

# Culture mixte brute

Haldemann J., Sartori C., Arias E., Fehér N.

Agroscope, Liebefeld, Suisse; www.agroscope.ch

Souches isolées de petit-lait et fromage depuis 1901



Conservées à -80 °C



ou sous forme lyophilisée



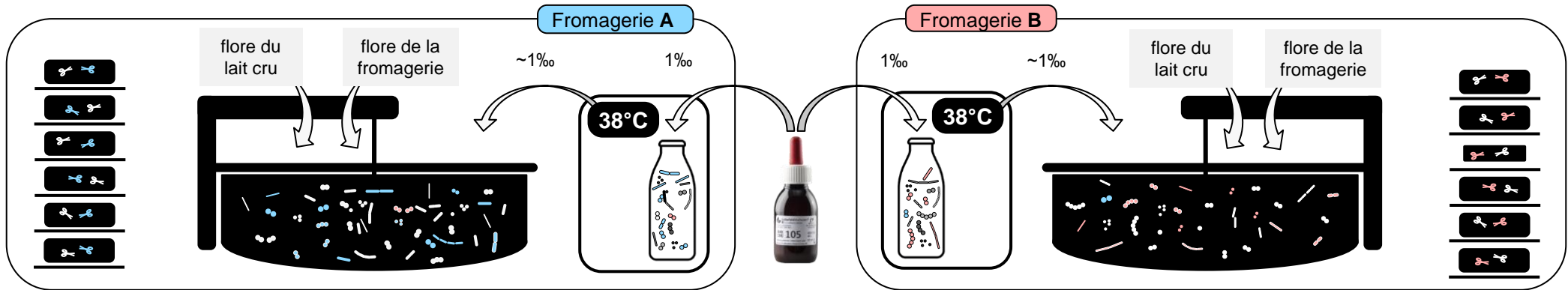
Produites chaque semaine



Conditionnées en flacon de 80 ml

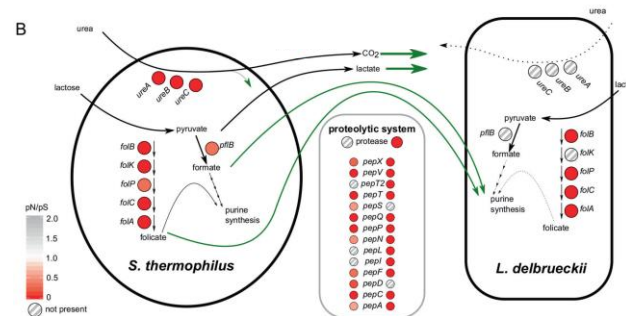


Expédiées sous forme « fraîche » >20 sortes différentes chaque semaine dans toute la Suisse



- Contribuent fortement à l'arôme complexe du fromage
- Obligatoire dans plusieurs fromages suisses AOP
- 1 flacon permet de fabriquer jusqu'à 8000 kg de fromage

- >40 souches différentes et non définies
- *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus delbrueckii* s'expriment différemment selon les conditions d'incubation (lait, température et durée)
- différent énormément selon leur résistance aux phages
- l'interaction bactéries-phages est différente de la dynamique habituelle « kill the-winner ».



**Publication**

Somerville and al. 2022, Functional strain redundancy and persistent phage infection in Swiss hard cheese starter cultures *ISME J.* 2022

**Take home message**

Les cultures mixtes brutes :

- ✓ Composées de souches de bactéries non définies.
- ✓ Isolées à partir de petit-lait et du fromage de bonnes fromageries dès 1970.
- ✓ Présentent des profils de phages variés
- ✓ Contribuent à la spécificité des fromages suisses.
- ✓ Sont le symbole du patrimoine bactériologique suisse unique en son genre

# Rohmischkultur

Haldemann J., Sartori C., Arias E., Fehér N.

Agroscope, Liebefeld, Suisse; www.agroscope.ch

Stämme aus Molke und Käse isoliert seit 1901



Aufbewahrt bei -80 °C



oder in gefriergetrockneter Form



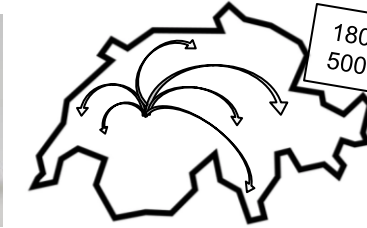
Gezüchtet, jede Woche



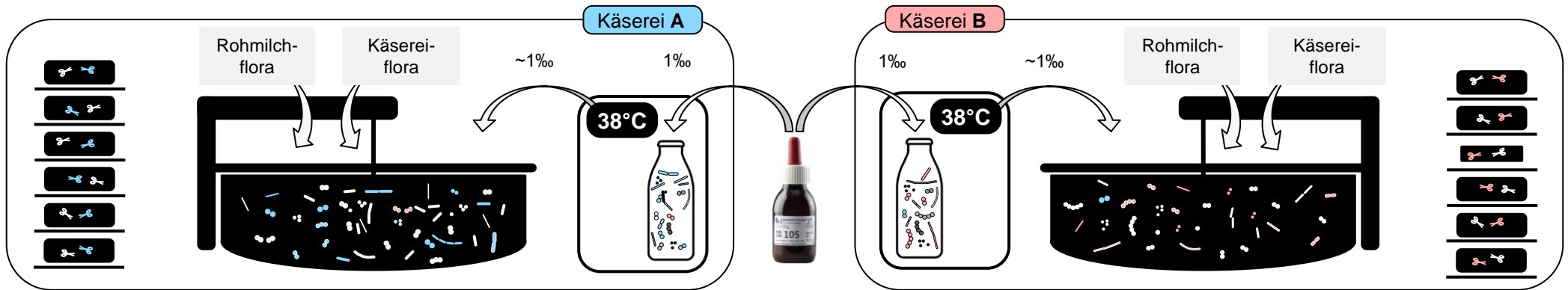
Abgefüllt in 80-ml-Flaschen



wird jede Woche frisch in die ganze Schweiz versendet.

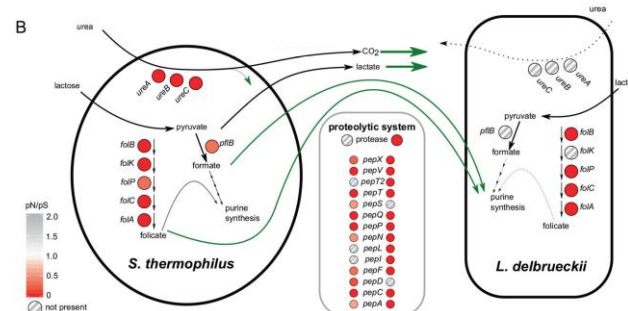


>20 verschiedene Kulturen



- Tragen stark zum vielfältigen Aroma des Käses bei.
- Obligatorisch für mehrere Schweizer AOP-Käsesorten.
- 1 Flasche reicht für die Herstellung von bis zu 8000 kg Käse

- >40 verschiedene und nicht definierte Stämme
- *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii*
- Sind je nach Inkubationsbedingungen (Milch, Temperatur und Zeit) unterschiedlich ausgeprägt.
- Unterscheiden sich stark in ihrer Resistenz gegen Phagen.
- Die Bakterien und Phagen Interaktion unterscheidet sich von der üblichen „kill the-winner“ Dynamik.



**Publication**

Somerville and al. 2022, Functional strain redundancy and persistent phage infection in Swiss hard cheese starter cultures *ISME J.* 2022

**Take home message**

Die Rohmischkulturen sind:

- ✓ Aus nicht definierten Bakterienstämmen zusammengesetzt.
- ✓ Isoliert aus Molke und Käse von guten Käsereien um 1970.
- ✓ Weisen verschiedene Phagenprofile auf.
- ✓ Trägt zur Besonderheit von Schweizer Käse bei.
- ✓ Sind ein Symbol für das einzigartige bakteriologische Erbe der Schweiz.



# Le colture miste grezze

Haldemann J., Sartori C., Arias E., Fehér N.

Agroscope, Liebefeld, Suisse; www.agroscope.ch

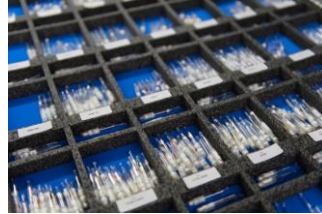
Ceppi isolati da siero e formaggio dal 1901



Conservati a -80 °C



O nella forma liofilizzata



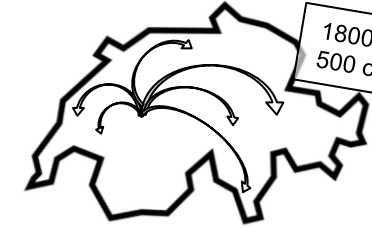
Prodotti ogni settimana



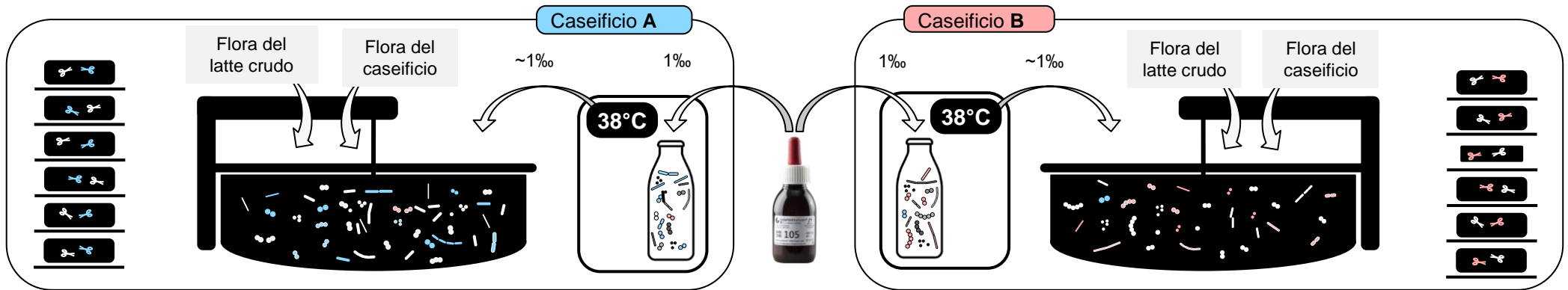
Imballati in bottigliette da 80 ml



Spediti in forma «fresca» ogni settimana in tutta la Svizzera

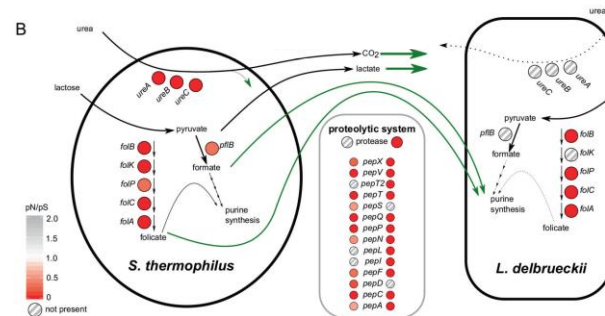


>20 tipologie differenti



- Contribuiscono fortemente all'aroma complesso del formaggio
- Obbligatorie in svariati formaggi svizzeri DOP
- 1 flacone permette di fabbricare fino a 8000 kg di formaggio

- >40 ceppi diversi e non definiti
- *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii*
- si sviluppano in maniera diversa secondo le condizioni di incubazione (latte, temperatura e durata)
- Differiscono enormemente nella loro resistenza ai fagi
- L'interazione batteri-fagi è diversa dalla dinamica abituale «kill the winner»



**Publicazione scientifica**  
Somerville and al. 2022, Functional strain redundancy and persistent phage infection in Swiss hard cheese starter cultures *ISME J.* 2022

## Take home message

- Le colture miste grezze:
- ✓ Sono composte da ceppi batterici non definiti.
  - ✓ Ceppi isolati da siero e formaggio di ottimi caseifici dal 1970.
  - ✓ Mostrano dei profili di resistenza ai fagi differenti.
  - ✓ Contribuiscono alla specificità dei formaggi svizzeri.
  - ✓ Sono il simbolo del patrimonio batteriologico svizzero, unico nel suo genere.

# Undefined mixed starter cultures

Haldemann J., Sartori C., Arias E., Fehér N.

Agroscope, Liebefeld, Suisse; www.agroscope.ch

Strains isolated from whey and cheese since 1901



Stored at -80 °C



or in freeze-dried form



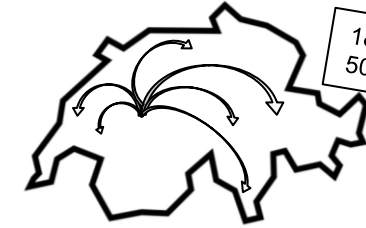
Produced every week



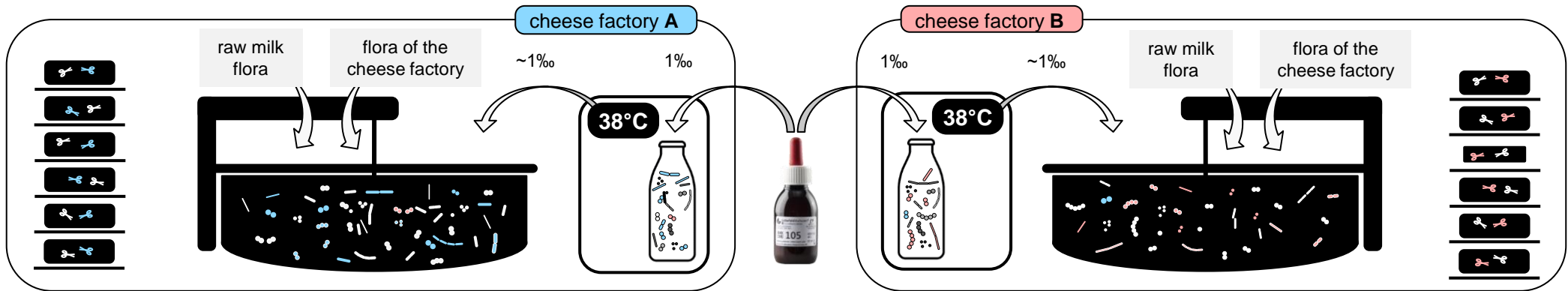
Packaged in 80 ml bottles



Shipped fresh every week throughout Switzerland

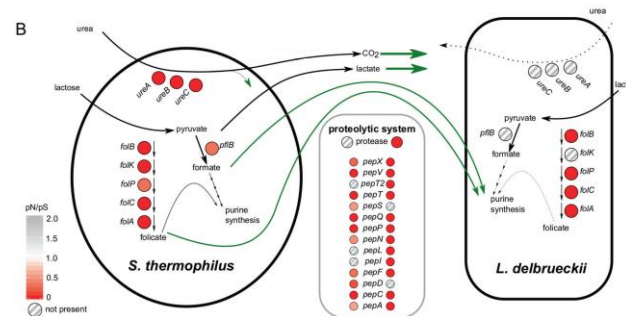


>20 different types



- Contributes strongly to the complex flavour of the cheese
- Mandatory in many Swiss PDO cheeses
- 1 bottle makes up to 8000 kg of cheese

- >40 different and undefined strains
- *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii*
- express themselves differently depending on incubation conditions (milk, temperature and duration)
- differ greatly according to their resistance to phages
- Bacteria-phage interaction differs from the usual 'kill the-winner' dynamic.



**Publication**  
Somerville and al. 2022, Functional strain redundancy and persistent phage infection in Swiss hard cheese starter cultures *ISME J.* 2022

## Take home message

- Undefined mixed starter cultures:
- ✓ Composed of undefined strains of bacteria.
  - ✓ Isolated from whey and cheese from good cheese dairies from 1970.
  - ✓ Present a variety of phage profiles
  - ✓ Contribute to the uniqueness of Swiss cheeses.
  - ✓ Are a symbol of Switzerland's unique bacteriological heritage