Ca	max.	100	mg/kg
	Magnesium	Mg	max.	10	mg/kg
	Antiklumpmittel E 536	[Fe(CN) ₆] ⁴⁻	max.	5	mg/kg
Feuchtigkeitsgehalt	Massenverlust bei 110 °C	H ₂ O	max.	0,1	%

Iodgehalte in Appenzeller & Gruyère

→ Käseproben von 2012 aus je 20 verschiedenen Betrieben

Iodgehalt in Gruyère (blau) und Appenzeller (rot)



Einfluss der Verarbeitung auf den Iodgehalt von Käse (Versuch 13-22-72)

Nr.	Käsesorte	Salzbad & Schmierewasser
1	Modell-Gruyère (Ø 30 cm)	iodiertes Speisesalz
2	Modell-Gruyère (Ø 30 cm)	iodiertes Speisesalz
3	Modell-Gruyère (Ø 30 cm)	nicht iodiertes Speisesalz
4	Modell-Gruyère (Ø 30 cm)	nicht iodiertes Speisesalz
5	Modell-Tilsiter (Ø 30 cm)	iodiertes Speisesalz
6	Modell-Tilsiter (Ø 30 cm)	iodiertes Speisesalz
7	Modell-Tilsiter (Ø 30 cm)	nicht iodiertes Speisesalz
8	Modell-Tilsiter (Ø 30 cm)	nicht iodiertes Speisesalz

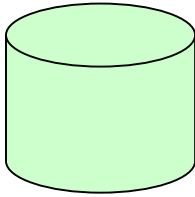
Iodanalysen von Milch, Molke, Salzlake, Käse



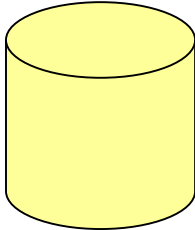
Probenahme im Käse (13-22-72)



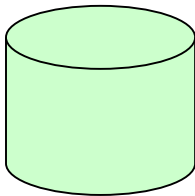
Rinde ~ 0.9 cm



Randzone
~ 2.4 cm



Kernzone
~ 4.0 cm



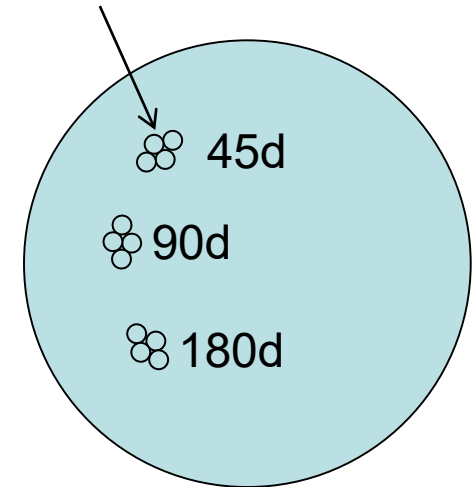
Randzone
~ 2.4 cm



Rinde ~ 0.9 cm

Tilsit / Gruyère

Bohrlinge 2.5 cm (~ 1/2 r)



Probennahmen während Ausreifung:

Tilsit 1, 45, 90 Tage; Gruyère 1, 45, 90, 180 Tage

Resultate der Iodanalysen (13-22-72)

Proben-Nr.	Probenmaterial	Iod (ng/g)
001	Werkmilch	34.8
002	Salzbadprobe mit iodiertem Salz	4457
003	Salzbadprobe mit normalem Salz	10.9
004	Salzbadprobe mit iodiertem Salz	4326
007	Salzbadprobe mit normalem Salz	11.8
008	Gruyère-Molke	35.8
009	Gruyère-Molke	35.6
010	Gruyère-Molke	34.7
011	Gruyère-Molke	34.6
012	Tilsiter-Molke	31.2
013	Tilsiter-Molke	32.9
014	Tilsiter-Molke	31.1
015	Tilsiter-Molke	31.4

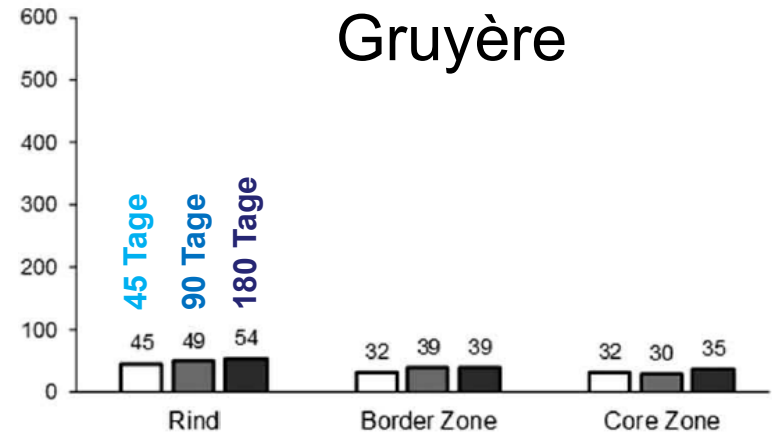
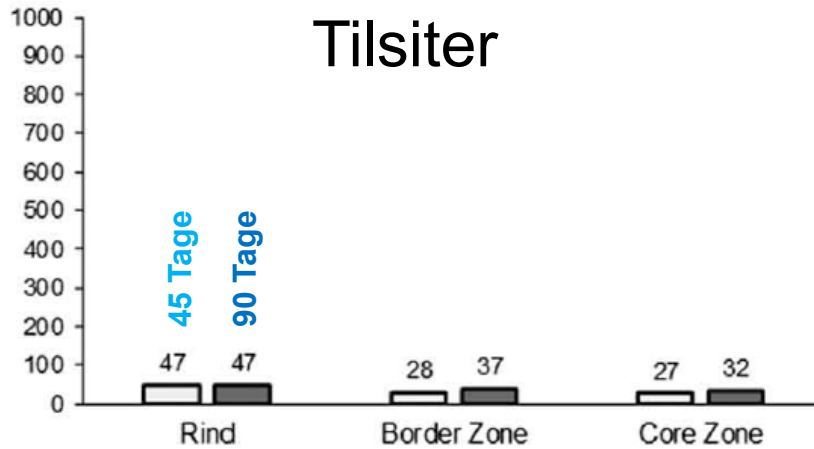
} Wasserzugabe !

→ Das Iod in der Milch findet sich proportional zum Wassergehalt im Käse wieder (keine Anreicherung)

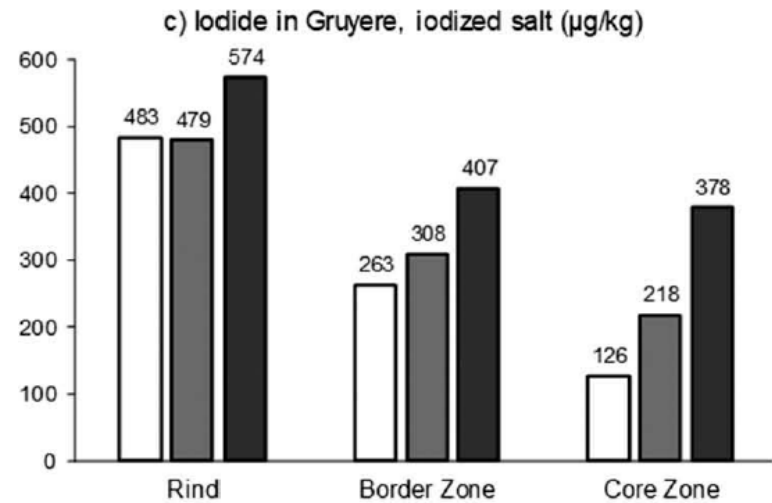
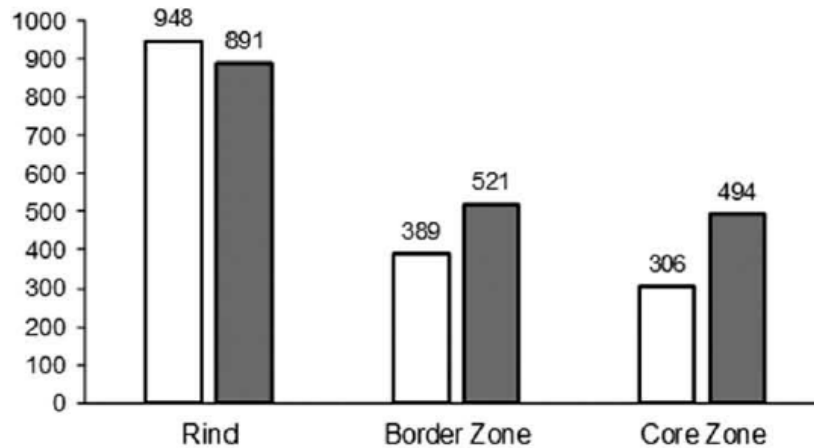


Iodgehalt der Käse ($\mu\text{g}/\text{kg}$)

Iodfreies Salz

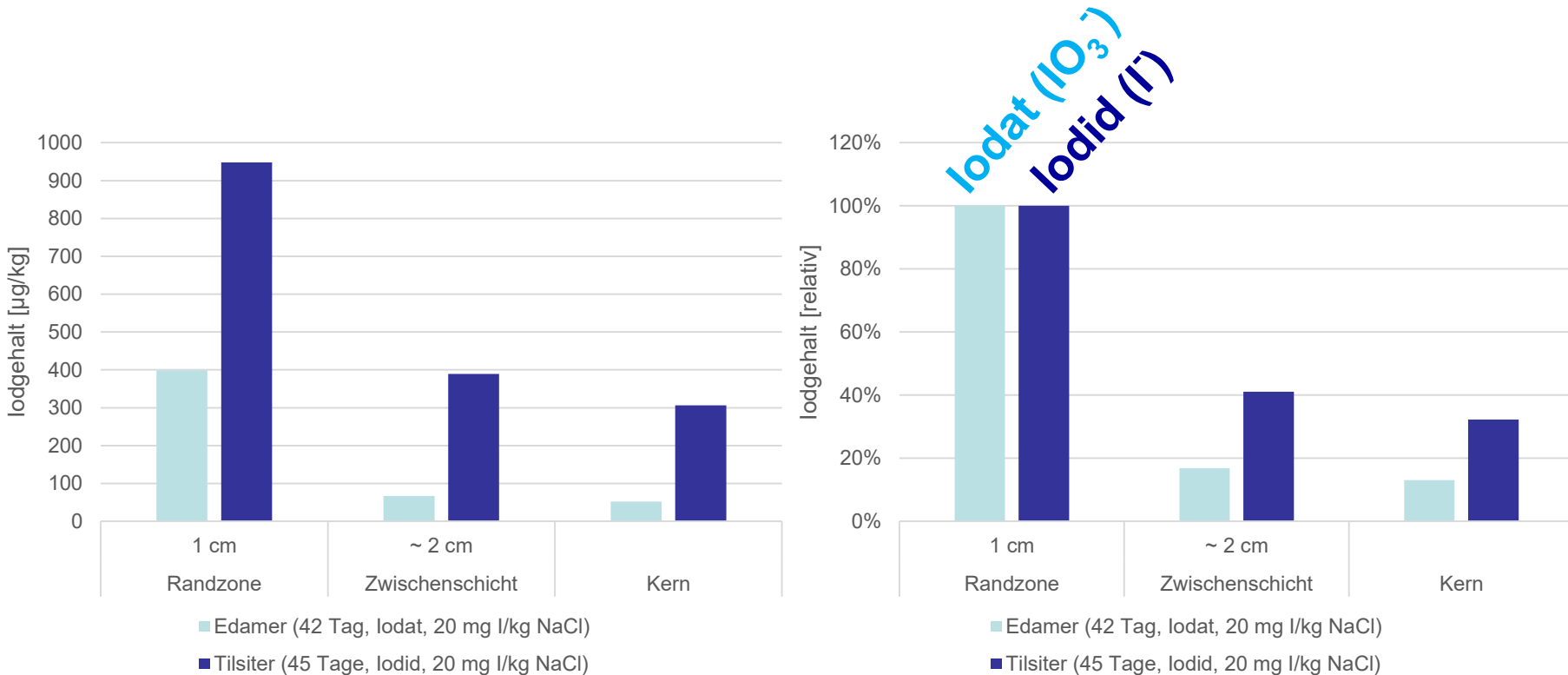


Iodiertes Salz



→ Migration von Iodid ist proportional zu jener von Chlorid!

Vergleich der Studien Edamer / Tilsiter



→ Der Vergleich der Ergebnisse der beiden Studien legt Nahe, dass es bezüglich Diffusion von Iodid und Iodat im Käse Unterschiede gibt

Iodiertes Salz in der Käsefabrikation

Fazit

Der Einsatz von iodiertem Salz ...

- erhöht den Iodgehalt im essbaren Anteil von Käse entgegen früherer Annahmen um Faktor 10
- ist im Interesse der Volksgesundheit
- ist kein technisches Handelshemmnis im Export mehr (F)
- **muss deklariert werden obwohl Salz in Naturkäse keine Zutat ist**



Increase of iodine content in brine-salted soft, semi-hard and hard cheeses by diffusion of iodide

Max Haldimann^a, Barbara Walther^b, Vincent Dudler^a, Rafael Aubert^a and Daniel Wechsler^b

^aFederal Food Safety and Veterinary Office FSVO, Risk Assessment Division, Bern, Switzerland; ^bAgroscope, Food Microbial Systems, Bern, Switzerland

ABSTRACT

Iodised salt (supplemented with potassium iodide) is the primary source of iodine in Switzerland, but it is rarely used in the manufacture of cheese. In the present study, the diffusion of iodide and chloride in experimentally produced soft, semi-hard and hard cheeses was investigated after brine-salting and subsequent ripening with iodised or non-iodised salt. Diffusion of iodide (I^-) and chloride (Cl^-) into the cheeses was monitored by zonal analyses at different times of ripening. The concurrent diffusion of the two ions in the aqueous phase of cheeses was modelled using Fick's law and the apparent diffusion coefficients (D_{app}) were determined. The results showed that iodide diffuses more slowly into the interior of the cheeses than chloride. Although the ripened cheeses still showed a concentration gradient between rind and centre, an average increase of $402 \pm 30 \mu\text{g kg}^{-1}$ iodine was achieved in the edible part of the cheeses treated with iodised salt. Based on a national food survey, the hypothetical contribution of cheese to the dietary iodine intake was estimated. If cheese was produced with iodised salt, it would cover approximately 10% of the recommended daily iodine intake ($150 \mu\text{g d}^{-1}$). Therefore, the use of iodised salt in cheese production would make an important contribution to a iodine

ARTICLE HISTORY

Received 31 May 2019
Accepted 27 August 2019

KEYWORDS

Cheese; brining; smear-ripening; iodine; salt; diffusion



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Ernst Jakob

ernst.jakob@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

