



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Emmentaler Dolce – jung & geschmeidig, und trotzdem aromatisch

Marie-Therese Fröhlich, Hans-Peter Bachmann & Thomas Aeschlimann

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Ausgangslage

Emmentaler heute:

- Reglementierte Rahmenbedingungen durch Pflichtenheft
- Angebotsspektrum von 4 – 18 Monate: alle müssen eine gute Ausreifbarkeit aufweisen
- Kombination von fak. het. Laktobazillen (FH) und tiefer NaCl-Gehalt:
Risiko für Fehleraromen
- Was Konsument/innen u.a. missfällt: fader Geschmack (oder: «nicht mein Geschmack»)
- Hohe Produktsicherheit auf Kosten des Geschmacks?

Emmentaler im Massensegment:

- Mehr Aroma, geschmeidiger Teig: jüngeres Kundensegment ansprechen?
- Line extension: muss nicht bis 18 Monate ausreifbar sein
- Innerhalb Pflichtenheft (PH)?



Das Fernziel Dolce

Fernziel:

- 3 - 4 Monate alter Käse mit geschmeidigem Teig, aber schmeckt wie ein 8-monatiger

Eigenschaften:

- **Teig:** weich, geschmeidig, cremig
- **Lochung:** lebhaft, mehr als Standard
- **Geschmack:** süss-nussig, milchig-rahmig, salziger, zudem weniger bitter/stechend/sauer
- **Äusseres:** wenig Rinde, max. 80 kg



Mögliche Wege zum Fernziel

Wege:

- Verzicht auf fak. het. Laktobazillen
- Propionsäurebakterien mit hoher Aspartase Aktivität
- Einsatz einer Reifungskultur: *Lb. helveticus* (Helv01) oder FSK
- Höherer NaCl-Gehalt
- Kleinere Käselaibe zur besseren NaCl-Aufnahme
- Wasser (37 – 38%) und Fettgehalt (50 – 52% FiT) gemäss PH
- Nur ein Reifungskeller bei 16 – 18°C (Emmentaler ohne Gärtraumaufenthalt)

Wichtigste technologische Parameter

Parameter	Emmentaler
Kühlen, Milchlagerung der Abendmilch	entsprechend QS-Milchproduktion und QS gewerbliche Milchverarbeitung
Wasserzugabe in Milch	0 - 12 %
Gerinnen	35 - 45 Min
Wasserzugabe in Bruch	0 - 20 %
Erwärmen	52 - 54° C in 30 - 60 Min
Abfülltemperatur	49 - 52° C
Pressen	bis 20 Std, 500 - 2'000 kg
Salzbadbehandlung	20 - 22° Bé 24 - 72 h
Lagerung im Gärkeller	19 - 24° C 70 - 90 % r.F. 30 - 70 Tage
Lagerung im Lagerkeller - Trockenlagerung - Feuchtlagerung	11 - 14° C 70 - 90 % r.F. über 90 % r.F.



Erfahrungen in der Vergangenheit

BT: Brenntemperatur
 AZT: Ausziehtemperatur
 LH: Lb. Helveticus

Literatur-Recherche FAM-Forschung (Uettiligen und Praxis)

- Erhöhung des Fettgehaltes um mind. 1 % FiT
- Feuchtlagerung (~90 % rF)
- Verkürzung der Fabrikation: je – 15 min bei Wärmen & Ausrühren
- BT und AZT bei 48 – 49 °C (plus LH)
- Wenn BT belassen, dann sollte AZT auf 45 °C (plus LH)
- 9 kg Ziger pro Käselaiab

Schweizerische Milchzeitung
 Nr. 33
 1987
 Heute Beiträge für Schmelzhalter
 KpE 5

LE LAITIER ROMAND
 ET JOURNAL SUISSE DU LAIT

Käseerprobungen: Erfahrungen aus der Käseerei der Eidgenössischen Zentralstelle MIDD

Relative Luftfeuchtigkeit in den Kellern der Emmentalerkäseerei

Ein Schimmelschutz auf der Oberfläche von Emmentalerkäse kann mit der Absenkung der relativen Luftfeuchtigkeit auf 78 bis 72 Prozent in den Gär- und Lagerkellern weitgehend verhindert werden. Durch die Regulierung der Luftfeuchtigkeit wurde über in den letzten Jahren in vielen Emmentalerkäseereien eine wichtige Voraussetzung für eine zufriedenstellende Käseherstellung geschaffen. Die Luftfeuchtigkeit in den Lagerkellern der Käseereien wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, wie zum Beispiel das Käseverhalten, das Heizen und das Kühlen der Räume, die Luftzirkulation, die Raumkondition und die Witterung. Die Erhaltung einer konstanten Luftfeuchtigkeit ist deshalb oft schwierig.

Betriebs- Messungen	Relative Luftfeuchtigkeitswerte in verschiedenen Käseereien (März und April 1975)	
	relativer Feuchte- grad	relativer Luftfeuchtig- keitswert
Bärlaub	65	64
Vorhebung	11	43
Heizung	74	42
Lager	68	55

Die Käseerprobungen wurden in den Jahren 1974 und 1975 in 16 Käseereien der Eidgenössischen Zentralstelle MIDD durchgeführt. Die Ergebnisse der Erprobungen sind in den folgenden Tabellen dargestellt. In diesen Tabellen sind die relativen Luftfeuchtigkeitswerte in den Kellern der Käseereien angegeben. Die relative Luftfeuchtigkeit wurde mit einem Feuchtepunktgerät gemessen. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt.

Luftfeuchtigkeit und Qualität

In den Jahren 1974 und 1975 wurde in 16 Käseereien der Eidgenössischen Zentralstelle MIDD die relative Luftfeuchtigkeit in den Kellern der Käseereien gemessen. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt. Die Messungen wurden in den Kellern der Käseereien durchgeführt.

Der Einfluss der Ausziehtemperatur und des Temperaturverlaufes während des Pressens von Emmentalerkäse

(Kurzbezeichnung: Homogener Emmentaler)

Käseerei: Modellkäseerei Liebefeld (Versuchsteiler: C. Hegel)

Käsesorte: Modell-Emmentaler

Versuchsnummer: 99.09.13

Fabrikationsstermine: 9. - 11.3.1999

Berichtersteller: H. Solberger

Dezember 1999

13. - 15.4.1999

Nur für internen Gebrauch, darf ohne Einwilligung der FAM nicht publiziert werden!

FAM Eidgenössische Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
 Station fédérale de recherche de l'élevage laitier
 Liebefeld, CH-3003 Bern

Sektion: Mikrobiologie
 Projekt: 9 (AP 1996/98)

Interner Bericht
 65 / 1999

Der Einfluss der Ausziehtemperatur und des Temperaturverlaufes während des Pressens von Emmentalerkäse

(Kurzbezeichnung: Homogener Emmentaler)

Käseerei: Modellkäseerei Liebefeld (Versuchsteiler: C. Hegel)

Käsesorte: Modell-Emmentaler

Versuchsnummer: 99.09.13

Fabrikationsstermine: 9. - 11.3.1999

Berichtersteller: H. Solberger

Dezember 1999

13. - 15.4.1999

Jahrestreffen 2024 Emmi | Agroscope
 M.T. Fröhlich



Umgesetzte Varianten

BT:	Brenntemperatur
AZT:	Ausziehtemperatur
Helv01:	<i>Lb. Helveticus</i>
FSK:	Fettsirtenkultur
FH:	fak. het. Laktobazillen

Pilot Plant Versuche Agroscope:

- Ausdicken +2' und Wasserzusatz +3% bzw. -3%
- Fettgehalt der Milch: 2.6, 3.0 und 3.5%
- Helv01, Prop 01, FSK, Aroma-Kultur (Pediokokken & FH), Pediokokken
- Schmierereifung

Praxisversuche:

- Ausdicken +2' und Wasserzusatz +4% bzw. -4%
- Fettgehalt der Milch: 2.6, Standard und 3.5%
- BT 52°C und AZT 49/50°C bzw. AZT 45°C
- Salzbaddauer +1 Tag
- Helv01, Prop 01, Prop 23, FAM 23864 (Prop)



Ergebnisse Modell Versuche

Modellemmentaler 3 Monate

Einfluss auf Teigeigenschaften

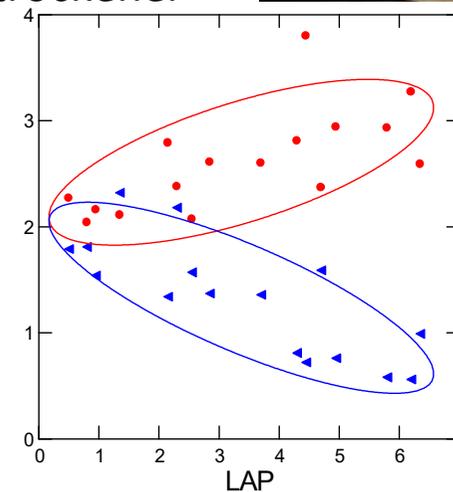
- **Fettgehalt** Milch 3.5% & **Wasserzugabe** +3%:
weicher, elastischer, ... weniger Löcher (11 & 15)
- **FSK**: intensive Proteolyse, weniger elastisch, fester, trockener
- **Schmierereifung**: weniger elastisch, fester, ...



Versuch 20-22-36

Einfluss auf Aroma und Geschmack

- **Prop 01**: salziger und mehr Umami, weniger bitter
- **Schmierereifung**: salziger, weniger süß & bitter, ...
- **FSK**: mehr Umami, Süsse, Gesamtaroma, weniger bitter (intensivere Prop-Gärung!)
- **Pediokokken**: intensivere Proteolyse in die Tiefe, mehr Aroma (Umami, ...)



● UMAMI
▲ BITTER

Versuch 20-22-37



Ergebnisse Praxis Versuche

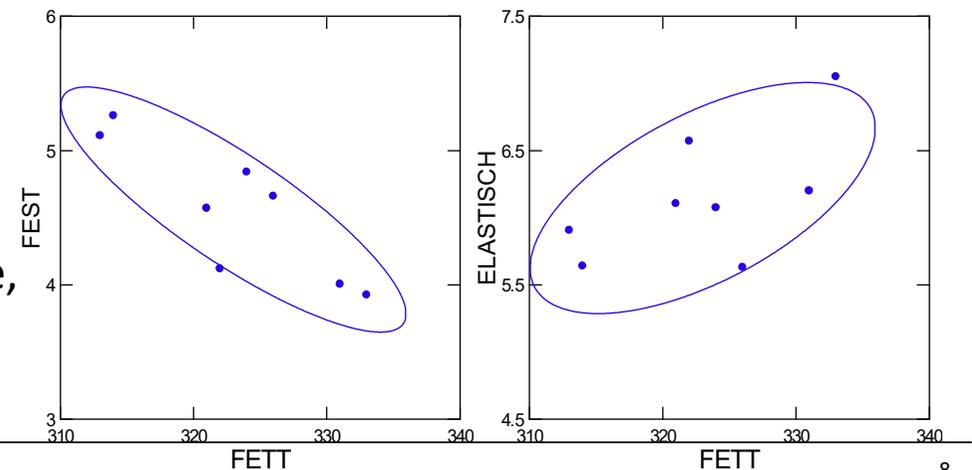
- ✓ wird weiter verfolgt
- ✓ Wirkung bestätigt
- ✗ nicht erfolgreich

Kein Einfluss

- Ausdicken +2 min (Überschiessen Korn) & Verlängerung Salzbad +1 Tag (etwas salzigere Käse) ✗

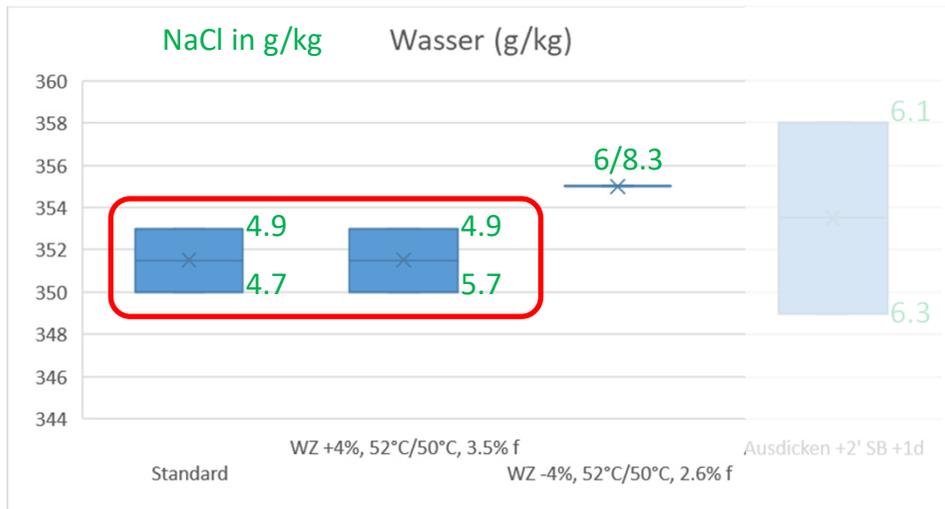
Einfluss auf Teigeigenschaften

- **Fettgehalt** erhöhen auf 3.5% & **Wasserzugabe** +4% & AZT 50°C: Weicher, elastischer, weniger trocken, ... ✓
- **BT 52 °C (0 min) und AZT 45°C** (benötigte Zeit bis T erreicht): geschmeidiger, feiner, ... ✓
- **Helv 01** bzw. FSK: intensivere Proteolyse, weniger elastisch, weniger gummig ✓





Einfluss des Fettgehaltes: Wasser und Fett



✓ Wirkung Fett bestätigt, Wasserzusatz anpassen (N = 2)!
Kann die NaCl-Aufnahme beeinflussen.



Einfluss der Brenn- und Ausziehtemperatur: Sensorik

Ausziehtemperatur/ Zeit	Variante	elastisch	fest	gummig	salzig	nussig	anhaltend
Von 53°C auf 50.8°C in 10'	Standard	6.16	5.12	4.01	2.72	2.60	2.80
Von 53°C auf 49°C in 8'	V1	5.64	4.93	3.15	3.38	3.49	3.85
Von 52°C auf 45°C in 16'	V2	5.54	4.94	3.62	3.53	3.09	3.81
Von 52°C auf 45°C in 17'	V3	5.11	5.08	2.95	3.82	3.06	4.19
	Variante	**	n.s.	***	***	**	***

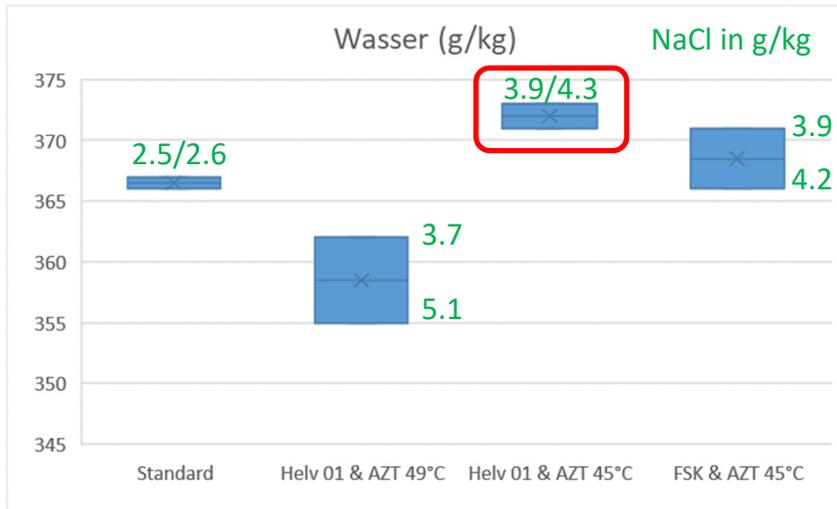
V1 – V3: +1 Tag Salzbad, ohne FH

V1 – V2: Helv01

V3: FSK



Einfluss der Brenn- und Ausziehtemperatur: Wasser



Alle Versuchsvarianten:

- + 1Tag Salzbad
- 3.5 g Fett / L Milch
- Ohne FH

Variante	Brennen	Ausziehen
Standard	53°C während 45'	Von 53°C auf 50.8°C in 10'
V1	53°C während 0'	Von 53°C auf 49°C in 8'
V2	52°C während 0'	Von 52°C auf 45°C in 16'
V3	52°C während 0'	Von 52°C auf 45°C in 17'

✓ Dolce Variante, die weiter verfolgt wird:

- AZT 45°C mit BT 52°C
- Helv01

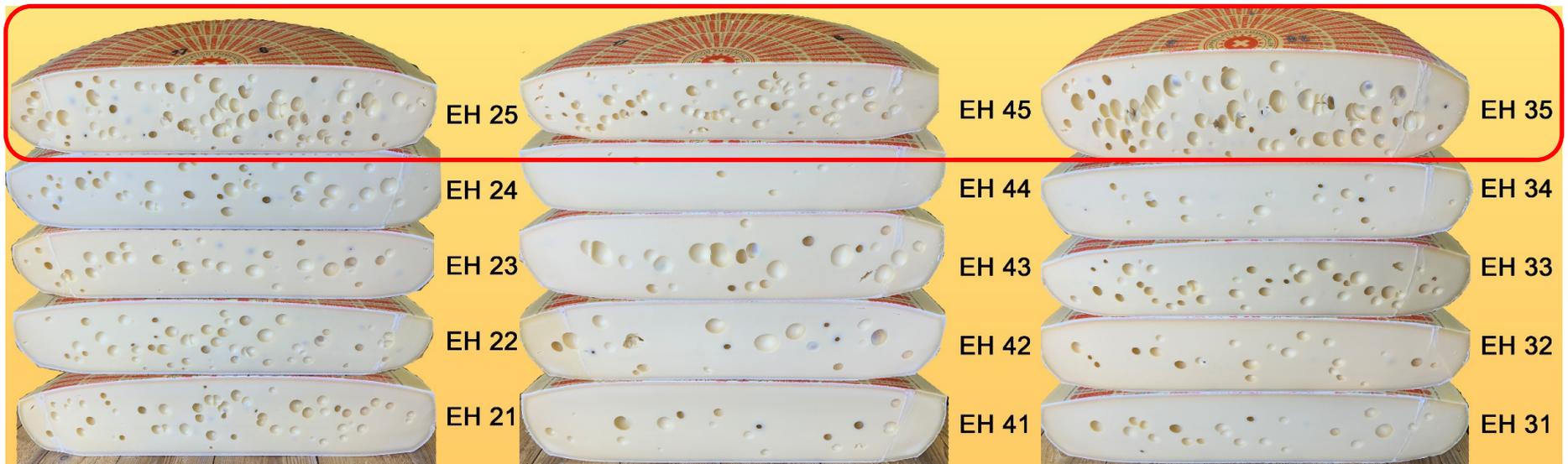
✓ Höherer Fettgehalt (3.5 g) kann Nachteil einer längeren SB-Dauer (+1 Tag) oder intensiveren Proteolyse kompensieren!



Ergebnisse Praxis Versuch

Einfluss auf das Aussehen (4 Monate)

- **Dolce-Variante:** Helv 01, ohne FH, Prop 23, BT 52°C, AZT 45°C (Kühlzeit: 16 – 18 min)

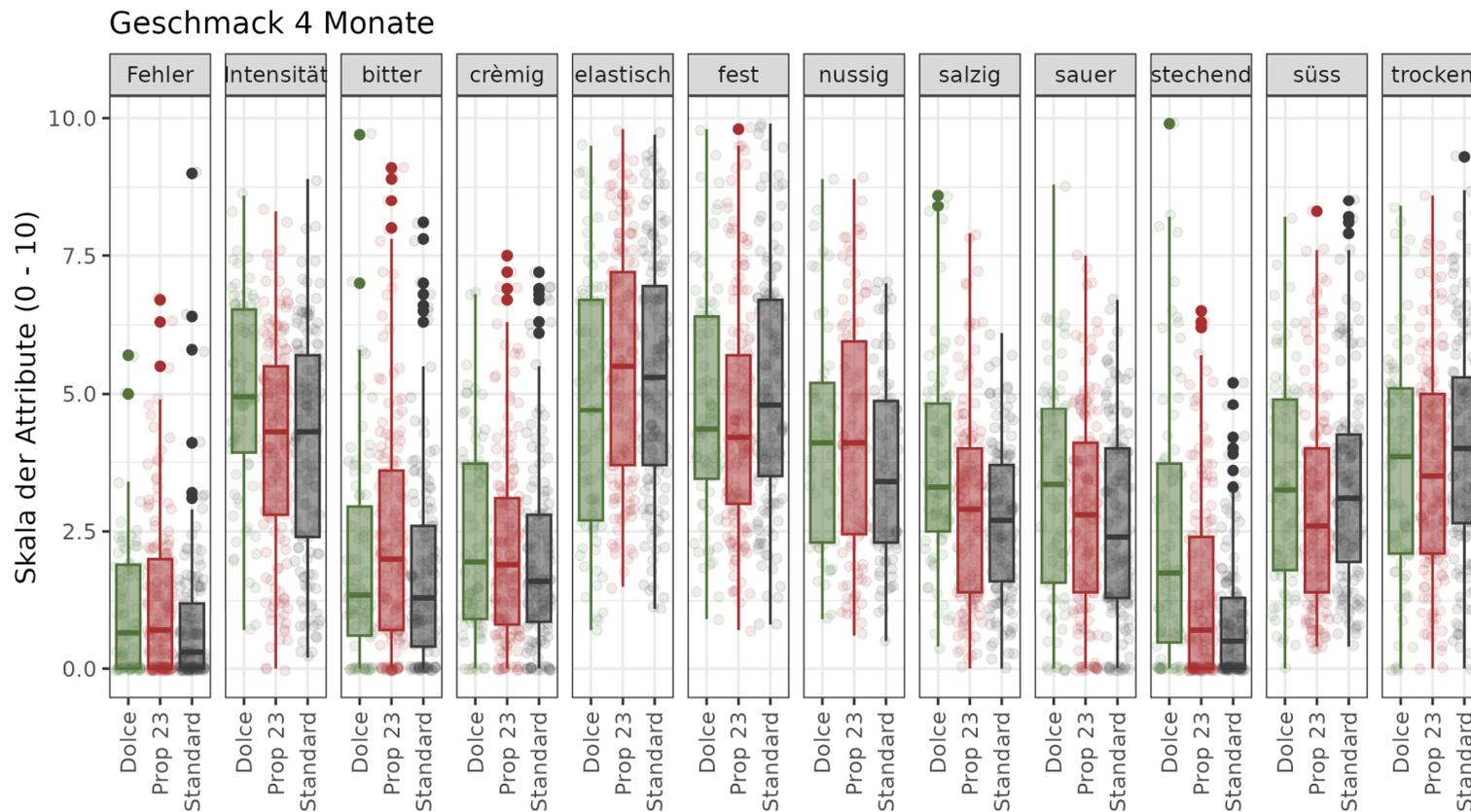




Ergebnisse Praxis Versuch

Einfluss auf Aroma und Geschmack

- Helv 01 / BT 52°C / AZT 45°C: intensiver, nussiger, weniger bitter



Intensität: $p < 0.001$
Elastizität: $p < 0.01$
Salzig: $p < 0.001$
Sauer: $p < 0.05$
Stechend: $p < 0.001$

Versuch 22-22-45



Einflussmöglichkeiten

Mittels technologischen Faktoren:

- **Fettgehalt** der Milch erhöhen (3.5%): weich↑, elastisch↑, Fett↑, Löcher↓
- **BT 52°C & AZT 45°C**: geschmeidig↑, fein↑, Wasser↑, NaCl↑

Mittels Kulturen:

- **Prop01**: salzig↑, umami↑, bitter↓
- **Helv01**: Proteolyse↑, elastisch↓, gummig↓, salzig↑, Aroma↑
- **FSK**: Proteolyse↑↑, umami↑, süss↑, bitter↓
- **Schmiere**: fest↑, elastisch↓, salzig↑, süss↑, bitter↓
- **Pediokokken**: Proteolyse in Tiefe↑, Aroma↑



Schlussfolgerungen

Das Ziel Dolce ist möglich:

- Dolce by Emmentaler Switzerland:
BT 52°C & AZT 45°C & Helv01

Und noch mehr Geschmack:

- Durch gleichzeitige Erhöhung des NaCl Gehaltes z.B. mittels Verlängerung der Salzbad Dauer (& Senkung der Salzbad Konzentration auf 15°Bé)

Jahrestreffen 2024 Emmi | Agroscope

M.T. Fröhlich

Agroscope Transfer | Nr. 551 / 2024



Emmentaler Dolce

Ein junger Käse Typ Emmentaler mit mehr Aroma und geschmeidigem Teig

Autorenteam

Marie-Therese Fröhlich-Wyder und Hans-Peter Bachmann

Partner

Emmentaler Switzerland, Consortium Emmentaler AOP



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Marie-Therese Fröhlich
marie-therese.froehlich@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch

