

Mikroorganismer för livsmedelsanalys

Aeroba mikroorganismer

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Indikerar: Dålig råvara, ohygienisk hantering, för långsam nedkylning, för hög temperatur eller för lång förvaringstid.

En av de mest använda hygienindikatorerna.

Dessa bakterier behöver inte vara farliga i sig men kan göra livsmedlet dåligt till lukt och smak.

Bedömningen av bakteriehalten beror på typen av livsmedel och när under användningstiden det undersökts. Man behöver alltså känna till sin egen produkt.

Gränsen mellan bedömningen tillfredsställande och värden som är godtagbara med anmärkning kan variera mellan 500 000 och 10 miljoner cfu/g*.

Gränsen för otillfredsställande kan variera mellan 5 och 10 miljoner cfu/g beroende på produkt.

Halten ligger normalt minst 10 gånger lägre vid produktionstillfället än vid utgången av hållbarhetstiden.

Halten kan vara låg i ett livsmedel med tydliga tecken på förskämning eftersom mikroorganismerna då redan gått in i en minskningsfas.

Ska inte analyseras på produkter som innehåller mjölksyrebakterier som t.ex. crème fraîche.

Nästan alla

Vakuüm/modifierad atmosfär-förpackade livsmedel

Fermenterade livsmedel

Färsk frukt, svamp och grönsaker

Råkostsallader

Sallader med syrade mjölkprodukter och dylikt

*cfu/g är en förkortning av engelskans colony forming unit och översätts med kolonibildande enheter. Förenklat kan man säga att varje cfu motsvarar en bakterie i provet.

Det varierar beroende på livsmedelstyp vilka bakteriehalter som bedöms för höga.

Mikroorganismer finns överallt i vår omgivning. En del är livsviktiga, som t.ex. våra tarmbakterier. Andra kan vi använda för att t.ex. framställa yoghurt och ost. Men en del bakterier kan bryta ner (förskämma) livsmedel och vissa kan orsaka sjukdomar och matförgiftning (patogena bakterier).

Bacillus cereus

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Vissa stammar är matförgiftningsframkallande då de producerar enterotoxiner.

En typ av toxin ger kräkningar, en annan ger diarré. Matförgiftningen är oftast över inom ett dygn.

Kräktoxinet (inkubationstid ca 0,5–5 h) återfinns oftast i ris- och pastarätter och diarrétoxinet (inkubationstid ca 8–16 h eller längre) i köttprodukter, soppor, puddingar, såser och mejeriprodukter.

Är en vanligt förekommande sporbildande jordbakterie. Den kan överleva i sporform i värmebehandlade livsmedel.

Celler och sporer finns naturligt i nästan alla sorters råvaror och processade livsmedel förutom i kraftigt upphettade t.ex. konserverade eller strålbehandlade produkter.

Upphettning avdödar bakteriecellerna men inte alla sporer och bakterierna kan snabbt föröka sig utan konkurrens om livsmedlet förvaras i fel temperatur.

Halter ≥ 1000 cfu/g innebär risk för matförgiftning och bedöms därför som otillfredsställande (Dosen kan dock variera beroende på bakteriestammens förmåga att producera toxin).

Förebyggs med snabb nedkylning eller att temperaturen hålls på $>60^{\circ}\text{C}$ samt att kött förvaras skilt från grönsaker, rotfrukter och ris.

Även andra Bacillusarter kan orsaka matförgiftning.

Färdiga rätter som förvarats fel

T.ex.

- Såser
- Soppor
- Grytor
- Puddingar

som innehåller exempelvis mjölk, ris, pasta, spannmål, rotfrukter, mjöl, kryddor och örter

Spannmål

Okokt ris

Bakterier förökar sig snabbast i temperaturer mellan 20° och 40°C . Över 60°C avdödas de i hög grad och vid 72°C anses alla sjukdomsframkallande bakterier avdödas men inte de eventuella sporer och gifter de producerat.

Ett livsmedel bedöms som *otjänligt/otillfredsställande* om det är olämpligt som människoföda i enlighet med dess avsedda användningsområde. Det kan bero på förorening genom främmande ämnen och liknande, eller förruttelse, försämring eller nedbrytning.

Clostridium perfringens

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Kan orsaka matförgiftning (inkubationstid 8–24 h) p.g.a. enterotoxinbildning, oftast i värmebehandlade livsmedel från kött eller fjäderfä som tillverkats i stora volymer och svalnat långsamt.

Symptomen är främst diarré och magsmärtor som går över inom 1–2 dygn.

Höga halter indikerar att ett värmebehandlat livsmedel inte svalnat tillräckligt snabbt eller att varmhållen mat förvarats vid en felaktig temperatur så att sporer utvecklats till bakterier. Förökningen sker extremt snabbt vid 43–46°C. Vid upphettning till 70°C strax före servering dör bakterierna.

Bakterien och dess sporer förekommer i jord, i råa livsmedel av bl.a. animaliskt ursprung, kryddor och i avföring från djur och människa.

Ta prov från kärnan av livsmedlet eftersom bakterien trivs i syrefri miljö.

Bedöms som otillfredsställande vid halter >1000 cfu/g.

Undvik kylning vid transport av ett misstänkt prov till laboratoriet. Dela vid behov provet så att det ena är kylt och det andra inte är det. Även låga halter av *C. perfringens* kan misstänkas ha orsakat en matförgiftning om livsmedlet efter måltiden förvarats svalt innan analys eftersom bakterierna kan ha dött.

Färdiglagade livsmedel i alla typer av hantering och förvaring, särskilt sådana som tillagats i stora volymer

Rått kött, kryddor och örter kan innehålla bakterien normalt i låga halter

Kyl ned maten snabbt om den ska sparas. Temperaturen bör ha gått ned till < 8°C på max 4 timmar.

I ett enda gram jord kan det finnas miljarder bakterier och sporer. Håll därför rotfrukter och grönsaker åtskilda från andra livsmedel och skölj dem väl.

Escherichia coli

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Indikerar: Direkt eller indirekt kontakt med avföring från varmblodiga djur eller människa, alltså mycket dålig handhygien efter toalettbesök eller mycket dålig hantering.

E. coli är en av de mest använda hygienindikatorerna. Påvisar risk för spridning av sjukdomsframkallande bakterier som sprids via mag-tarmkanalen.

Kan tyda på t.ex. förorenat vatten, kontakt med skadedjur och dålig handhygien.

Kan överleva i kyla och frys men tål inte upphettning.

De flesta *E. coli*-stammar är ofarliga men en del kan ge sjukdom hos människa.

Den speciella EHEC-stammen, s.k. enterohemorragisk *E. coli* kräver en egen undersökningsmetod och analyseras vid ett fåtal laboratorier.

Bedömning: Relativt låga halter accepteras.
För flera livsmedel är gränsen 100 cfu/g för att livsmedlet ska bedömas som tillfredsställande.

Gränsen för otillfredsställande varierar mellan 1000 och 5000 cfu/g beroende på typ av livsmedel.

T.ex.

- Kött och köttprodukter
- Mjök och mjölkprodukter
- Ätferdig mat
- Fukt
- Grönsaker

Korvskinn av naturtarm

Bakterierna som analyseras inom livsmedelskontrollen kan indelas i

indikatororganismer och sjukdomsframkallande (patogena) mikroorganismer.

Indikatororganismer

behöver i sig inte vara sjukdomsframkallande men förhöjda värden indikerar att kvaliteten försämrats och att hygien bör förbättras.

Till indikatororganismerna hör aeroba mikroorganismer, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, Enterokocker, jästsvamp och mögel.

Till de *sjukdomsframkallande* hör bl.a. koagulaspositiva stafylokocker, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp. och *Yersinia enterocolitica*.

Utöver dessa finns det även bl.a. virus som kan orsaka livsmedelsburen sjukdom.

Enterobacteriaceae

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Indikerar dålig råvara, ohygienisk hantering, återkontamination efter värmebehandling, för hög temperatur eller för lång förvaringstid.

Kan eventuellt indikera förorening med avföringsbakterier (fekal förorening). Även flera arter av icke fekalt ursprung ingår.

En av de mest använda hygienindikatorerna.

Är mera en hygienindikator än tecken på fekal förorening.

Är en bakteriefamilj som förekommer naturligt i jord och mark.

Oprecis indikator p.g.a. att olika arter förekommer naturligt på t.ex. färska grönsaker.

Bedömningen av bakteriehalten varierar mycket beroende på typ av livsmedel.

För exempelvis färdig mat är gränsen för tillfredsställande <1000 cfu/g och för otillfredsställande 10 000 cfu/g.

Värmebehandlade ätfärdiga livsmedel

T.ex.

- Köttprodukter
- Mjök och mjölkprodukter
- Ägg

Färska grönsaker
Råkostsallader
Färsk svamp

Livsmedelsföretagaren ska göra studier för att försäkra sig om att den angivna märkningen med bäst-före-dag eller sista förbrukningsdag är korrekt med tanke på realistiska förhållanden under transport, lagring och förvaring hemma hos konsumenten. Hållbarhetstiden ska vara beräknad med en säkerhetsmarginal som kan tillåta vissa avbrott i kylkedjan.

Jästsvamp

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Kan indikera ohygienisk hantering, t.ex. dåligt rengjorda redskap och ytor, eller för lång förvaringstid.
Tyder på att varan är för gammal eller har förvarats felaktigt.

Förekommer naturligt på t.ex. grönsaker, frukt och annat växtmaterial samt på hud.

Kan tillväxa i sura produkter ner till pH <1 och tolerera låga vattenaktiviteter och höga salt- och alkoholhalter.

Är främst produktförstörande, ger ej sjukdom.

Vid synliga (icke önskade) jästangrepp bedöms livsmedlet som otillfredsställande utan analys.

Vid halter >100 000 cfu/g orsakar jästförekomsten onormal lukt och smak. För exempelvis färdig mat är gränsen för tillfredsställande < 10 000 cfu/g och för otillfredsställande >100 000 cfu/g vid sista förbrukningsdag men endast 1000 cfu/g direkt efter tillverkningen för vissa produkter.

I stort sett alla typer av livsmedel

Nyttan jämfört med andra analyser bör utvärderas

Olika fermenterade livsmedel som t ex olika asiatiska produkter där jästsvamp ingått

Ett livsmedel som med syn eller lukt kan bedömas som otjänligt behöver inte analyseras ytterligare.

Koagulaspositiva stafylokokker

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Indikerar bristande hygien och för lång förvaring i en för hög temperatur. Vissa stammar är toxinproducerande och därmed matförgiftningsframkallande. OBS! Toxinet är värmetåligt och finns kvar även om bakterierna dör vid upphettning.

Symptomen med illamående, kräkningar, diarré och magkramper, huvudvärk, feber och blodtrycksfall börjar 1–8 timmar (oftast 2–4) efter intaget och är över efter ca två dygn. Dödsfall är ovanligt men har förekommit.

Förekommer naturligt på huden (främst i sår), i svalget och i och runt näsan hos många friska människor och djur. Överförs med hosta, nysningar, arbetsredskap och kontakt med livsmedlet.

Bakteriehalten kan sjunka under förvaringstiden p.g.a. att de konkurrerar dåligt med andra bakterier.

Vid matförgiftningar brukar halten vara $\geq 100\,000$ cfu/g.

Vid en misstänkt matförgiftning där symptombilden stämmer rekommenderas en toxinanalys även om bakteriehalten är låg. För vissa livsmedel som olika ostar och mjölkpulver föreskrivs enterotoxinanalys vid halter över 10 000 cfu.

Halten bedöms för de flesta livsmedel som tillfredsställande då antalet bakterier är <100 cfu/g och som otillfredsställande då antalet är >1000 cfu/g. Svenska livsmedelsverket anser

Ätfärdiga rätter och livsmedel som är framställda med manuell hantering och som förvarats i en felaktig temperatur under för lång tid

T.ex.

- Charkprodukter
- Sallader med proteinrikt innehåll
- Kallskänksprodukter
- Röror
- Kokta skaldjur
- Färskostar
- Korttidslagrade ostar
- Obehandlad mjölk

Livsmedelsråvaror med undantag av mjölk och viltkött

Provtagning av ett livsmedel kan ske t.ex. direkt i processlinjen för att kontrollera kritiska kontrollpunkter, direkt av färdig produkt eller vid sista förbrukningsdag, beroende på vilken information man vill ha.

dock att orsaken till att bakterien finns i livsmedlet alltid bör utredas.

Listeria monocytogenes

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Är sjukdomsframkallande med en dödlighet på 20–30%. Är därför en av de viktigaste livsmedelsbakterierna.

Indikerar att livsmedlet förorenats i anläggningen eller genom kontakt med jord, avföring eller förorenat vatten eftersom bakterien förekommer allmänt i miljön.

Bakterien kan etablera sig i en livsmedelsanläggning och smitta nya råvaror. Den kan då vara svår att eliminera.

Bakteriologisk undersökning görs i första hand med *kvalitativ* metod vilket innebär att analysen påvisar om bakterien finns eller inte i livsmedlet. Om den påvisas kan man även göra en *kvantitativ* undersökning som innebär att man får veta i hur stor mängd den finns i livsmedlet. Anledningen till att två olika metoder används är att den kvalitativa metoden kan upptäcka lägre halter än den kvantitativa men den kan inte som den kvantitativa ge information om antalet bakterier.

Är tålig mot kyla, salt och syrebrist men tål upphettning dåligt. Vid kylförvaring bör temperaturen vara $<4^{\circ}\text{C}$.

Gravida kvinnor, spädbarn och personer med av sjukdom nedsatt immunförsvar tillhör högriskgrupper för Listeria-smitta som kan orsaka missfall, hjärnhinneinflammation m.m. Inkubationstiden kan variera mellan 1–90 dagar men är i medeltal ca 30 dagar.

Vid sjukdomsfall i så kallad invasiv listerios har halten i livsmedlet varit >100 cfu/g, vid matförgiftningar (icke invasiv listerios) > 1 miljon cfu/g.

Främst kylda konsumtionsfärdiga livsmedel med lång hållbarhet som är förpackade i vakuum eller i skyddande atmosfär

T.ex.

- Smörgåspålägg
- Rökt eller gravad fisk eller produkter av dessa
- Mognadslagrade ostar
- Patéer och andra delikatesser

Varmhållna rätter

Kylvaror med kort hållbarhet

Rätter som upphettas innan konsumtion

Torra livsmedel

Buteljerade drycker.

Hållbarhetstest innebär att man kontrollerar en viss produkt med fastställda intervall. De bästa förutsättningarna är att utgå från flera separata förpackningar från samma mindre parti så att man bryter en ny förpackning vid varje analystillfälle.

Gällande vissa livsmedel finns lagstadgade krav.

Mögel

Indikerar otillfredsställande odlings-, lagrings- eller produktionsförhållanden.

Kan växa i nästan alla typer av livsmedel, även vid låg vattenaktivitet och lågt pH.

Förekomst innebär risk för att gifter (mykotoxiner) kan ha bildats i livsmedlet.

Om man vill utreda risken för mykotoxiner är det dock bättre att analysera dessa direkt.

Giftet sprids i maten så det räcker inte att bara ta bort synligt mögel. Vid mögel i sylt eller saft ska hela varan kasseras.

Mögelsvampar växer långsamt och ses oftast i livsmedel som har lagrats felaktigt eller är för gamla.

Mögel kan också vara ett tecken på mycket dålig rengöring i kylar och andra förvaringsutrymmen.

Det är svårt att bedöma betydelsen om man inte känner till mögelarten, man får endast en grov bild av den hygieniska kvaliteten. Producenten bör sätta upp egna kvalitetskriterier.

Vid synliga (icke önskade) mögelangrepp bedöms livsmedlet som otillfredsställande utan analys.

Gränsen för vad som är godtagbart vid analys går oftast vid en sparsam eller riklig växt (< eller > 1000 cfu/g), beroende på livsmedel.

Lämpliga produkter

Nästan alla typer av livsmedel, främst spannmål, torkad frukt, torkade kryddor, baljväxter, nötter och frön.

Nyttan jämfört med andra analyser bör utvärderas

Mindre lämpliga produkter

Rostade eller på annat sätt värmebehandlade produkter, inkl. färdig mat (undantag kan vara för att kontrollera långvarig lagring)

Bedömning

Det finns riktvärden för hur vissa livsmedelsprover ska bedömas. Riktvärdena varierar beroende på vilket livsmedel och vilken mikroorganism det gäller. Kraven är högre för färdiglagad mat än för mat som ska tillagas.

Livsmedlet bedöms som *Tillfredsställande* om provet är bra och livsmedlet kan ätas utan risk.

Livsmedlet bedöms som *Godtagbart med anmärkning* om livsmedlet är olämpligt, men inte direkt farligt att äta eller dricka. Omprov bör tas för att kontrollera att hanteringen förbättras.

Livsmedlet bedöms som *Otillfredsställande* om det luktar illa eller innehåller så stort antal bakterier att människor kan bli sjuka om de äter av det.

Mat som bedömts som otillfredsställande får inte säljas eller serveras. Åtgärder ska genomföras för att förhindra ett upprepande. Omprov bör tas för att kontrollera att hanteringen förbättras.

Salmonella

Lämpliga produkter

Mindre lämpliga produkter

Är sjukdoms- och matförgiftningsframkallande.

Alla typer av livsmedel samt färdig mat

Symptomen på maginfektion är varierande med bl.a. feber, magsmärtor, diarréer, ibland kräkningar.

Smittan kan komma från djur, människor, vatten, jord eller produktionsmiljön. Den kan överleva länge (månader) i vissa miljöer.

Kan förekomma i de flesta livsmedel. I livsmedel av animaliskt ursprung härrör smittan oftast från infekterade djur. Frukt och grönsaker kan infekteras av kontakt med jord eller vatten som förorenats. Smittade symptomfria personer kan överföra smittan till livsmedel vid hantering.

Bakterierna dör vid upphettning till +70°C.

Livsmedlet bedöms vid förekomst alltid som otillfredsställande.

Smittkällan ska alltid spåras och smittad personal ska stängas av från arbetet.

Vid infrysning av mat går bakterierna in i ett vilostadium. Vid upptining fortsätter de sin förökning. Frysning förbättrar alltså inte den hygieniska kvaliteten.