

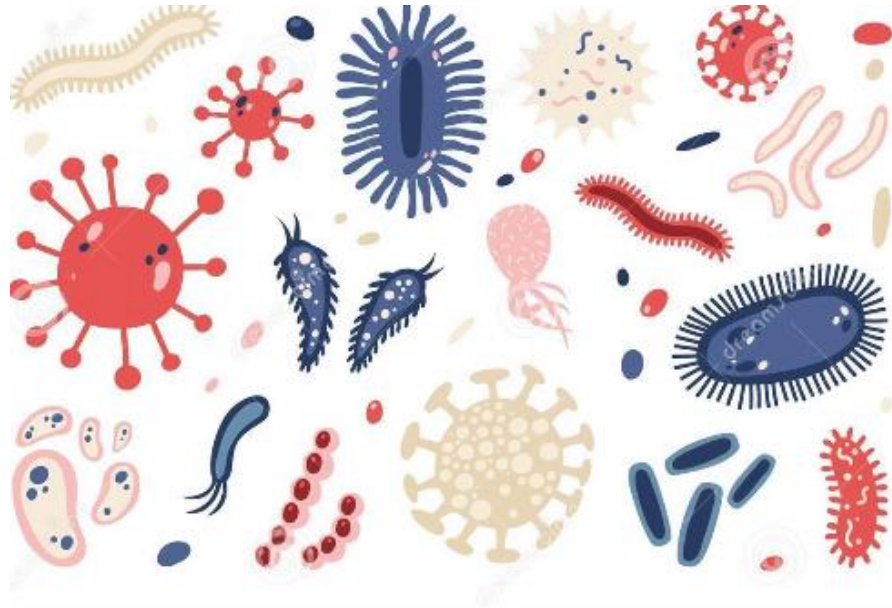


Skadliga mikroorganismer i vår mat patogener & produktförstörare

2023-04-21

Lena Tryggvason
Eurofins Food & Feed
Jönköping

- Bakterier
- Jästsvampar
- Mögelsvampar
- Protozoer
- Alger
- Virus



- **Patogen** – något som kan orsaka sjukdom
 - Obligat
 - Opportunistisk
 - Apatogen
- **Produktförstörare**
 - Patogener förstör också maten...



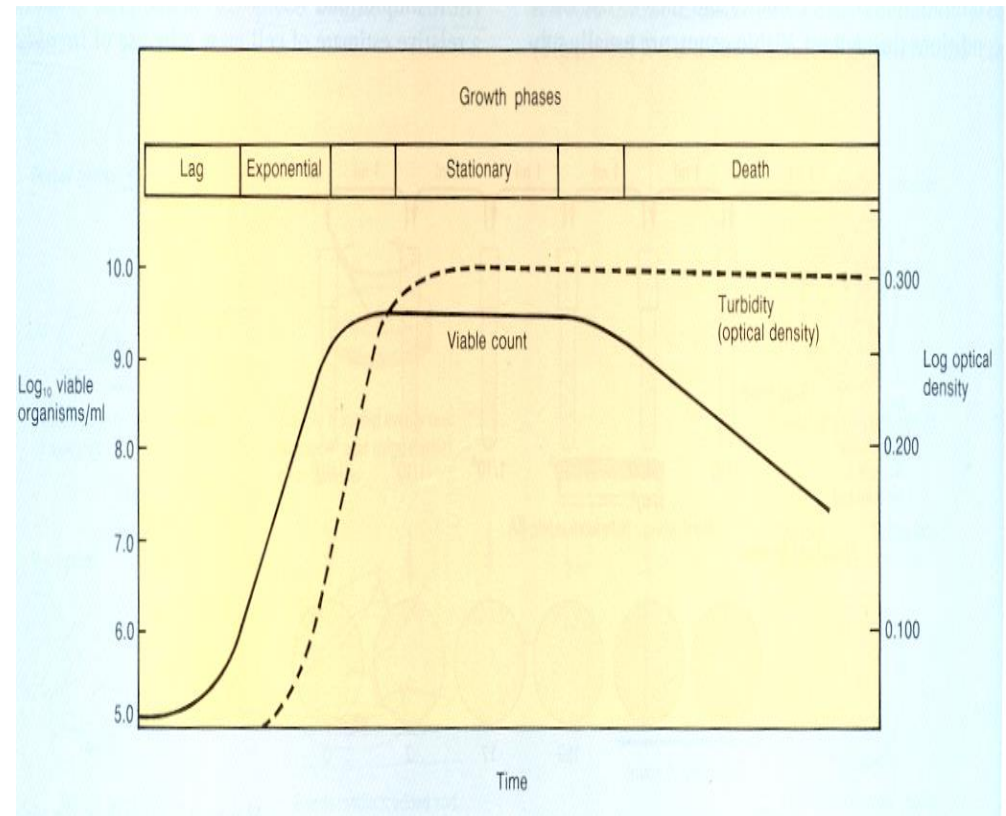
- De flesta bakterier är nyttiga
- Påverkar hållbarheten för livsmedel
- Inga livsmedel är sterila
- Går på toaletten i vår mat
- En del kan göra oss sjuka
- Kan bilda toxiner i mat / kan växa till i tarmen
- Olika lång tid för att bli sjuk
- Olika personer är olika känsliga
- Olika infektionsdoser



Tilläxtfaser mikroorganismer, olika resultat belastningsprov

Bakterietillväxt – teoretiskt

0	1
20 min	2
1 tim	8
2 tim	64
4 tim	4 000
6 tim	262 000
8 tim	16 800 000
10 tim	1 100 000 000
11 tim	8 600 000 000

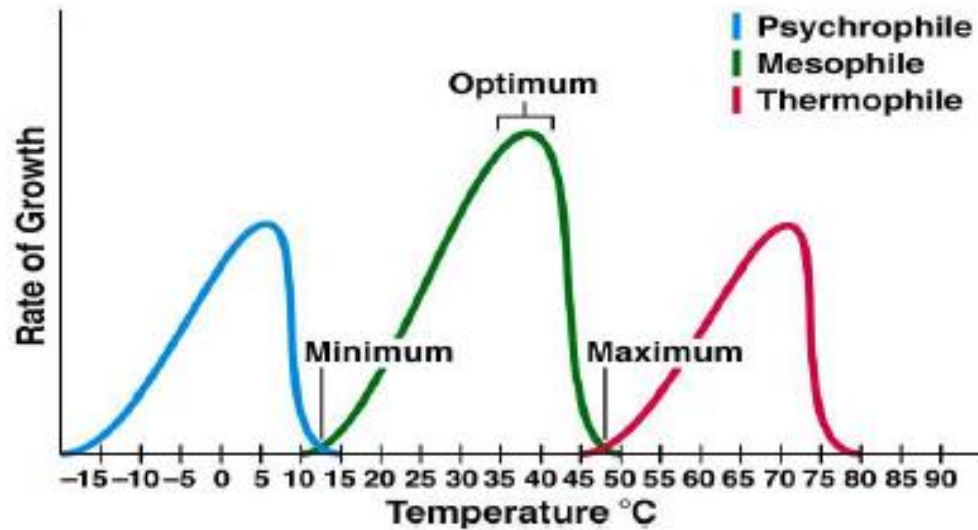


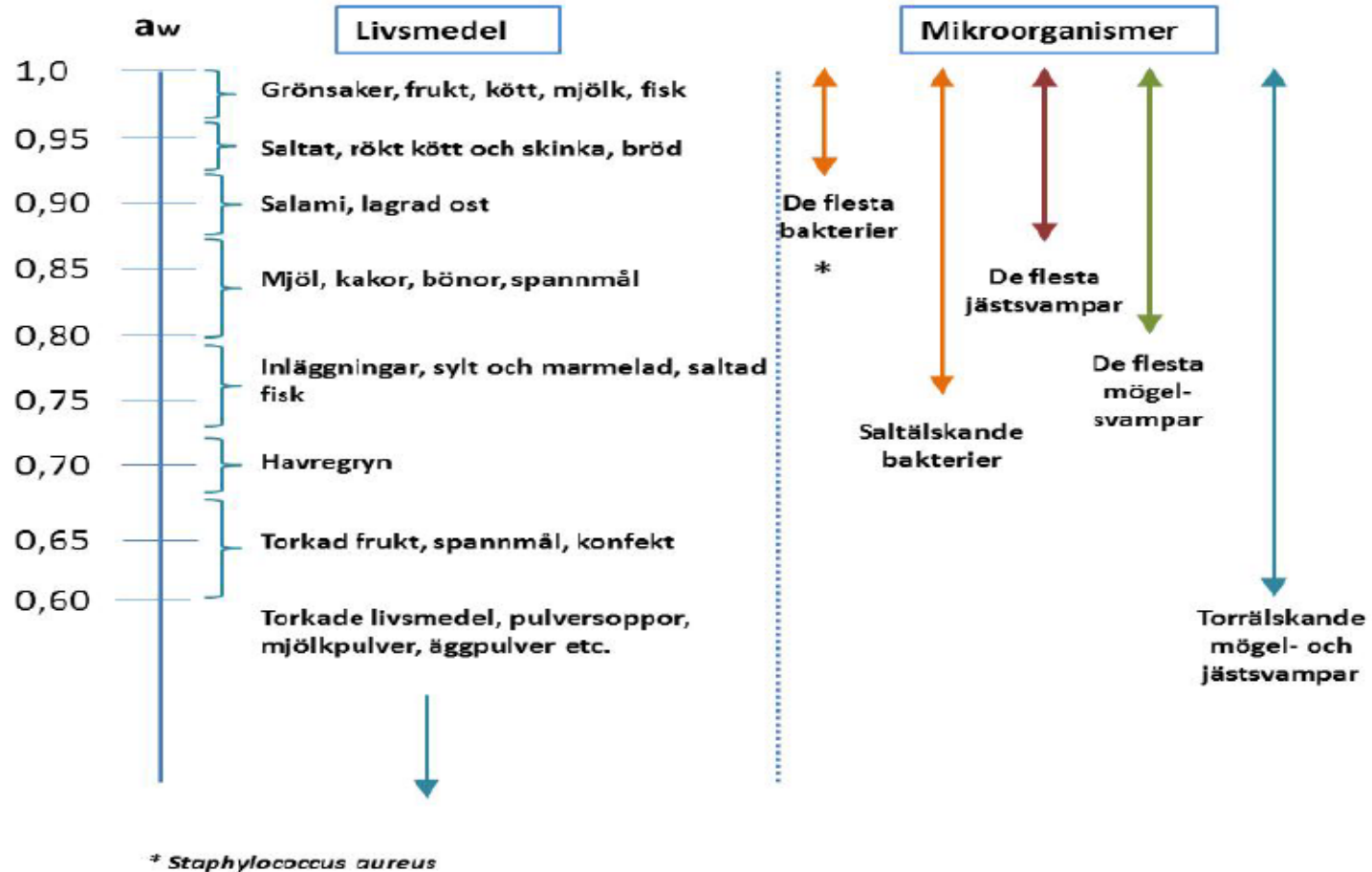
Tillväxt sker så länge som näringstillförseln, omgivningen och temperaturen är gynnsam. Många bakterier innebär mycket "avfallsprodukter" vilket kan innebära ogynnsam miljö.

OBS Bakterier är ej normalfördelade i ett livsmedel!

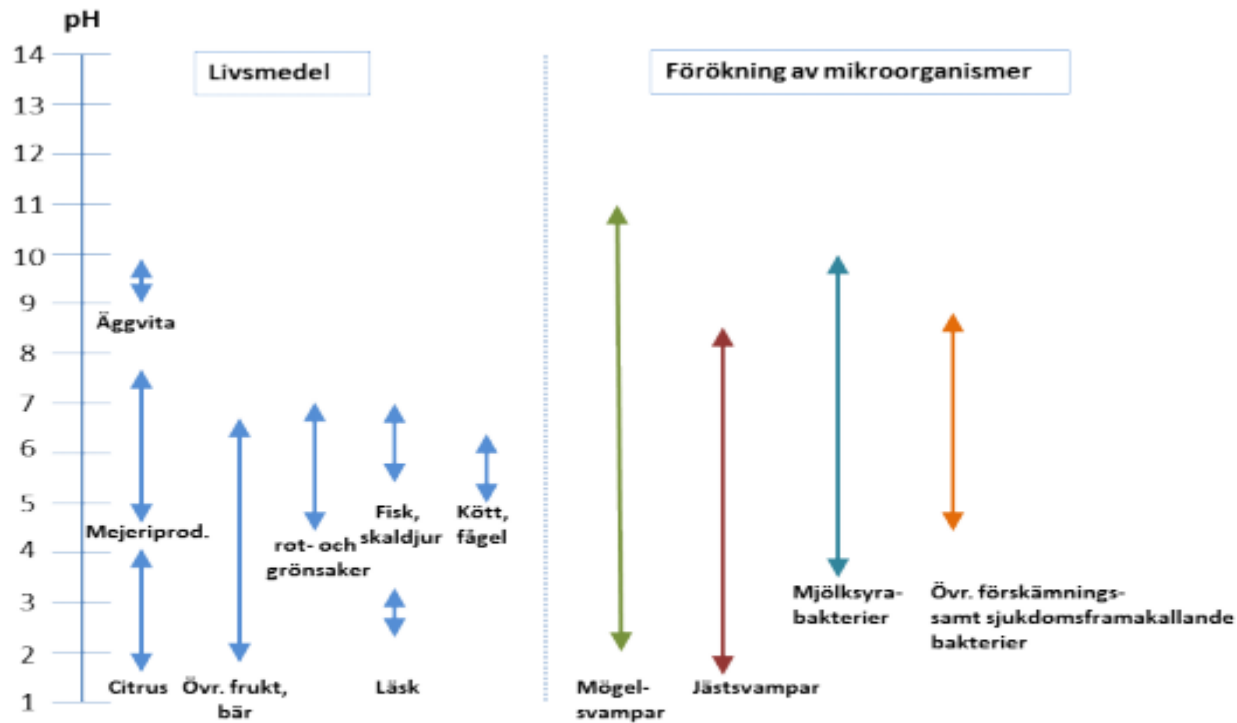
- Näring
- Temperatur
- pH
- a_w – vattenaktivitet
- Atmosfär – tillgång till syre
- Konkurrerande flora







Figur 3. Intervall för vattenaktivitet (a_w) som associeras med några olika livsmedel samt vattenaktivitets-minimum för mikrobiologisk tillväxt (modifierad efter Adams och Moss, 1995¹⁰ och Pitt och Hocking, 2009¹¹).



Figur 2. Ungefärliga pH-intervall för några vanliga livsmedelskategorier samt ungefärliga pH-intervall för förökning av olika typer av livsmedelsburna mikroorganismer (modifierad efter (Adams and Moss, 1995a; Jay, 1992; Pitt and Hocking, 2009)).

Bakterier indelas ofta efter deras förhållande till syre

- **Aerob** – kräver syre för tillväxt
- **Mikroaerofil** – kräver syre men ej i så höga koncentrationer
- **Fakultativt anaerob** – kan tillväxa både med och utan syre
- **Anaerob** – kan ej tillväxa med syre, dödligt för vissa

Val av förpackningsatmosfär påverkar hållbarheten



- Nedbrytning av råvara och produkt kan orsaka:
 - Bildning av organiska syror, enzym, alkoholer m fl
 - Bildning av flyktiga föreningar - oönskad lukt
 - Oaptitligt slemmig livsmedel
 - CO₂ bildning – blåsta förpackningar, explosionsrisk
 - Försämrat näringsvärde vid nedbrytning
 - Färgförändringar



- **Kan ge FÖRGIFTNINGAR – har bildat toxiner i livsmedel**
 - Toxinet passerar tarmväggen:
kräkningar, diarréer, sällan feber, ex Stafylokocker, Bacillus cereus (kräk)
förlamningar pga nervgift, CI botulinum
- **Kan ge INFEKTIONER – växer till och gör skada i tarmen**
 - Toxinet produceras vid tillväxt eller vid sporbildning i tarmen, fäster inte vid tarmceller:
diarréer vanligast, ex Bacillus cereus (diarré), CI perfringens
 - Fäster på tarmcellen och bildar toxin:
vattniga diarréer, vätskebrist, feber ovanligt, ex E.coli (etec, stec/ehc), Vibrio cholera
 - Invaderar tarmceller och bildar toxin:
feber och diarré, ex Salmonella, Campylobacter, E.coli (eiec), Yersinia enterocolitica, Vibrio parahemolyticus



- Kan ge **SYSTEMISKA INFEKTIONER** – tränger igenom tarmepitelvävnaden och sprids med blodet till andra organ
- Invasiva bakterier som tränger igenom tarmepitelvävnaden och sprids med blodet till andra organ:
Kraftigt nedsatt allmäntillstånd, blodförgiftningsfeber, hjärninflammation, abort, ex *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhi/Paratyphi*, arter av *Cronobacter*



- Stafylokokkus aureus, intermedius, hyicus ingår i gruppen
- På hud , variga sår, i näsa och svalg
- Vissa stammar: värmestabilt toxin
- Höga halter av bakterien krävs för att toxin ska bildas, $> 10\,000/\text{gram}$
- Toxin bildas vid $10-45^{\circ}\text{C}$
- Ont i magen, kräkningar, diarré inom 1 – 8 timmar
- Hudinfektioner, blodfögiftning
- Livsmedel som hanteras med händerna
- MRSA – resistent mot vissa antibiotika



- Sporbildare – överlever kokning
- Omgivningsbakterie – jord, vatten , foder, djur.
- Tillväxer dåligt $<10^{\circ}\text{C}$, men ett fåtal kan tillväxa ner till 4°C .
- Hög infektionsdos $>100\,000$ bakterier/g
- Bildar toxiner (gifter):
 - **emetiskt toxin** (kräk), bildas i livsmedel, inkubationstid 0,5 – 6 timmar, värmestabilt
 - **enterotoxiner** (diarré), bildas i tarmen, inkubationstid 8 –16 timmar, värmekänsliga

Livsmedel att provta: mejeriprodukter, bakverk, risprodukter



- Växer utan syre, bildar sporer
- I jord, damm, vatten samt i tarmen hos däggdjur inkl människan
- Snabb nedkylning av livsmedel viktigt
- Endast en liten del av stammarna kan bilda toxin, vid 35- 40°C
- Toxin bildas när bakterien bildar sporer i tunntarmen
- Höga halter av bakterier i mat för att ge sjukdom, >100 000 /g
- 8-24 h inkubationstid, diarré och magsmärtor
- Känsliga livsmedel: storkok med långsam nedkylning, vakuumförpackade färdigrätter med lång hållbarhet



- I jord, sjö-och havsbottnar, tarm hos fisk och däggdjur
- Ofarlig i sporform
- Botulinumtoxin – nervgift – några nanogram räcker för att döda
- Inkubationstid: ett par timmar – flera dagar
- Illamående, kräkning, synrubbningar, förlamningar
- Växer till anaerobt och $\text{pH} > 4,5$, kan inte föröka sig under 4°C
- Botulinumtoxin förstörs efter 10 minuter vid 80°C
- Spädbarnsbotulism – sporer som gror i outvecklad tarmflora



- EHEC är en undergrupp av STEC-bakterier.
- Låg smittdos, <100 bakterier
- Inkubationstid 1-7 dagar
- Blodiga diarréer, buksmärtor
- HUS – hemolytiskt uremiskt syndrom
- Förekommer främst i mag-tarm kanalen hos nötkreatur som inte själva blir sjuka.
- Även andra djur kan vara bärare.
- Nötkött, grönsaker, frukt, opastöriserad mjölk
- Kan inte påvisas med "vanlig" E.coli-metod



- Tillhör familjen Enterobacteriaceae
- Finns i tarmkanalen hos djur och människa
- Bildar inte sporer, kan överleva länge (månader) i torra produkter
- 2500 olika underarter och serotyper
- Ont i magen, feber, diarré inom 12 – 72 timmar
- Infektionsdos mellan 10 – 1 00 000 bakterier
- Ca 2000 fall/år i Sverige, ca 70% smittade utomlands
- Importerade livsmedel utgör en majoritet av de inhemska fallen
- Råa köttprodukter, ägg, grönsaker (smutsigt vatten).



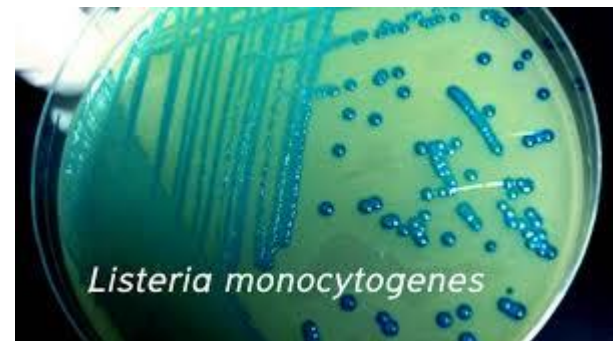
- Vanlig tarmbakterie hos djur och fåglar
- 4 arter (termofila) som kan ge sjukdom: vanligast - C.jejuni
- Inkubationstid 2-5 dagar
- Diarréer (blodiga), kräkningar, feber, huvudvärk och kraftiga magsmärtor. Ibland följsjukdomar ex ledbesvär, kroniska magbesvär och nervsjukdom
- infektionsdos: <1000 bakterier
- Förökar sig vid 30 – 45 °C, mikroaerofil
- Känslig för frystemperaturer och uttorking
- Rått fjäderfäkött, opastöriserad mjölk, vatten



- Allmänt spridd i naturen och kan isoleras från jord, grönsaker, vatten, människor och djur.
- Husflora - biofilm
- Kan tillväxa i kylskåpstemperatur.
- Tål höga salthalter och frysning men kan inte växa i sur miljö.
- Släktet Listeria omfattar minst 20 st underarter där Listeria monocytogenes är en opportunistisk patogen
- Infektionsdos: ej känd, troligtvis >100/g
- Inkubationstid: 3 – 70 dagar (median 21 d)



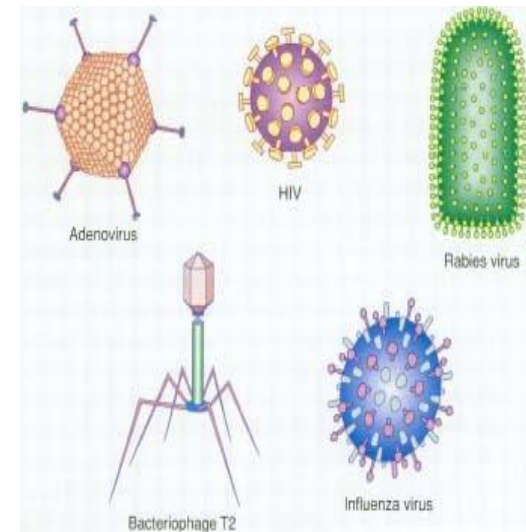
- Riskgrupper: personer med nedsatt immunförsvar, gravida, gamla, små barn. Hög dödlighet för riskgrupper: 20-30%.
- Hjärnhinneinflammation, blodförgiftning, abort, magsjuka.
- Fisk och charkprodukter, dessertostar, kall färdigmat, melon
- 70 – drygt 100 fall rapporteras varje år i Sverige
- Långa hållbarheter risk!



- Encellig parasit – protozo
- Finns i jord och vatten
- Vatten- och livsmedelsburna utbrott i Sverige
- 2010-2011: 57 000 smittade i Östersund och Skellefteå
- Infektionsdos: några få parasiter
- Inkubationstid: ca 7 dygn
- Diarré och magsmärtor



- Kan inte föröka sig i livsmedel, bara i levande celler
- Använder vatten och mat som transportmedel
- Svåra att analysera
- Låg infektionsdos: 10-100 partiklar
- Calicivirus (noro och sapo), hepatit A
- Stor del av antalet rapporterade matförgiftningsfall beror på noro/calicivirus
- Ostron, bär, grönsaker
- Tåliga mot kyla och uttorkning
- Inaktiveras vid kokning
- Vinterkräksjuka (noro) inkubationstid 12-72 h



- **Histamin (scombrototoxin)**
 - Bildas genom nedbrytning av aminosyran histidin
 - Värme- och fryståligt
 - Höga halter kan ge förgiftningssymtom - inom 10-60 minuter efter förtäring
 - Huvudvärk, hjärklappning, diarré, magsmärtor, metallisk smak i munnen
 - Bildas i fisk som förvarats för varmt – tonfisk, makrill, ansjovis, sill/strömming
 - Nedbrytning sker ofta av bakterier i familjen Enterobacteriaceae

Andra biogena aminer: tyramin, tryptamin och kadaverin

Biogena aminer kan även finnas i asiatisk fisksås, sojasås, ostar, salami, syrade grönsaker, vin och öl

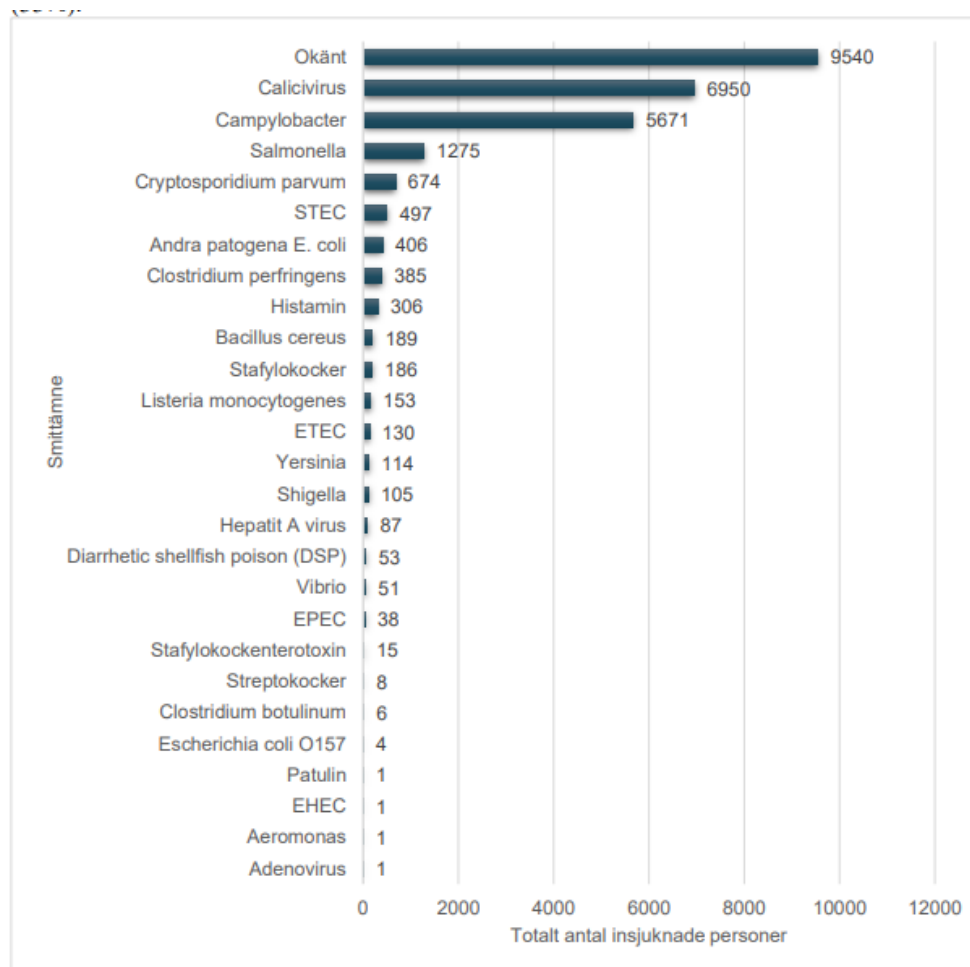
Kan ibland orsaka andningsbesvär pga svullen tunga/hals.

Behandlas med antihistaminer.



- **Brochotrix spp** – gris, lamm, fisk
- **Carnobacterium spp** – vakuumförpackat kött
- **Lactobacillus** – grönsaker, mjölkprodukter, köttprodukter
- **Pediokocker** – öl och vin
- **Streptococcus spp** – mjölkprodukter
- **Bacillus spp** - mjölkprodukter
- **Clostridium spp** – vakuumförpackat kött
- **Jäst- och mögelsvampar**





Figur 3. Totalt antal insjuknade personer fördelat på olika smittämne under perioden 2012–2021

Källa: SLU – Matförgiftningar och dess orsaker i Sverige under perioden 2012-2021

Tabell 1. Totalt antal insjuknade personer fördelat på olika livsmedelskategorier.

Livsmedelskategori	Totalt
Okänt	10910
Kyckling - kött och produkter därav	5522
Sammansatt måltid (ej buffé)	4145
Vegetabilier, juicer och andra produkter av vegetabilier	979
Buffé	950
Grönsaker och produkter därav	761
Skaldjur, kräftdjur, blötdjur och produkter därav	728
Bageri- och konditoriprodukter (inkluderat bröd)	555
Fisk och fiskprodukter	442
Frukt, bär och produkter därav	419
Kött odefinierat kött och produkter därav	320
Örter och kryddor	239
Nöt - kött och produkter därav	212
Övrig	106
Cerealier inkl ris, frön, nötter/mandlar	86
Blandad mat	85
Dricksvatten	84
Fläskkött och fläskköttprodukter	75
Ost	57
Spannmålsprodukter inklusive ris, frön och baljväxt (nötter, mandlar)	57
Mejeriprodukter (utom mjölk och ost)	28
Gris - kött och produkter därav	21
Mjölk	16
Kalkonkött och kalkonköttprodukter	14
Ägg och äggprodukter	14
Annat, blandat eller ospecificerat fågelkött och produkter därav (ej kyckling och kalkon)	11
Drycker, inklusive buteljerat vatten	6
Färkött och färköttprodukter	5
Totalt	26847

Källa: SLU – Matförgiftningar och dess orsaker i Sverige under perioden 2012-2021

Tabell 3. Totalt antal matförgiftningar och livsmedelsutbrott fördelat på olika kategorier av bidragande faktorer.

Bidragande faktorer	Totalt antal matförgiftningar
Olämplig temperatur	616
Dålig hygien hos personalen	523
Kontaminering	453
Dålig hygien på lokaler och utrustning	172
Otillräcklig upphettning vid beredning	160
Felaktig förvaring	115
Annat	55
Fel i processen	12
Inläckage i ledningsnätet	2
Väderhändelse	2

Källa: SLU – Matförgiftningar och dess orsaker i Sverige under perioden 2012-2021

Mage-tarm

Bakterier i pasta trolig orsak till matförgiftning

Publicerad: 23 augusti 2022, 15:40

Det var den 5 augusti som ett stort antal personer, mest barn och ungdomar, blev sjuka efter att ha ätit spaghetti och köttfärssås inköpt från en restaurang i Luleå.

Nio av cupens totalt 173 lag drabbades av matförgiftningen. Ett 30-tal av de drabbade blev så sjuka att de behövde vård på sjukhus.

Kommunens utredning visar att det har förekommit toxin samt höga halter av bakterier i pastan, vilket kan ha orsakat matförgiftning. Indikationen styrks av de sjukas symtom, händelseförloppet samt uppgifter om hur livsmedlen hanterats, skriver kommunen i ett pressmeddelande.

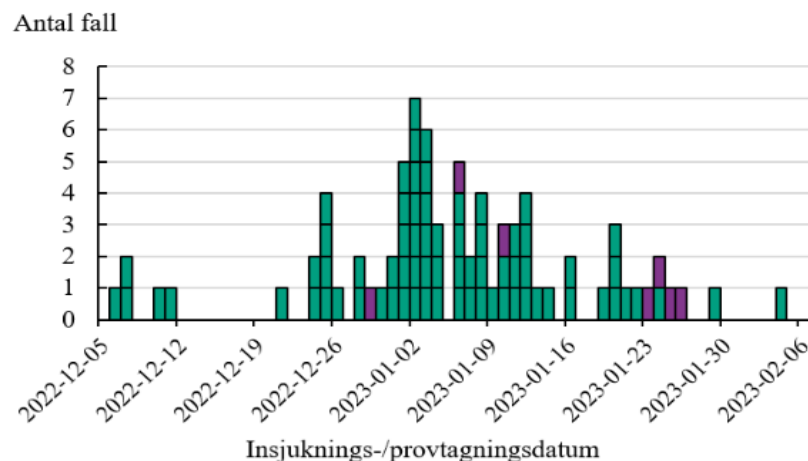
Utifrån hur restaurangen beskrivit hanteringen av pastan har det inte gått att finna någon uppenbar orsak till den omfattande bakterietillväxten. Uppföljande analyser kommer att göras vid Livsmedelsverket, skriver Luleå kommun.

2023-03-09

Sammanlagt har 79 personer från 16 olika regioner bekräftats smittade med utbrottsstammen av *Salmonella* Enteritidis som påträffades i produktionsmiljön hos en äggproducent vid årsskiftet (se Figur 2023-03-09). Sjukdomsfallen, varav 36 är kvinnor och 43 män, är insjuknade mellan 6 december 2022 och 4 februari 2023 och är i åldrarna 1-91 år (median 35 år).

Fynd av salmonella hos äggproducenten har föranlett återkallanden av ägg dels i början av januari och dels i mitten av februari. Då det senaste insjukningsdatumet bland de inrapporterade utbrottsfallen är 4 februari, tyder än så länge inget på att någon har smittats i samband med de fynd av salmonella som gjorts i februari.

Figur 2023-03-09. Stapeldiagram som visar insjukningsdatum för rapporterade fall tillhörande utbrottet med *Salmonella* Enteritidis (n=79), 2023-03-09. För fall markerade i lila saknas information om insjukningsdatum och istället har provtagningsdatum angetts.



PUBLICERAD: 5 APRIL 2022 | UPPDATERAD: 6 APRIL 2022

NYHETER

Kinderägg stoppas i Storbritannien efter att flera personer blivit sjuka i salmonella.

Hittills har fyra svenskar fått otäcka överraskningar i sina chokladägg – trots det säljs de som vanligt.

– Det är ett internationellt utbrott som har pågått ett tag, säger Mats Lindblad på Livsmedelsverket.

Äggens viktigaste högtid är hotad av ett missöde på en belgisk chokladfabrik.

Ett salmonellautbrott pågår just nu i Europa och i [Sverige](#) har hittills fyra fall upptäckts i år, uppger [Livsmedelsverket](#). Den gemensamma nämnaren för alla som blivit sjuka är att de ätit chokladägget Kinder surprise.

– Det är ju framför allt barn som drabbats och det har nog varit en relativt besvärlig variant, flera har behövts läggas in på sjukhus, den verkar allvarigare än vanlig salmonella, säger Mats Lindblad, smittskyddssamordnare på Livsmedelsverket.

Sjukdomsfallen går att härleda till en chokladfabrik i [Belgien](#). I [Storbritannien](#) har Kinder surprise-ägg med bäst före-datum mellan 11 juli och 7 oktober återkallats, uppger [BBC](#).

Svenska Livsmedelsverket jobbar nu med att kartlägga förekomsten i Sverige. Myndigheten vet i nuläget inte hur många chokladägg med salmonella som finns i landet.

– Det går inte att uppskatta hur många produkter från fabriken som leverats till Sverige. Vi vet inte det just nu, men man kan konstatera att Sverige har färre fall än andra länder, säger Mats Lindblad.