

Zijn er micro-organismen in mijn kaasmakerij?



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA



Zijn er micro-
organismen in
MIJN
kaasmakerij??

Ja, en veel daarvan
zijn *noodzakelijk* voor
jou en je producten



Voorbeelden van gunstige micro-organismen

Zuursels



Enten en eigen-zuursel



Gefermenteerde en probotische levensmiddelen



- Veel micro-organismen zijn bruikbaar (en niet schadelijk voor mensen)



De belangrijkste soorten micro-organismen in rauwe melk

Bruikbare microorganismen

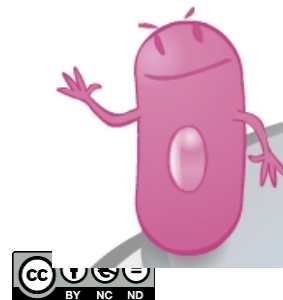
- Melkzuurbacteriën
- Zuursels / Cultures (bacteriën, schimmels, gisten)

Bederfbacteriën

- Psychrotolerante ("psychrotrofe") bacteriën zoals *Pseudomonas*
- Thermoresistente Clostridia die boterzuurgisting veroorzaken
- Coliformen

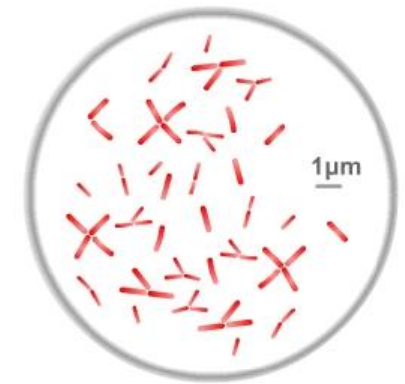
Relevante ziekteverwekkende (pathogene) bacteriën

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- Enterotoxine producerende *Staphylococcus aureus*
- *Brucella* en *Mycobacterium bovis*





Rauwe melk is een levend ecosysteem



Source: 01 The Solar System PIA10231, mod02

Omgevingsomstandigheden – Bacteriële interacties

Een isoleerde bacterie betekent niets zonder de interactie in het ecosysteem.



Het ecosysteem van rauwe melk - Belemmeringen voor de groei van pathogenen:

BACTERIOCINES

MELKZUURBACTERIËN

MELKZUUR

NIET- MELKZUUR
BACTERIËN
(bijv. *Brevibacterium linens*)

GISTEN en SCHIMMELS
(bijv. *Geotricum candida*)



Technologische belemmeringen/hordes:

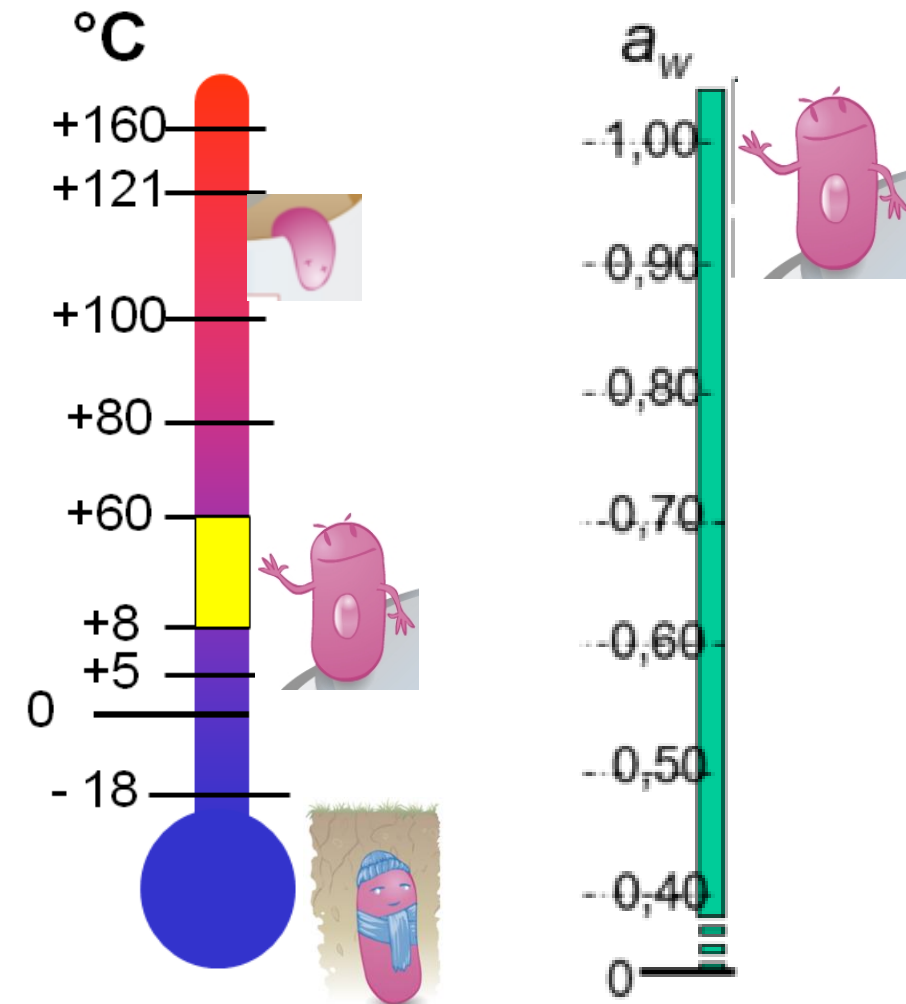
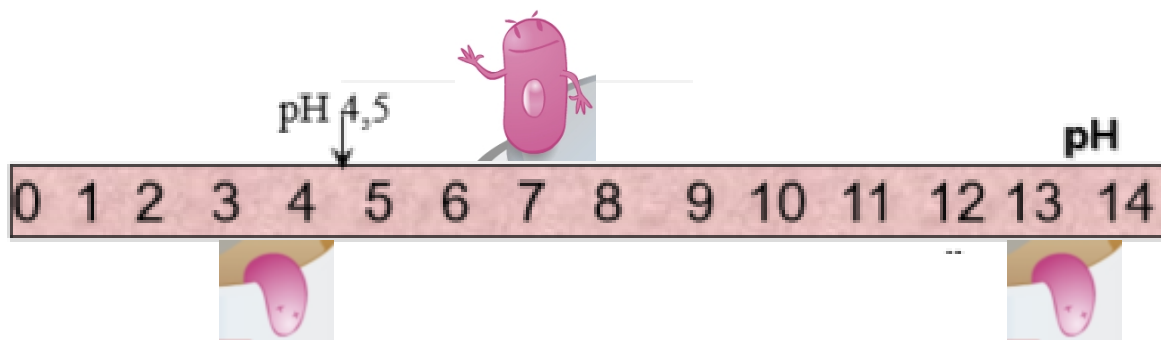
- The diversity of microbial ecosystems can be utilised to protect milk products from pathogens (**Maoz et al., 2003; Eppert et al., 1997; Saubusse et al. 2007)
- This hurdle theory is an old concept (**Leistner, 1985) but now it is becoming known as an efficient tool to prevent development of pathogens (**Ghandi et Chikindas, 2007)
 - An example: The natural interaction of microbes and their metabolites in raw milk and in raw milk cheeses (**Millet et al., 2006)
 - For more information and references, see tool 9.6

** Authors of scientific studies



Omgevingsfactoren voor microbiologische groei

- Vocht
- Nutriënten
- Temperatuur
- Zuurtegraad (pH)
- Zuurstof niveau
- Water activiteit: de hoeveelheid vrij water in voedsel, beschikbaar voor micro-organismen. Schaal 0 (min)-1 (max)





***Sommige* micro-organismen zijn ongewenst of schadelijk.** **Zij veroorzaken soms:**

Bederf (technologische problemen)



<http://cheeseforum.org/articles/wiki-cheese-body-defects-mechanical-holes/>

Voedselvergiftiging
of - infectie



www.villareuter.fi



Het is niet nodig om bang te zijn voor micro-organismen, maar het belangrijk ervan bewust te zijn dat ...

in het slechtste geval, een aaneenschakeling van kleine fouten in de hygiënische praktijken de dood van een consument tot gevolg kunnen hebben.



Photo: [Microbiology International](#)

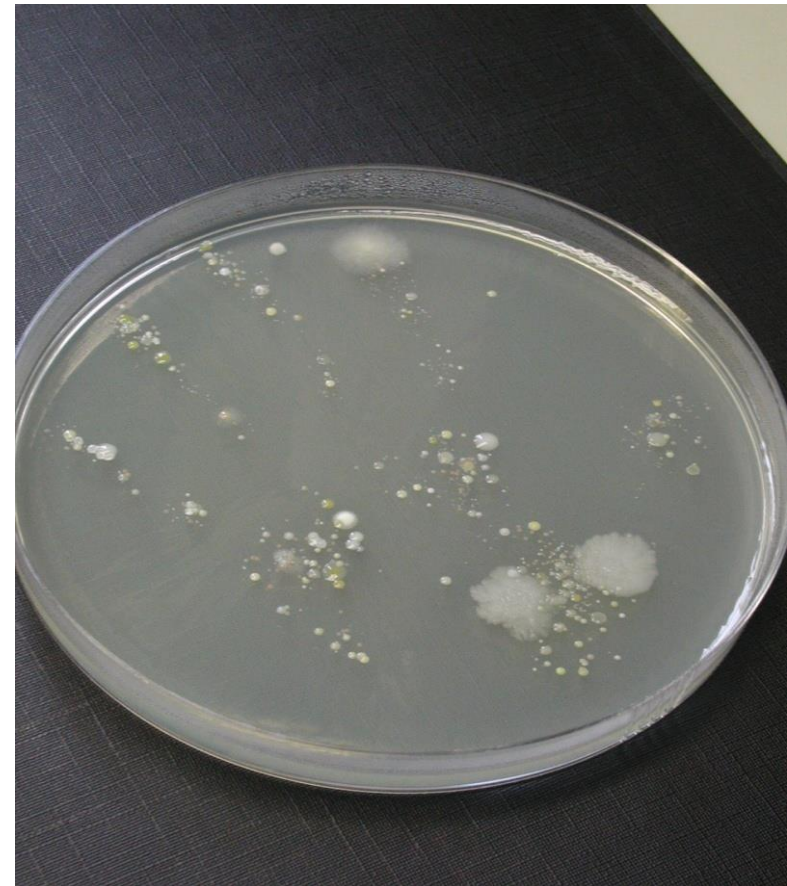


Persoonlijke Hygiëne is belangrijk!

Op deze foto:

Kolonies van micro-organismen op een vast medium.

- Het oppervlak is met de hand aangeraakt.
- De plaat is 3 dagen bebroed bij 30 °C
- Elke kolonie is afkomstig van een enkele micro-organismen op de hand





**Je kunt niet alle gevaren wegnemen
maar
je kunt de risico's beheersen**



Effecten van schadelijke micro-organismen in voedsel?

1. Productie van toxines → voedselvergiftiging en voedselinfecties
2. Productie van enzymen die voedselcomponenten afbreken zoals vet, eiwit, koolhydraten → voedselbederf
3. Hoge aantallen micro-organismen overschrijden de veiligheidsgrenzen → risico van schadelijke effecten op gezondheid van consumenten





Pathogenen die relevant zijn voor zuivelproductie

- Voedselveiligheidscriteria:

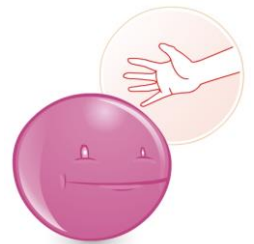
- *Salmonella* spp.



- *Listeria monocytogenes*



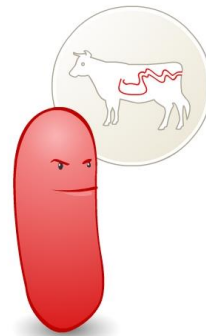
- Enterotoxines geproduceerd door *Staphylococcus aureus*



- Proceshygiëncriteria:

- Niet toxine-producerende *Staphylococcus aureus*

- *Escherichia coli*





SALMONELLA SPP

VOEDSELVEILIGHEIDCRITERIUM



Wat is de invloed van *Salmonella* op mensen?

- Volwassenen:
 - Eerste symptomen: 8-48 h na consumptie
 - Kenmerkende symptomen: diarree, buikkrampen, koorts, missen, overgeven, hoofdpijn
 - Duur: 2-4 dagen, gaat vaak vanzelf over
- Mensen met verlaagde weerstand (Young, Old, Pregnant, Immunodeficiënt):
 - Bloedvergiftiging, mogelijk levensbedreigend
- Sterftecijfer: ongeveer 0.2 %





Waar komt SALMONELLA spp voor?

- Verschillende soorten (allemaal mogelijk pathogeen)

MELKVEE DRAGER

Feces

Melk (uitzonderlijk
maar mogelijk)

Placenta,
abortus...

MENSELIJKE DRAGER

Feces

ANDERE DIEREN:
pluimvee, vogels,
knaagdieren

WATER, BODEM

Kijk uit met
bemesten
(besmette mest)

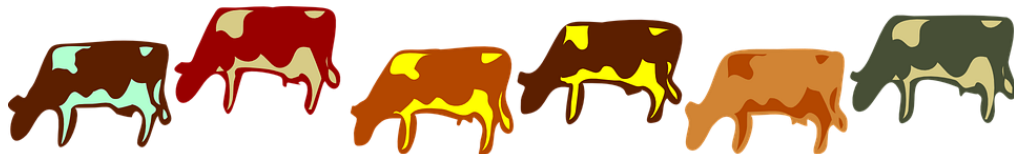
(zie hygiëncode
Melk Productie)

Een DRAGER: kan een besmettelijk microorganisme bij zich hebben en vermeerderen zonder er zelf last van te hebben. Maar kan het wel uitscheiden en zo bestettingsbron zijn.



SALMONELLA: overleving in de omgeving?

- Meestal geen groei
- Maar wel langdurige overleving: :
 - in water: 3 maanden
 - in mest: 1 maanden
 - in gier: 2-3 maanden
- Attentie: knaagdieren en gevogelte kunnen dragers van Salmonella zijn





SALMONELLA – Hoe besmetting van melk voorkomen?

- Identificeer en isoleer positieve dieren (mest en melk monsters)
- Zorg voor goede hygiëne bij het melken
- Zorg voor goede reiniging van melkmachine
- Na uitrijden van mest drie maanden wachten met beweiding
- Water: bescherm drinkgelegenheden en/of ontsmet (chloor)
- Let goed op met vogels en knaagdieren



***Salmonella* – Hoe besmetting van de bereidingsruimte voorkomen?**

- Voorkom besmetting van de melk
- Goede hygiënische praktijken:
 - Na toiletgebruik
 - Schoon schoeisel en kleding
- Ga bij ziekten van het maagdarmkanaal (zoals diarree) niet aan het werk
- Gebruik water van goede kwaliteit



LISTERIA MONOCYTOGENES

VOEDSELVEILIGHEIDCRITERIUM



Wat is de invloed van *Listeria monocytogenes* op mensen?

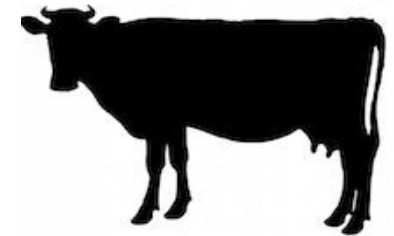


- Vaak milde symptomen: diarree, koorts, hoofdpijn
- Belangrijkste risico voor mensen met verzwakte weerstand (YOPI):
 - Hersenvliesontsteking (Meningitis)
 - Miskraam
- Laag ziektecijfer maar hoog sterftecijfer risicogroepen: 15-30%



Wat is de invloed van *Listeria monocytogenes* op dieren?

- Meningitis
- Abortus
- Subklinische mastitis
- Oogproblemen
- Endocarditis



ALGEMEEN VOORKOMEND IN
ALLE DIEREN



Waar komt *Listeria monocytogenes* voor?

Alomtegenwoordig micro-organisme: OVERAL

- Feces, ook van gezonde mensen
- Melk (uitzonderlijk maar mogelijk)
- Bodem, planten
- Veevoer, vooral silage
- Stilstaand water
- Verdampers in rijpingsruimtes



Wat zijn groeiomstandigheden voor *Listeria monocytogenes*?

- TEMPERATUUR (koude resistent)
- Groei Temperatuur: 0°C tot 45°C
- Optimum: 30-37°C
- Dodelijk: >60°C

- pH: 4.39-9.40
- Optimum: 7
- aW: 0.92-0.97

- Zout (zeer resistent)
 - ≤ 19.5° Baumé
 - 21% w/v

Geen groei:

- pH ≤ 4.4, of
- a_w ≤ 0.92, of
- pH: ≤ 5 en a_w: ≤ 0.94

*a_w(Wateractiviteit): de hoeveelheid vrij water in voedsel, beschikbaar voor micro-organismen. Schaal 0 (min)-1 (max)



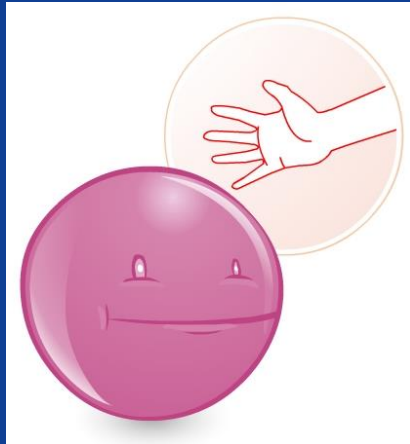
Risico factoren voor besmetting van melk met *Listeria monocytogenes*

- Fecale besmetting tijdens het melken → voorkomen door goede hygiëne te hanteren
- Besmet water
- Besmet voer, vooral silage
- Subklinische mastitis
- Drager onder wilde dieren zoals herten, wilde zwijnen, knaagdieren



***Listeria monocytogenes* – Hoe besmetting van de bereidingsruimte voorkomen?**

- Voorkom besmetting van de melk
- Goede hygiënische praktijken:
 - Persoonlijke hygiëne, schoon schoeisel en kleden
 - Voorkom direct of indirect contact van voedsel met aarde/modder (bijv. door spetteren)
- Voorkom stilstaand water en condensatie
- Reinig verdamper zorgvuldig
- Voorkom stof van silage



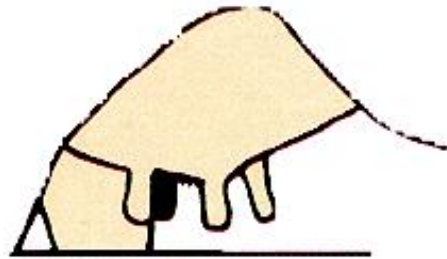
STAPHYLOCOCCUS AUREUS

PROCESHYGIENECRITERIUM
VOEDSELVEILIGHEIDCRITERIUM ALS
STAPHYLOCOCCUS-ENTEROTOXINEN WORDEN
GEVORMD



STAPHYLOCOCCUS AUREUS

- Belangrijkste bron: slijmvliezen van mensen en dieren (neus, keel, uiers), oppervlakkige wonden, haar



- Ook in lucht, water en op oppervlakken
- Zeer hardnekkig in de omgeving



Veel stammen van *Staphylococcus aureus* produceren enterotoxinen

- Wanneer produceren *S. aureus* bacteriën enterotoxinen?
 - Besmettingsniveau: > 1 000 000 kve/g, en
 - Gunstige omstandigheden: pH >4.5, T >10 °C, a_w >0.88, zout < 20 %
 - Niet alle stammen van *S. aureus* produceren toxinen
- Het toxine is resistent tegen:
 - Pasteurisatie
 - Weinig vocht
 - Bevriezing
 - Eiwitafbrekende enzymen in de maag (pepsine en renine)



Wat is de invloed van *S. Aureus* op ...

MENSEN



- Overgeven, buikkrampen, diarree, hoofdpijn
- Meestal niet levensbedreigend; sterftecijfer is het hoogst in risicogroepen: immunodeficiëntie personen en kinderen jonger dan 5 jaar

DIEREN



- Klinische en subklinische mastitis:
 - Schapen en koe: meest voorkomende oorzaak van mastitis
 - Geiten: oorzaak van 2,5% van de mastitisgevallen maar hoge uitscheiding in de melk
- In zwerende wonden, baarmoederontsteking, abscessen

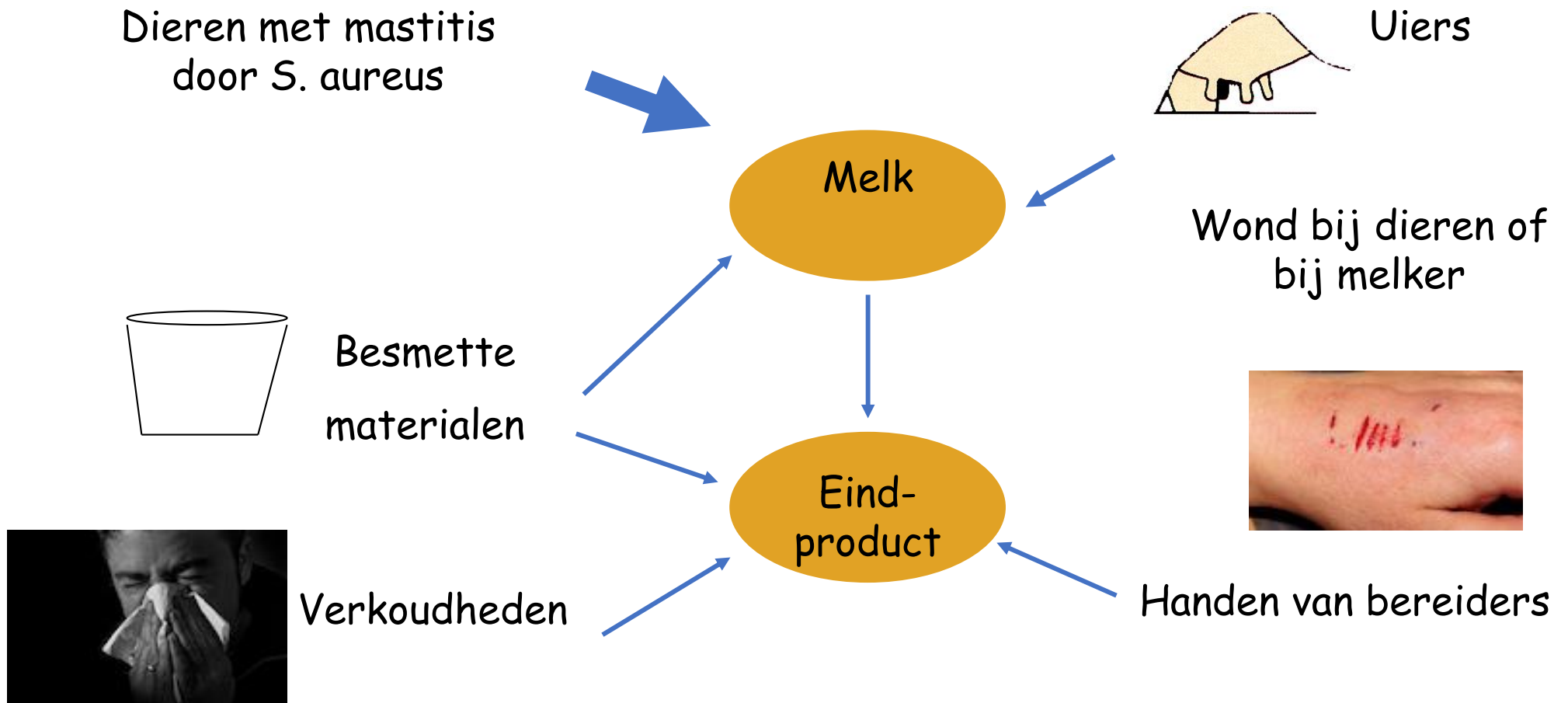


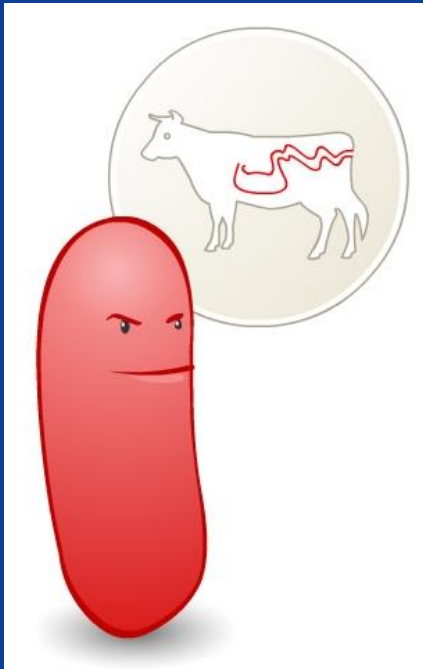
Wat zijn groeiomstandigheden voor *Staphylococcus aureus*?

- TEMPERATUUR
 - Groei: 7°C tot 48°C
 - Optimum: 35-40°C
 - Overleeft goed bij koel en vriestemperaturen
 - SALT (zeer resistent)
 - > 20% w/v
 - pH:
 - 4-10
 - optimum: 6-7
 - a_w :
 - 0,83-0,99
- * a_w (wateractiviteit): de hoeveelheid vrij water in voedsel, beschikbaar voor micro-organismen. Schaal 0 (min)-1 (max)



Hoe komt besmetting met *Staphylococcus aureus* tot stand?





ESCHERICHIA COLI

PROCESHYGIENE CRITERIUM



ESCHERICHIA COLI

- Algemeen voorkomend in de ingewanden van mens en dier
- Aanwezigheid in voedsel duidt op slechte hygiëne
- Meeste stammen zijn niet-pathogeen (specifieke stammen die shiga-toxines produceren zijn pathogeen)
- Veroorzaakt gebreken in kaas:
 - Gasvorming
 - Smaakafwijkingen



Wat is de invloed zeldzame pathogene stammen van *E. Coli* op....

VOLWASSENEN:

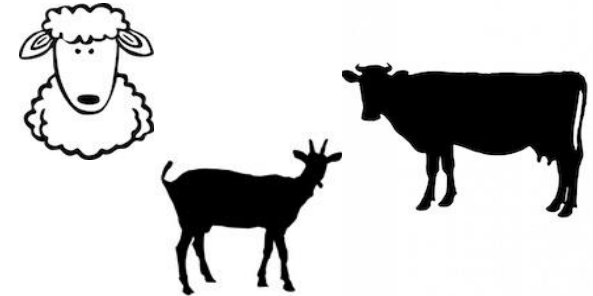


- Maagdarminfecties: bloederige diarree, koorts, uitdroging

BABIES:

- Hemolytisch uremisch syndroom: HUS (vooral bij kinderen)
- Hersenvliesontsteking en bloedvergiftiging

DIEREN:



- Maagdarminfecties, bloedvergiftiging
- Klinische mastitis

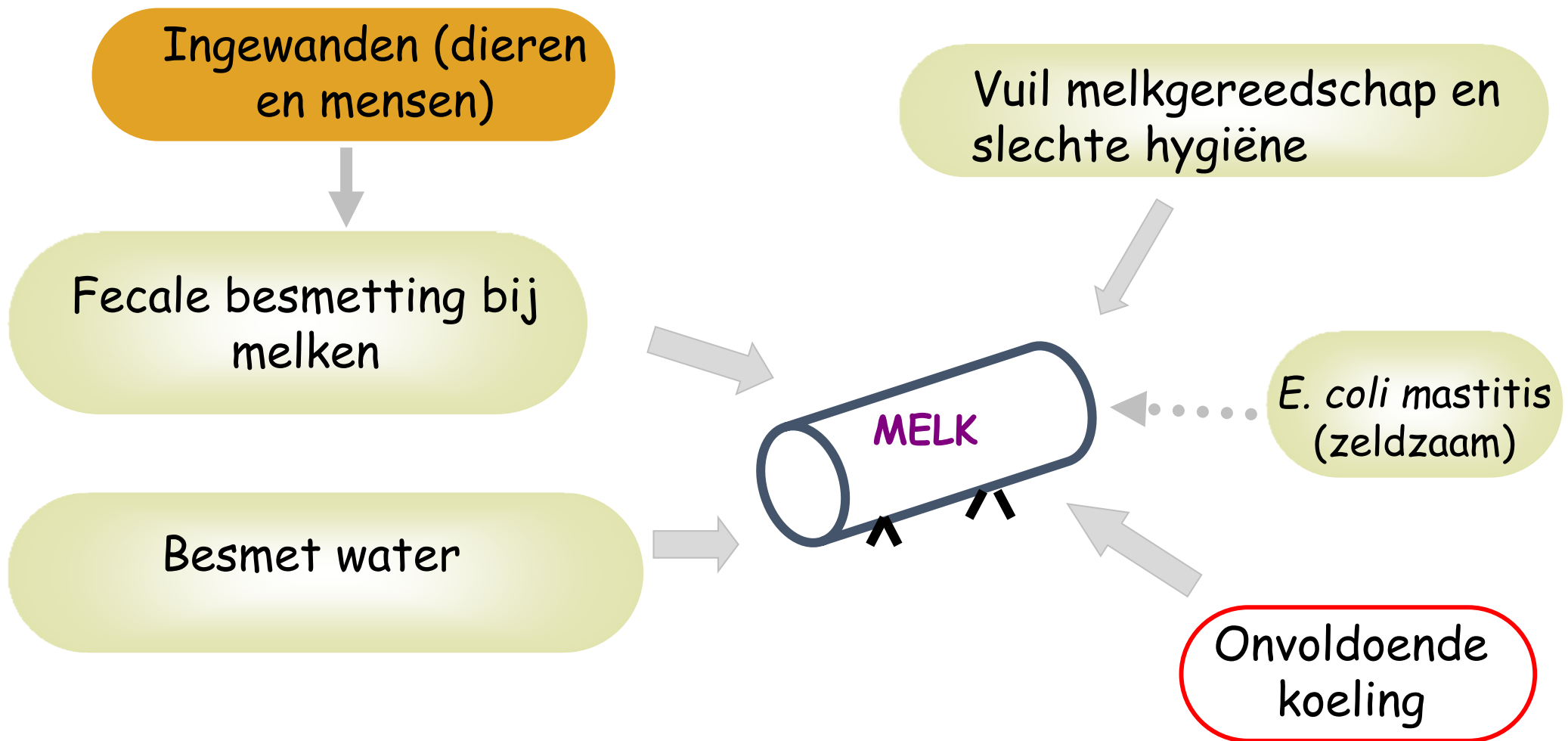


Waar komt *ESCHERICHIA COLI* voor?

- TEMPERATURE
 - Groei: 7°C tot 46 °C
 - Optimum: 35-40 °C
- Overleeft goed bij koel- en vriestemperaturen
- ZOUT:
 - Geen groei > 6% w/w
- pH:
 - 4.4-9
 - Optimum: 6-7
- a_w^* :
 - 0.95-0.995
- * a_w (wateractiviteit): de hoeveelheid vrij water in voedsel, beschikbaar voor micro-organismen. Schaal 0 (min)-1 (max)



Hoe komt besmetting met *Escherichia Coli* tot stand?





Hoe besmetting van de bereidingsruimte voorkomen?

- Voorkom besmetting van de melk
- Snel en voldoende koelen van de melk
- Goede hygiënische praktijken: schone handen, materialen en installaties
- Voorkom besmetting van water
- Ongediertebestrijding (drager)
- Lactisch gestremde kazen: correcte verzuring



Is kaas een veilig product?

Kijk voor officiële gegevens in hulpmiddel 9.10