

So v moji sirarni mikroorganizmi?



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



**So v moji sirarni
mikroorganizmi?
?**

**Da! Mnogi od njih so
nujni za izdelavo
mlečnih izdelkov.**



Primeri koristnih mikroorganizmov

Starterske kulture



Cepljenje in avtohtone kulture



Fermentirani in probiotični izdelki



- Številni mikroorganizmi so **koristni** (neškodljivi za ljudi).



Glavne vrste mikroorganizmov v surovem mleku

Koristni mikroorganizmi:

- Mlečno kislinske bakterije
- Starterske kulture (bakterije, plesni, kvasovke)

Bakterije, ki povzročajo napake:

- Psihrotrofne bakterije, npr. *Pseudomonas*
- Termostabilne bakterije
- Clostridiji povzročajo masleno fermentacijo
- koliformne bakterije

Patogene bakterije:

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- *Staphylococcus aureus* proizvaja enterotoksine
- *Brucella* in *Mycobacterium bovis*

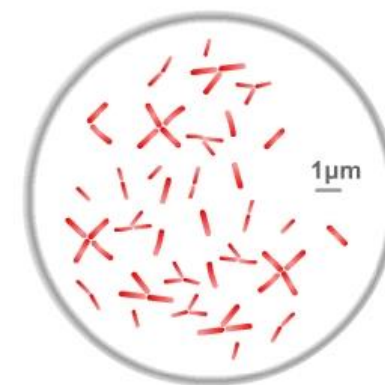




Surovo mleko je živ ekosistem



Source: 01 The Solar System PIA10231, mod02



Pogoji v okolju- bakterijske interakcije

Izolirana bakterija ne pomeni nič brez interakcije v ekosistemu.



Ekosistem surovega mleka- Zavira rast patogenih mikroorganizmov:

BAKTERIOCINI

KISLINSKE BAKTERIJE

MLEČNA KISLINA

NE-MLEČNOKISLINSKE
BAKTERIJE (*Brevibacterium
linens*)

PLESNI IN KVASOVKE
(*Geotrichum candida*)



TEHNOLOŠKE OVIRE

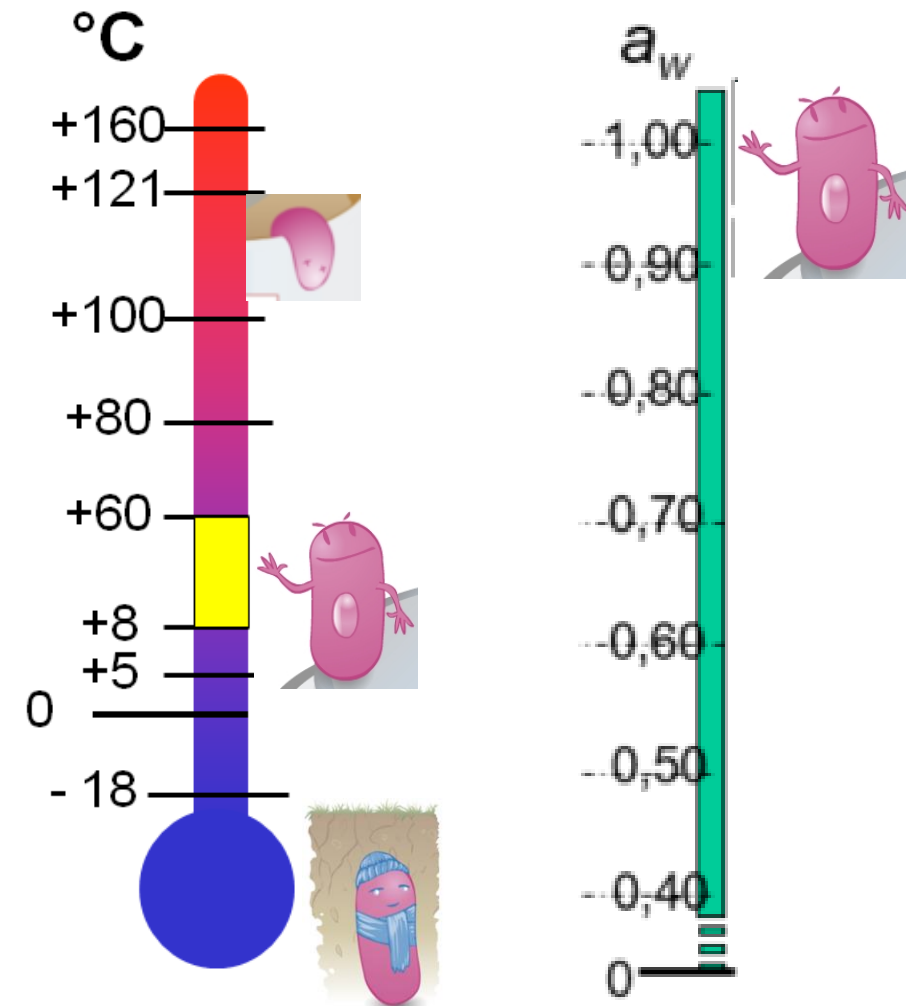
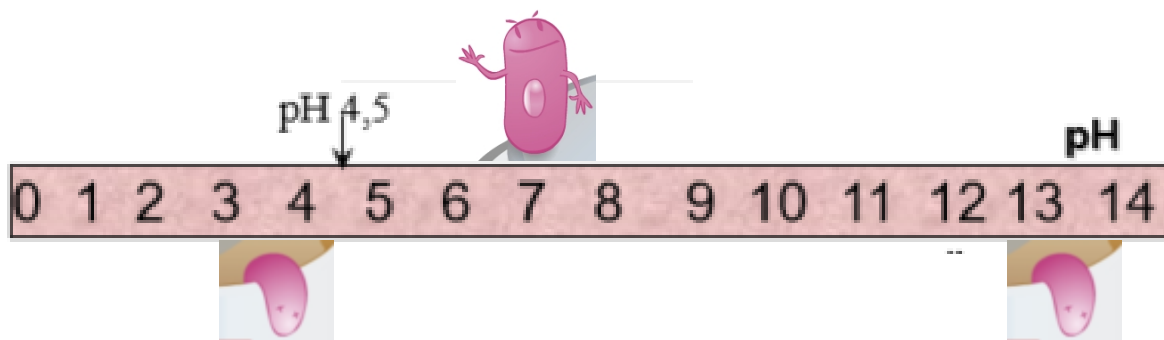
- Raznolikost mikroorganizmov lahko uporabimo za zaščito mlečnih izdelkov pred patogenimi mikroorganizmi (**Maoz in sod., 2003; Eppert in sod., 1997; Saubusse in sod. 2007)
- Ta teorija o ovirah je star koncept (**Leistner, 1985) ampak sedaj postaja prepoznana kot učinkovito orodje za preprečevanje rasti patogenih MO (Ghandi in Chikindas, 2007)
 - Primer: Naravna interakcija mikroorganizmov in njihovih sestavin v surovem mleku in sirih, ki so izdelani iz surovega mleka (**Millet in sod., 2006)
 - Za več informacij in napotkov preverite poglavje 9.6

** Avtorji znanstvenih študij.



Okoljski dejavniki, ki omogočajo rast mikroorganizmov

- Vlaga
- Hranilne snovi
- Temperatura
- Kislost (pH)
- Raven kisika
- Aktivnost vode: količina proste vode v hrani, ki je na voljo za mikroorganizme- lestvica 0 (min) -1 (max).





Nekateri mikroorganizmi so nezaželeni in nevarni in lahko povzročijo

Kvarjenje hrane (tehnološki problemi)



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

Zastrupitev s hrano in infekcije



www.villareuter.fi



Mikroorganizmov se ne smemo bati, ampak moramo razumeti njihov pomen

V najhujšem scenariju lahko serija majhnih napak v higienski praksi povzroči smrt potrošnika



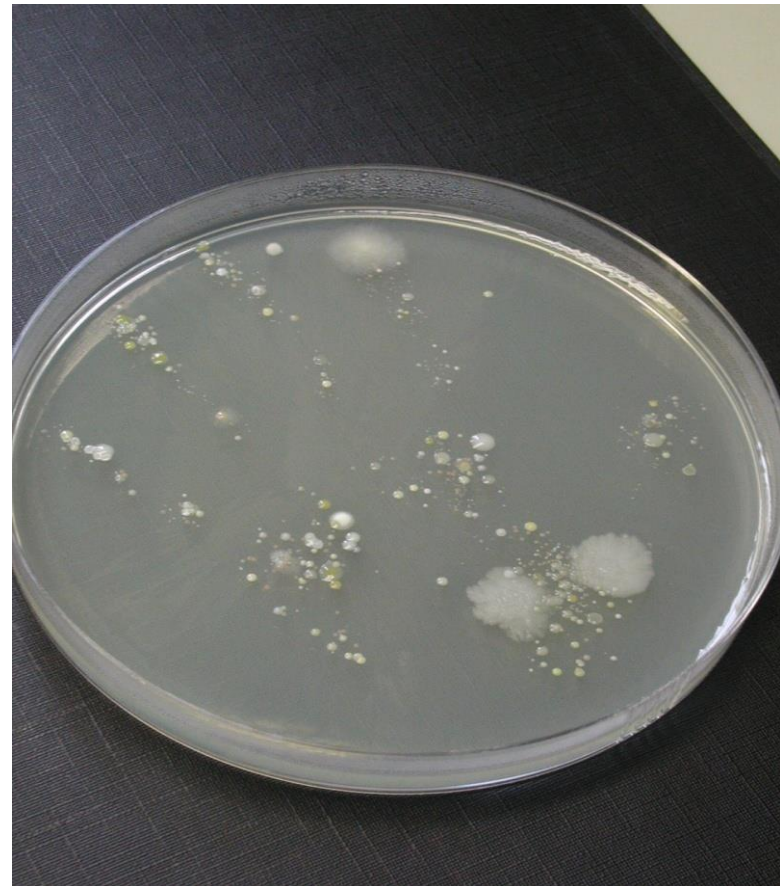
Photo: [Microbiology International](#)



Osebna higiena je pomembna!

Slika:

- Kolonije mikrobov na trdnem mediju
- Površina je bila v stiku z roko.
- Inkubacija je trajala 3 dni pri T 30 °C
- Vsaka od teh kolonij izvira iz ene ali več-ih mikrobnih celic iz človeške roke.





Ne moremo odstraniti vseh nevarnosti, ampak lahko kontroliramo tveganja



Učinki nevarnih mikroorganizmov v hrani?

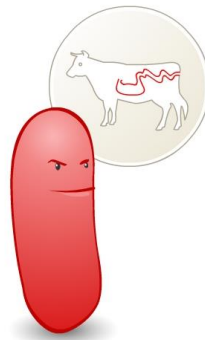
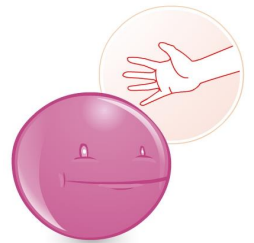
1. Proizvajajo toksine - zastrupitev s hrano in okužbe s hrano.
2. Proizvajajo encime, ki razgrajujejo sestavine hrane, kot so maščobe, beljakovine in ogljikovi hidrati; pokvarijo hrano.
3. Veliko število mikrobov presega varnostne meje - nevarnost škodljivega vpliva na zdravje potrošnikov.





Patogeni mikroorganizmi, pomembni v proizvodnji mlečnih izdelkov

- Merila varnosti živil:
 - *Salmonella* spp.
 - *Listeria monocytogenes*
 - Stafilokokni enterotoksin **proizvaja ga *Staphylococcus aureus***
- Merila higiene proizvodnje:
 - *Staphylococcus aureus*, ki ne proizvaja toksinov (ni vero toksičen)
 - *Escherichia coli*





SALMONELLA SPP

Merilo varnosti živil



Kako *Salmonella* vpliva na zdravje ljudi?

- Odrasli:
 - Prvi simptomi: 8-48 ur po zaužitju okužene hrane
 - Tipični simptomi: driska, trebušni krči, vročina, glavobol, bruhanje.
 - Trajanje: 2-4 dni, pogosto spontano izzveni
- Ljudje z oslabeledim imunskim sistemom: Sepsa, potencialno nevarna za življenje
- Stopnja umrljivosti: približno .. 0,2%





SALMONELLA spp: Kje živi?

- Različne vrste (vsi potencialni patogeni)

IZVOR - ŽIVALI

Iztrebki

Mleko (redko,
vendar obstaja
verjetnost)

Posteljica, splav...

IZVOR-LJUDJE

Iztrebki

DRUGE ŽIVALI:

ptiči, kokoši,
glodalci

VODA, TLA

Bodite previdni
pri gnojenju
(onesnažen
gnoj!)

(glej vodnik: List
za proizvodnjo
mleka)



SALMONELLA: Ali preživi v okolju?

- Običajno se ne razmnožuje, AMPAK,
- lahko preživi dolgo časa:
 - V vodi: 3 mesece
 - V gnoju: 1 mesec
 - V gnojevki: 2-3 mesece
- Pozor: glodalci in kokoši so lahko prenašalci.





SALMONELLA – Kako se je izogniti v mleku?

- Identifikacija in izolacija pozitivnih živali (iztrebki in celo vzorci mleka)
- Vzdrževanje dobre higiene med molžo
- Pravilno čiščenje molzних strojev
- Po gnojenju z gnojem počakajte od enega do tri mesece, preden živali pridejo na pašo
- Vodni viri morajo biti zaščiteni pred onesnaženjem
- Pozor na ptice, kokoši, glodalce.



***Salmonella* – Kako se izogniti kontaminaciji v sirarni?**

- Izogibajte se onesnaženja mleka
- Dobra higienska praksa:
 - Po uporabi stranišča,
 - Očistiti čevlje in oblačila.
- V primeru bolezenskih težav povezanih s prebavili (npr. driska) ne delamo v sirarni.
- Uporabljajmo kakovostno vodo.



LISTERIA MONOCYTOGENES

Merilo varnosti živil



Kako *Listeria monocytogenes* vpliva na zdravje ljudi?

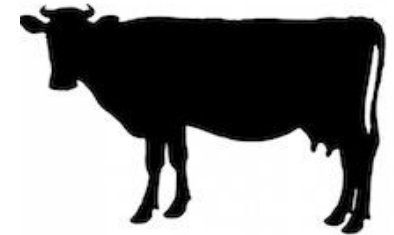


- Pogosto se pojavijo blagi simptomi: driska, vročina in glavobol.
- Glavna tveganja za « rizične skupine »: dojenčki, majhni otroci, nosečnice, ljudje z oslabeлим imunskim sistemom:
 - Meningitis
 - Splav
- Nizka stopnja bolezni, vendar visoka stopnja umrljivosti pri osebah z oslabljenim imunskim sistemom »: 15 – 30 %



Kako *Listeria monocytogenes* vpliva na prežvekovalce?

- Meningitis
- Abortus
- Subklinični mastitis
- Problemi povezani z očmi
- Endokarditis (vnetne srčne bolezni).



PRISOTNA PRI VSEH ŽIVALIH



Listeria monocytogenes : Kje živi?

UBIQUITOUS GERM: VSEPOVSOD

- Iztrebki, tudi od zdravih ljudi
- Izločki iz dojk (zelo redko, vendar je možno)
- Tla, rastline
- Krma, predvsem silaža
- Stoječa voda
- Vlažilec zraka v zoriilnici



Listeria monocytogenes, Pogoji za rast?

- TEMPERATURA (odporna na hladno)
- Temperatura rasti: 0°C to 45°C
- Optimum: 30-37°C
- Uničimo jo pri T: >60°C

- SOLJENJE (zelo odporna)
 - ≤ 19.5° Baumé
 - 21% w/v

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

Ne raste:

- pH ≤ 4.4, ali
- av ≤ 0.92, ali
- pH: ≤ 5 in a_w: ≤ 0.94

av (aktivnost vode): količina proste vode v hrani, ki je na voljo za mikroorganizme.
Lestvica 0 (min) do 1 (max)



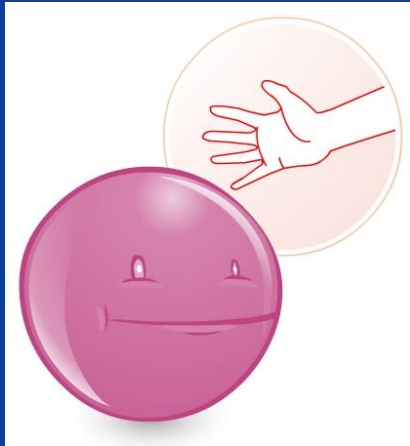
Faktorji tveganja za kontaminacijo z *Listerio monocytogenes* v MLEKU

- Kontaminacija z živalskimi iztrebki med molžo → preprečimo z dobro higieno
- Kontaminirana voda
- Kontaminirana krma, predvsem silaža
- Subklinični mastitis
- Prenášalci so divje živali, npr. jeleni, glodalci in divji prašiči.



Kako preprečiti okužbo z *Listerio monocytogenes* v sirarni?

- Preprečimo okužbo mleka
- Dobra higienska praksa:
 - Osebna higiena, čisti čevlji in oblačila
 - Preprečimo neposredni in posredni stik živil z zemljo (npr. brizganje)
- Preprečimo zastajanje vode in kondenzacijo
- Čiščenje vlažilnikov v zorilnici
- Izogibajte se prahu pri silaži



STAPHYLOCOCCUS AUREUS

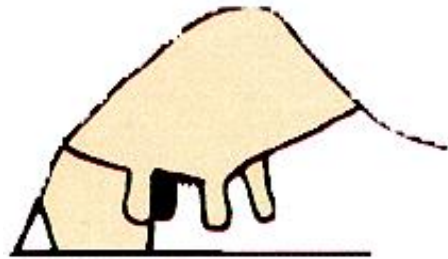
MERILO ZA HIGIENO in

MERILO ZA VARNOST HRANE SAMO V
PRIMERU TVORJENJA ENTEROTOKSINA



STAPHYLOCOCCUS AUREUS

- Prisoten na: sluznicah živali in ljudi (nos, grlo, zobje), površinske rane in dlake



- Tudi v zraku, vodi in na površinah
- Prisoten povsod v okolju



Veliko sevov *Staphylococcus aureus* proizvaja enterotoksine

- Kdaj *S. aureus* proizvaja enterotoksin?
 - Raven kontaminacije: > 1 000 000 cfu/g, in
 - Dobri pogoji za rast *S. aureus* : pH >4.5, T >10 °C, av >0.88, slanost nad 20 %
 - Niso vsi sevi *S. aureus* verotoksični
- Toksin je odporen na:
 - Pasterizacijo
 - Nizko vlago
 - Zamrzovanje
 - Proteolitične encime v želodcu(pepsin in renin)



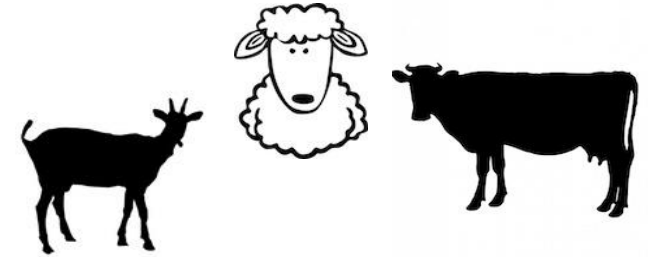
Kako *S. aureus* napade...

LJUDI



- Bruhanje, trebušni krči, driska, glavobol.
- Običajno stanje ni smrtno nevarno, umrljivost je najvišja med rizično populacijo; osebe z oslabiljenim imunskim sistemom ter otroci mlajši od 5 let.

ŽIVALI



- Klinični in subklinični mastitis:
 - Ovce in krave: najpogostejši vzrok za mastitis.
 - Koze: pri 2,5% mastitisa, vendar z visokim izločanjem v mleko.
- V primeru gnojnih ran: metritis, vaginitis, abscesi.



Staphylococcus aureus, v katerih pogojih raste?

- TEMPERATURA RASTI:

- Med 7°C in 48°C
- Optimalna: 35-40°C

- Preživi tudi med zamrzovanjem

- SOLJENJE (zelo odporen)
 - > 20% w/v

pH:

- 4-10
- optimum: 6-7

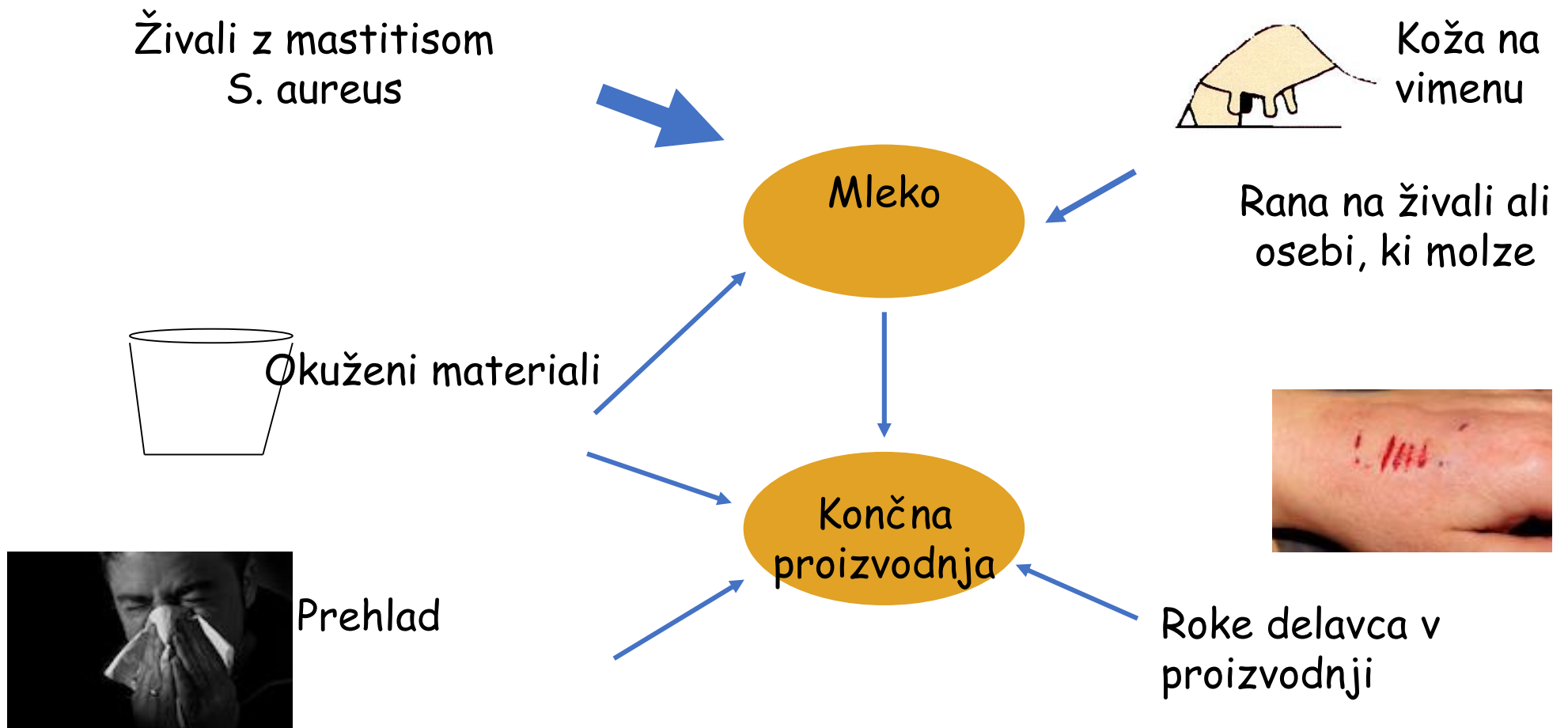
a_w :

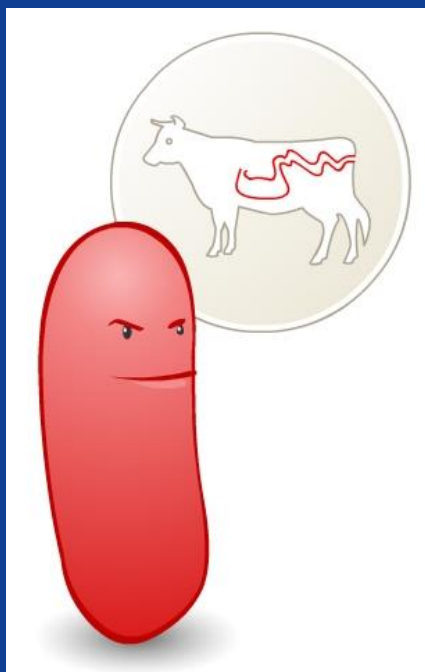
- 0,83-0,99

* a_w (vodna aktivnost): Količina proste vode v hrani, ki je na voljo za mikroorganizme. Lestvice od 0 (min) do 1 (max)



Staphylococcus aureus, kako pride do kontaminacije?





ESCHERICHIA COLI

MERILO ZA HIGIENO



ESCHERICHIA COLI

- Pogosto jo najdemo v črevesju živali in ljudi
- Prisotnost v hrani kaže na slabo higieno.
- Večina sevov ni patogenih (specifični sevi, ki proizvajajo shigatoksine so patogeni).
- Vpliv na sir:
 - Proizvaja pline
 - Brez arome



Redki sevi *E. coli* so patogeni

ODRASLI LJUDJE:

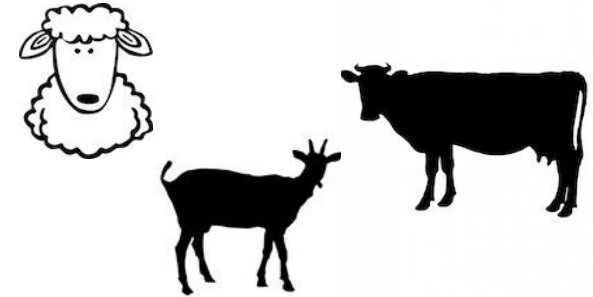


- Prebavni simptomi: krvava driska, vročina, dehidracija.

OTROCI:

- Hemolitični uremični sindrom (posebej pri otrocih)
- Meningitis in septikemija

ŽIVALI:



- Gastroenteritis proti septikemiji
- Klinični mastitis



ESCHERICHIA COLI, v katerih pogojih raste?

- TEMPERATURA RASTI
 - Temperatura: od 7°C do 46 °C
 - Optimalna T: 35-40 °C
- Preživi tudi med zamrzovanjem

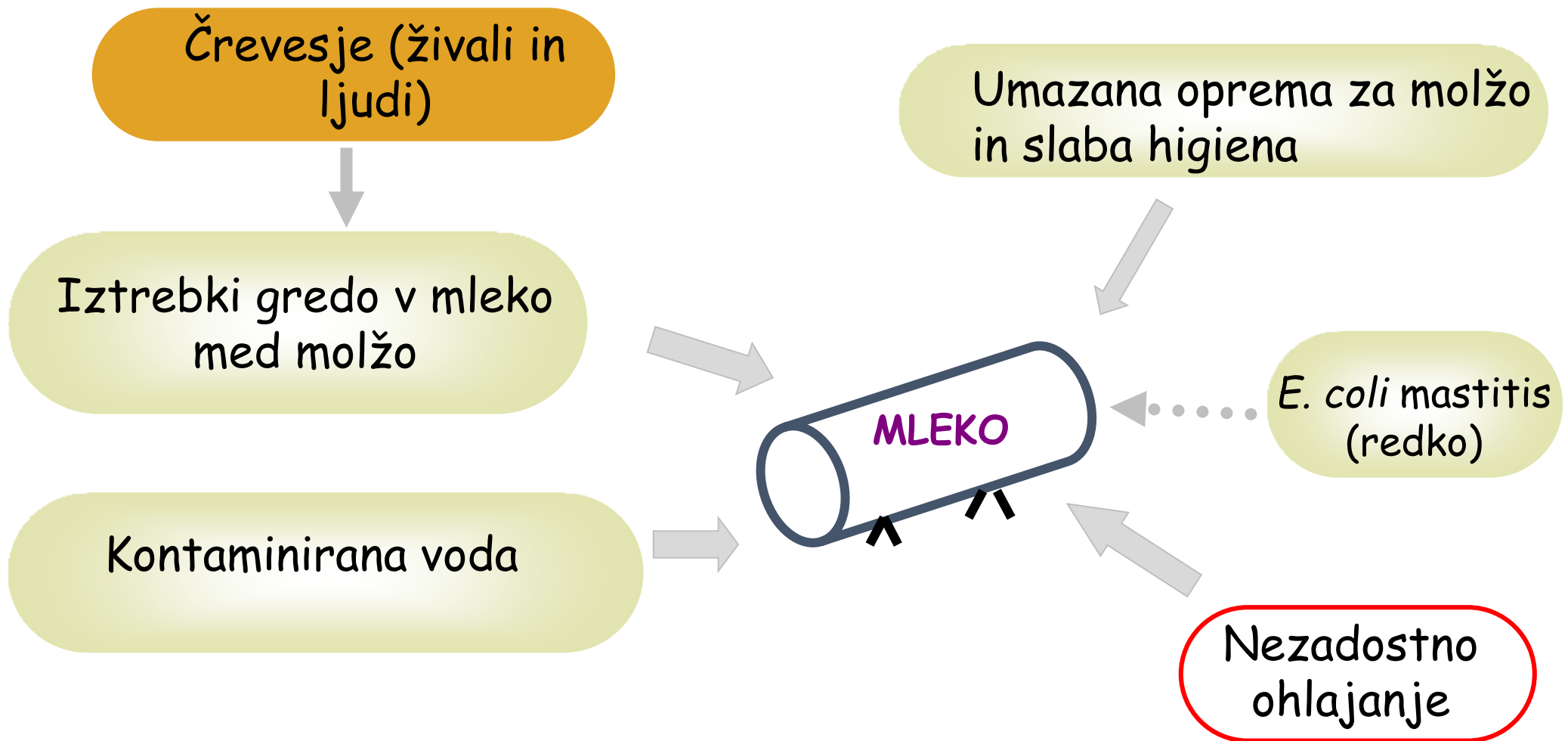
- SOLJENJE
 - Ne raste > 6% w/w

- pH:
 - 4.4-9
 - Optimalen: 6-7
- a_w^* :
 - 0.95-0.995

* a_w (Vodna aktivnost) Količina proste vode v hrani, ki je na voljo za mikroorganizme. Lestvica med 0 (min) in 1 (max)



ESCHERICHIA COLI, kako pride do kontaminacije?





Kako preprečiti kontaminacijo v sirarni?

- Kako se izogniti kontaminaciji v mleku
- Hitro in dovolj dobro ohlajanje mleka
- Dobra higienska praksa: roke, čisti materiali in oprema
- Izogibati se moramo kontaminirani vodi
- Deratizacija (zbiralnik)
- Laktični siri: primerno zakisanje



Ali siri spadajo med varno hrano?

Nekaj uradnih podatkov o tem najdete v poglavju 9.10