



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

INSTITUTIONEN FÖR KOST- OCH
IDROTTSVETENSKAP

SVENSK MÅLTIDSSERVICE

Storhushåll och restauranger

Livsmedelsmikrobiologi

Kerstin Bergström och Barbara Rosengren

SVENSK MÅLTIDSSERVICE. Storhushåll och restauranger. Livsmedelsmikrobiologi.

Kerstin Bergström och Barbara Rosengren

© Författarna och Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, 2016

Göteborgs universitet
Institutionen för kost- och idrottsvetenskap
Box 300, 40530 Göteborg
e-post: iki@ped.gu.se
www.iki.gu.se

Kostvetenskap 2016:1
ISSN: 1654-1634

Boken i fulltext finns i GUPEA, i samlingen
Böcker, Institutionen för kost- och idrottsvetenskap:
<http://hdl.handle.net/2077/46104>

Innehållsförteckning

Storhushåll och restauranger	7
Storhushåll växer fram.....	7
Privata hushåll och dess traditionella matlagning	10
Storhushåll och storkök.....	11
Storkök och centralkök under 1900-talet	13
Servering av måltider.....	15
Råvaror, ingredienser och beredningsgrad i storhushåll	16
Förvaring, tillagning och matsystem i storhushåll.....	17
Utvecklingslinjer under 1900-talet i storhushåll	19
Restauranger växer upp.....	25
Restauranger under 1900-talet.....	27
Servering på restaurang.....	30
Råvaror och samarbete med livsmedelsindustrin.....	30
Förvaring och tillagning på restaurang.....	31
Förändringar inom restaurang.....	31
Skillnader och likheter mellan offentlig och privat måltidsservice	33
Utbildning	33
Olika stora matställen.....	36
Matkulturella trender.....	36
Måltidsservice på 2000-talet	39
Referenser.....	45
Livsmedelsmikrobiologi	49
Allmän mikrobiologi.....	50
Cellgrupper och storleksskillnader.....	51
Indelning av mikroorganismgrupperna	53
Virusgruppen.....	56
Eukaryota mikroorganismer	58
Jäst- och mögelsvampar.....	62

Encelliga alger.....	67
Prokaryota mikroorganismer	69
Faktorer som påverkar mikroorganismers tillväxt	78
Mikrobiologi i livsmedel.....	93
Vattenaktivitetens, Aw, betydelse	93
Livsmedel och mikroorganismernas fysiska placering	96
Mikroflora i färska livsmedel	98
Mikroflora i konserverade livsmedel	101
Kylta livsmedel	101
Livsmedelsburna sjukdomar	112
Livsmedelsburna infektioner	113
Livsmedelsburna förgiftningar	116
Infektioner med rund- och bandmaskar	118
De vanligaste orsakerna till livsmedelsburna utbrott	121
Egenkontroll	122
HACCP	123
Vad ska ingå i ett egenkontrollprogram?	124
Referenser	129

Förord

Den här boken är tänkt att användas i undervisning i Måltidsservice för kostekonom, kostvetare och måltidsgörare i vid bemärkelse vid svenska universitet och högskolor. Den kan även användas i KY-utbildningar liksom i restaurang- och livsmedelsprogram vid gymnasier. Boken har kommit till för att visa utveckling inom svensk måltidsservice samt värdet av säker hantering av mat och måltider. Offentliga liksom privata storhushåll och restauranger lagar och serverar många måltider varje dag året runt till sina matgäster. Yrkesutövare på olika nivåer får här kunskap om den utveckling som har föregått dagens utbud av måltider utanför hemmet.

Inom måltidssektorn serveras 6 miljoner måltider dagligen, varav hälften i privat och hälften i offentlig måltidsservice, till vardag såväl som fest. Det arbetar 125 000 personer direkt med framställning och servering av måltider och måltidsservice är på så sätt en av de största tjänstesektorerna i Sverige. Vi äter på restaurang av olika stil och i matsalar på arbetsplatser, i skolor, på sjukhus, inom äldre-, social- och kriminalvården samt inom det militära. Vi äter också på resor med båt, flyg och tåg samt köper med oss färdiglagad mat att äta hemma. Måltidssektorn omsätter årligen mer än 34 miljarder kronor, en femtedel av de utgifter som konsumenterna lägger på mat i privathushållen.

Från att den offentliga sektorn har serverat vardagsmat till låg kostnad och matgästerna har accepterat enkelheten lever vi idag i ett överflödssamhälle med stora valmöjligheter. Matgästerna frågar efter större variation i form av maträtter, matens innehåll och utbud med avseende på ingredienser. Vi har fler influenser från andra länder än någonsin tidigare och vi ser njutning i stunden på sätt som tidigare inte förekom hos var man. För den privata sektorn har utvecklingen gått från gästgiverier med matservering till resande över till en rikedom av unika och/eller likartade dag- och kvällsrestauranger, caféer och pubar, med krögarens koncept och berättelse om krogen. Uteätandet har tagit fart genom befolkningens resande och migrerande och ökat influenser därifrån. Samtidigt har handeln med livsmedel vidgats till en

global arena vilket gör tillgången på råvaror oerhört stor.

Att åstadkomma bra och god mat till många människor kräver gedigen utbildning av de som arbetar med uppgifterna. Det gäller att hantera råvaror från råvara till tallrik i en omfattning som vitt skiljer sig från matlagning hemma. För att hantera maten säkert är kunskaper om mikrobiologi i livsmedel en särskilt viktig aspekt av den här hanteringen. Livsmedelsburna sjukdomar kan spridas vid felaktig behandling och kunskaper på området är starkt efterfrågat ute i köksverksamheter. Till exempel behöver man bygga upp egenkontroll och dokumentera sina hygieniska aktiviteter så att gästerna säkert och tryggt kan äta maten.

Vi som har skrivit boken har varit verksamma lärare och forskare vid Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, IKI. Kerstin Bergström har skrivit om hur svenska storhushåll och restauranger växer fram under flera århundraden och hur svensk måltidsservice ser ut idag. Kerstin är ekonomiföreståndare i botten och var tidigt verksam som kostchef. Hon är också utbildad etnolog och har licentiatexamen i hushållsvetenskap. Hon har forskat om hållbar utveckling i storhushåll och om ämnen som mat och äldre samt hur barn kan bli delaktiga i forskning om mat. Barbara Rosengrens kunskapsområde är livsmedelsmikrobiologi och hon har skrivit den delen i boken. Barbara har arbetat under många år vid Institutionen för Kost- och idrottsvetenskap, tidigare Institutionen för mat- och måltider och ännu tidigare kallat Institutionen för hushållsvetenskap. Hennes djupa naturvetenskapliga kompetens kommer väl till pass i beskrivningen av råvarorna och deras hantering. Lena Jonsson, som är filosofie doktor i näringslära och verksam inom kostvetenskap vid institutionen sedan 1992 och till viss del fortfarande, har följt oss på nära håll under hela skrivprocessen och vi är henne djupt tacksamma för det utmärkta stöd och den support hon gett oss. Vi har också fått hjälp av FD Hillevi Prell vid IKI att redigera och slutligen sätta boken, något vi tackar ödmjukt för.

Göteborg i maj 2016

Kerstin Bergström och Barbara Rosengren

Storhushåll och restauranger

Kerstin Bergström

Restauranger och storhushåll är två kända begrepp för matlagning och servering utanför privat boende. Storhushåll hänför sig mestadels till den offentliga sektorns måltider medan restauranger kopplas till privata sektorns uteätande. De kan ses som två motsatser, den första serverar mat på institutioner med ett i förväg bestämt utbud och den andra serverar måltider som äts spontant både vad gäller plats och plånbok. För att reda ut de två begreppen följer här en beskrivning av hur storhushåll respektive restaurang vuxit fram. Storhushållen kan sägas ha två-trehundra år på nacken medan restauranger funnits i tusentals år.

Storhushåll växer fram

Utgångspunkten för svenska storhushåll var enkel vardagsmat, något som ofta kallas husmanskost². Storhushållet är en gammal företeelse och har funnits där många människor bott eller levt på samma plats samtidigt. Storhushållen i Sverige idag växte fram under två-trehundra år. De uppstod när städer började ta ansvar för fattiga människor och när sjukhus började organiseras. Människor fick nya premisser att äta tillsammans i svenska storhushåll än i tidigare samhällsformer.

Vardagens mat kunde bestå av tidig frukost med gröt eller välling, bröd och kaffe. På förmiddagen serverades förstärkt frukost, kanske med fläsk och potatis. Middagen kunde serveras mitt på dagen och innehålla kött, sås och

¹ Storhushåll används här för alla former att hushåll med många personer som bor, arbetar och/eller vårdas och äter tillsammans.

² Husmanskost innebär den traditionella mat som lagas med utgångspunkt främst i de råvaror som finns att tillgå i självhushållet i en specifik trakt. Det handlar om råvarorna, deras skörd, förvaring, konservering och tillagning. Husmanskost betraktas oftast i motsats till festmat och delikatesser.

Svensk måltidsservice

potatis, samt efterrätt i form av kräm och mjölk. På eftermiddagen fick man kaffe med dopp och som kvällsvard soppa eller gröt och bröd. Att någonting serverades var tredje eller fjärde timme under den vakna delen av dygnet var vanligt. Man åt kanske fyra till sex måltider under en dag i enkelhetens tecken. Samtidigt fanns det många som aldrig åt sig mätta. På fattighus och sjukhus kallades matsedeln för spisordning. I sådan spisordning kunde det finnas maträtter som lungmos och ölsoppa, köttpudding med bruna bönor och korngrynsvälling, kokt salt sill med stuvad potatis, liksom rätter som serveras än idag såsom dillkött och kalvstek. I spisordningen från Sabbatsbergs sjukhus i Stockholm fastställdes 1891 hur matordningen skulle se ut för olika patientgrupper, se Bild 1.

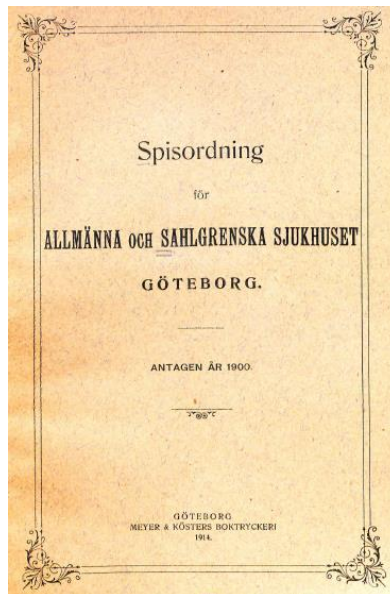


Bild 1. Spisordning Allmänna och Sahlgrenska sjukhuset Göteborg 1900.

Man beräknade noggrant varje gram livsmedel vid fyra måltider per dag under två veckor. Beräkningarna gjordes med utgångspunkt i dåtidens kunskaper om näringsbehov; albumin (protein), fett och kolhydrater. I "Våra vanligaste näringsmedels sammansättning, näringsvärde, pris och billighet" från 1885 syns tydlig anvisning hur ett ekonomiskt sinnelag styrde matsedelsplanering

genom att man räknade fram kostnad för maträtter i relation till den näring de beräknades ge. Kolumner i det lilla häftet ”Spisordning” visar att man beräknade pris, näringsvärde samt ”billighetsgrad” per livsmedel vid varje serveringstillfälle och kategori. Matsedeln byggde i huvudsak på köträtter såsom oxstek, får- eller kalvstek, köttpudding, dillkött eller kalops. Till detta serverades kokt potatis och som efterrätt fruktsoppa, sagosoppa, korngrynsvälling eller havresoppa. Fiskrätter förekom i form av färsk strömming eller sill, stuvad kabeljo eller lutfisk, halvkokt salt sill.

Den ordning som föreskrevs på Sabbatsberg av herr generaldirektör Almén kopierades sedan på Sahlgrenska sjukhuset i Göteborg som år 1900 antog en egen spisordning. Den innehöll på liknande sätt mängder mat som skulle serveras till olika patientkategorier och dessutom till olika yrkesgrupper arbetande vid sjukhuset. Sahlgrenska spisordning tryckt 1914 var rigoröst klassindelas och läkare fick störst portioner, därefter rangordnades en grupp av föreståndarinna, husmoder, sköterskor, förestånderska för kök respektive tvätterier samt en grupp som bestod av drängar, eldare, köks- respektive badbiträden, städerskor och vaktmästare. Grupperna serverades olika mängd mat. Kvinnor och män arbetade strikt inom de olika yrkeskategorierna och mängden mat samt livsmedel beräknades efter kön. Så tilldelades till exempel eldare en liter mjölk medan biträden fick billigt kaffe att dricka. De största köttportionerna angavs till 250 gram och gällde för läkare och patienter som låg på enskilt rum.

Måltiderna ingick i dagordningen på sjukhus och föreskrevs på samma sätt som medicinering och olika dekokter. I ”Sjukvården i Göteborg 200 år” visas att, när man städade och eldat rummen på morgonen och efter att läkarna gjort rond, delades maten ut med frukost klockan åtta, middag klockan tolv, soppa till aftonvard klockan fem samt något som kallades kvällsvard klockan åtta på kvällen. Golven städades och granris lades på för friskhet på morgonen, till kvällen bestänktes granriset med ättika och rummen vädrades igen.

Privata hushåll och dess traditionella matlagning

Under de agrara samhällsformerna var hushållens grupper formade runt gårdar eller specifika hantverk. På landsbygden levde människor i byar, de flesta i bondefamiljer, så kallade storfamiljer. Alla generationer ingick, de vuxna hade dagligt ansvar för familjen med barn och föräldrar och andra släktingar boende hos dem samt gårdsfolket. Så kallade inhysehjon, enligt dåtida samhällssyn ett begrepp för fattiga inneboende, försörjdes också i den familjeformen. Ungefär tjugo till trettio personer livnärdes med måltider, dock inte alla vid exakt samma tillfälle. Den sortens hushåll förändrades när människor började arbeta för det växande industrisamhället under slutet av 1800-talet. Då minskade gruppen och kom att bestå av den närmaste familjen med man, hustru och barn.

För den som skulle förse sina medmänniskor med mat och måltider var det ett heltidsvärv. Råvarorna skulle odlas och skördas, jagas och slaktas, inhandlas, förvaras, beredas och tillagas innan de serverades. Tillgången på färsk mat varierade och torkning var vanligt förekommande. Att kärna smör, ysta ost, syra mjölk, baka bröd, brygga öl, koka saft och sylt, salta kött och fisk var kunskaper varje hushållerska behövde ha. Råvarorna odlades, framställdes och konserverades i det egna hushållet eller fick köpas. Traditionell matlagning innebar kokning av grötar, soppor och grytor, stekning på häll eller i ugn, bakning och gräddning i ugn. Självhushållning var given så länge hushållet fanns i jordbrukssamhällen, men när människorna flyttade till städerna kunde de inte längre odla eget i samma utsträckning. Då växte salutorgen fram, där samma sorts råvaror som självhushållet haft fanns att köpa. Matlagningen var på det sättet länge densamma på landet och i staden. Det som skilde de båda hushållen på landsbygden och i städerna åt var möjligheten att förvara stora mängder mat. Likaså kom metoder att tillaga varma livsmedel att förändras i stadshushållen. På landet hade man järnspis och bakugn. I staden fick man också tillgång till järnspis även om den minskade i omfång. Bakning förändrades då man inte längre hade tillgång till separat bakugn utan fick grädda bröd i mindre ugn i järnspisen. Bagerier för både matbröd och kaffebröd växte fram liksom mejerier med mjölkcentraler

för bland annat separering av mjölk och grädde. Nya arbetsuppgifter kom till för hästkarlar som hämtade tunga mjölkkannor på gårdar runt städerna. De kunde också ha till uppgift att såga upp is vintertid och lägga i sågspån, så kallad isdös, för att användas till kylförvaring i stadshushållen. Potatis, rotfrukter och bär köptes och förvarades liksom socker, salt, mjöl och gryn av alla sorter. Slakterier styckade kött, hela djurfäll³ köptes in till de stora hushållen. Bryggarna levererade öl och svagdricka.

Storhushåll och storkök

På gods och gårdar bodde adel medan präster först bodde i kloster och senare i prästgårdar. Människor som arbetade på dessa fick sin mat och sitt dagliga uppehälle där. Det var storhushåll och kunde innebära upp till femtio ätande gemensamt. Mönstret på herrgårdar blev förebild för organisering av storkök⁴ på framförallt sjukhus. Levande exempel finns idag på olika slott runt om i Sverige bland annat Läckö slott som åskådliggör hur hushållet bestod av 250 personer när Magnus Gabriel de la Gardie på 1600-talet var på plats, medan femtio personer bodde där året om och drev slottet såväl inomhus som utomhus. På landsbygden fanns också torpare och backstugusittare. De levde i små hushåll och fortsatte med det när de flyttade till arbetstillfällena i städer. Inhysefolk kom bort som begrepp när hushållen blev mindre och byn eller staden tog på sitt ansvar att ordna livet för människor som inte hade naturlig tillhörighet i arbetslivet. Tjänstefolk fanns fortfarande på stora gårdar och i borgerliga hem i städer. De hade sin matförsörjning på arbetsplatsen. Tjänstefolk minskade i antal när arbetslivet förändrades under 1900-talet. Familjelivet tillgodosåg människors mat till vardag och fest, emellanåt i så kallade gillen.

Institutioner som sjukhus och fattigvårdsinrättningar växte fram. Sjukhusen

³ En slaktkropp kallas inom slakteribranschen ”fall”, och vanligtvis köps halva kroppar som då kallas ”ett fall”.

⁴ Storkök innebär den del av storhushållet som införskaffar, förvarar, tillagar och serverar mat till många.

Svensk måltidsservice

utvecklades från 1600-talet. Tidigare var det klostren som tog emot och botade sjuka. Separata inrättningar för vård av sjuka byggdes upp i takt med att läkarvetenskapen utvecklades och behov att ta hand om patienter ökade. Här visas ett exempel på fastställd arbetsordning från 1792

Hushållerskan som har att besörja om de sjukas dagliga tillsyn, förtäring och renhållning, måste ständigt bo uti sjukhuset och taga vara på sjukhuset tillhöriga persedlar, som enligt inventarium har mottagit... Vidare sägs att hon har uti allt, åtlyda sjukmedici befallning och att hålla ordning på sjukhusvakterskor, piga och dräng, så att de icke försumma sina skyldigheter.... Förutom rum, värme och ljus fick hon 33 riksdaler och 16 skilling specie om året (Carlsson, 1992, s. 33, 34).

När sjukhusen byggdes kom de att bli stora och upp mot 200 patienter kunde omhändertas samtidigt. För storkökens del gällde att laga och servera dem mat. Förutom patienterna skulle personalen ha mat. Sammanlagt kunde det röra sig om 250 portioner tre gånger om dagen, då man lagade frukost, middag och kvällsvard. Så kallade fattighus och ålderdomshem byggdes för att ta hand om människor då generationshushållen luckrades upp. De äldre kunde inte längre "sitta på undantag" när människor övergav landsbygden för städerna. Byar och städer ordnade ålderdomshem där äldre kunde bo resten av sina liv så att förutsättningarna för livsformerna ändrades. I Göteborg var stadens magistrat (förvaltningsenhet i stad, ibland även rättskipande) huvudman för Hospitalet (som alltså inte var ett sjukhus) 1619 – 1781. Här följer ett arbetsexempel därifrån

1754 uppgick antalet anställda till en predikant/föreståndare, två legodrängar, två legopigor samt en kokerska. Dessa sex personer hade att ta vård om ett 70-tal patienter dygnet runt.... Kokerskan hade ingen lön, utan skulle åtnjuta "fribröd" på hospitalet under sin livstid. På hospitalet bodde änkor och faderlösa, fattiga och äldre medellösa (Carlsson, 1992, s. 32).

Det var filantropiska skäl till att samhället tog hand om de fattigaste och även ordnade soppkök när tiggeri förekom stort. Man delade in de fattiga i arbetsföra, behövande, torftiga och skröpliga, de senare ansågs inte alls arbetsdugliga. Antalet människor på fattighusen kunde vara upp mot 100 personer. 1906 kunde en måltidsordning se ut på följande sätt: Klockan åtta havrevälling, strax för nio frukost som bestod av kaffe eller mjölk med fem sorters bröd och smör, klockan halv två middag, halv tre eftermiddagskaffe och halv åtta aftonmål: gröt, mjölk och bröd.

Storköket lagade och serverade mat till de många som åt tillsammans. Förutom sjuka, fattiga och äldre människor var det också ensamlevande barn som inte hade arbetsinkomst och inte eget privat hushåll. Storkök fanns även vid den här tiden och har funnits länge i det militära och fängelser liksom på internatskolor av olika slag. Den traditionella matlagningen användes i större skala i de här inrättningarna där människor samlades för längre eller kortare vistelser. Storköken köpte in, förvarade och lagade mat till dem som vistades där. Serveringen var disciplinerad och valmöjlighet liten. De som vårdades åt på sjukavdelningar och de vårdande i personalmatsalar. Eftersom storköken lagade mat till flera hundra personer vid varje måltid krävdes det organisering av stora mått. Arbetet fördelades av en ekonomiföreståndarinna. Till hennes hjälp fanns kokerskor, kallskänkor och allehanda hjälpredor. Kön fördelningen var tydlig. Kvinnor i köksledningen, kvinnor vid spisar och inom kökets väggar. Män fanns som vaktmästare, förrådsmän, utkörare och till arbete utanför köken med transporter av livsmedel och mat.

Storkök och centralkök under 1900-talet

Under 1900-talet kommer storköken att växa i omfattning och antal. Det svenska samhället utökar omhändertagandet av medborgarnas måltider utöver mat på sjukhus, ålderdomshem, inom det militära, på fängelser och internat också försiktigt från 1930-talet med ett mål mat i små- och folkskolor, i gymnasier. Detsamma gäller för personalmatsalar när arbetsplatser växer i takt med samhällets utveckling. Skolmåltiderna ökar starkt i antal från mitten av 1940-talet till mitten av 1960-talet. Tillagning av mat i centralkök eller tillagningskök sker i nästan 20 000 storkök 1967. Vid sekelskiftet 1900-2000

Svensk måltidsservice

har det skett en fördubbling, därefter minskar storhushållen något. Gemensamma måltider utanför hemmet i den offentliga måltidsektorn innebär att kvinnor inte längre är bundna till matlagning i privata hushåll, ”det lilla livet” förändras i välfärdssamhället. Kvinnor kommer ut på arbetsmarknaden genom industrins tillväxt, många av dem kommer att arbeta i storköken från 1950- och 1960-talen och framåt då barnkrubbor bildas för att ta hand om de små barnen och skolmåltiderna växer i antal. Skoltiden utökas succesivt för barn upp till 15 års ålder. Att alla går gymnasium blir vanligt först i den senare delen av 1900-talet. Betalningen för storkökens måltider sker genom transfereringar i samhället, det vill säga kommuner och landsting som är huvudmän för måltiderna får ersättning för sina uppdrag via skattesystemen. Det är en komplicerad budgetprocess med låga intäkter som endast möjliggör låga kostnader för verksamheterna. Storköken kallas centralkök⁵ och tillagar tvåhundra till flera tusen portioner flera gånger om dagen. De lagar mat och serverar den i direkt anslutning när maten är nylagad och varm.

Kungliga skolöverstyrelsen och Kungliga medicinalstyrelsen utarbetar 1947 en skrift om kosthållet vid skolmåltider. Skriften innehåller råd och anvisningar gällande allmänna krav liksom synpunkter på skolmåltidens sammansättning, förvaring av livsmedel, typmatsedel och matsedelsförslag. Vidare beskrivs inköp, tillagningsregler, portionsberäkningar och råd vid servering av maten.

⁵ Centralkök börjar användas som begrepp i mitten av 1900-talet. En storskalig köksverksamhet växer i takt med tron på det rationella i samhället. I centralköken tillagas mat som serveras på stället och dessutom transporteras till mottagande enheter på andra platser i centralkökets geografiska närhet.

En typmatsedel 1947 kunde se ut så här:

- Måndag: ”Kupongbillig” rätt med kött av hållbar beskaffenhet, eller frukt- och grynrätt.
Tisdag: Rätt med ägg eller inälvsmat.
Onsdag: Soppa.
Torsdag: Fiskrätt.
Fredag: Kötträtt.
Lördag: Rätt med bär eller frukt m m.
(Nynäshamns kommun, 2006, s. 13)

Och en veckomatsedel 1947 så här:

Matsedel för vintern och våren. 1:a veckan.

- Måndag. Mannagryns- eller risgrynspudding med apelsin- eller annan fruktsås
Tisdag. Enkel äggstanning med grönsaksstuvning eller potatispudding med råsallad av morötter och apelsiner.
Onsdag. Obynt vitkålssoppa med fläskkorv. Ost på 2 smörgåsar.
Torsdag. Sillpudding eller ansjovislåda eller stekt salt sill med potatis. Ca 75 g apelsin.
Fredag. Kalops eller pepparrotskött med potatis och råsallad av vitkål med lingonsylt.
Lördag. Korngrynssoppa med frukt. Ett tunt lager kaviar och däröver potatisskivor på 1 smörgås, ost på 1.
(Nynäshamns kommun, 2006, s. 16)

Servering av måltider

Med den tekniska utvecklingen kommer storköken att förändras vad det gäller servering av mat. Från storköken läggs maten upp i kantiner och forslas till matsalar i dess närhet. Där serveras maten på tallrik till de ätande. Med tiden kommer serveringssättet att förändras och med det förfarandet att

Svensk måltidsservice

distribuera maten från centralköket till matsalarna. Kantinsystem innebär uppläggning av mat i kantin i centralköket, transport som behåller maten varm till matsal, och servering direkt på tallrik till matgästen. Det är framförallt i personalmatsalar som förändringen kommer igång, då man inför bricksystem⁶. Det innebär att maten läggs i kantiner i centralkök som sänder dessa till serveringskök där gästen tar sin bricka vid en serveringsdisk, maten läggs upp på tallrik av serveringspersonal och gästen tar tallriken på sin bricka till sin plats att äta. Från det systemet växer sedan självtagning fram och innebär att matgästen själv plockar till sig varm mat på sin egen tallrik från kantiner i serveringsdisk. Bricksystem används till exempel i personalmatsalar och skolmatsalar. Människor på sjukhus får också sin mat serverad på bricka vid sin säng eller i sjukavdelnings matsal. Den brickan kan vara dukad med varm mat från en kantinvagn på vårdavdelningen. Den kan också under storskalighetens högperiod från 1960-talet och framåt dukas på brickband i centralkök, hållas varm under lock och transporteras i brickvagn med hjälp av chaufför i bil eller via centralstyrt brickvagnssystem i separata tunnlar inom sjukhuset till vårdavdelning och plockas fram till varje enskild patient vid måltiden. Ett mellanting i servering växer fram som karottsystem. Då läggs varm mat i karotter i stället för kantiner, och karotterna sänds från centralkök till serveringskök där man sätter fram karotterna på bord i matsal. Varje matgäst får ta mat från karotterna till sin tallrik och äta den vid det bordet. Detta system används framförallt i skolor, på förskolor och inom äldreomsorgen.

Råvaror, ingredienser och beredningsgrad i storhushåll

Också den mat som tillagas och serveras i storkök och centralkök förändras under 1900-talet. Först och främst gäller det råvarornas beskaffenhet men också maträtterna förändras och med det tillagningsmetoderna. Utgångspunkten för matlagningen är den traditionella mathållning som används i trakten. Den bygger på matkultur i varje del av landet och i varje

⁶ Bricksystem används på två sätt. Dels vid självtagning i matsalar, dels vid central dukning och transport på sjukhus.

form av hushåll. I början av århundradet lagar storköken mat från grunden med råvaror som är helt oberedda när de köps in. Det innebär hel fisk med skinn, ben, fjäll och huvud. Det är kött som är styckat men också hela fall köps. Fågel är urtagen och plockad, men små mängder förekommer första hälften av 1900-talet. Potatis, kål och rotfrukter kommer med jord och blast på. Mjöl och socker levereras i femtiokilossäckar, mjölk levereras i femtioliters mjölkkrukor av plåt. Livsmedlen förvaras i torra förråd och kylrum i storköken.

De stora förpackningarna och den låga beredningsgraden gör att det är tungt att hantera råvarorna. Många människor arbetar inom storköken med olika arbetsuppgifter. Några arbetar med varumottagning, invägning, tvättning och sköljning. Andra med förberedning för matlagning och tillagning. Ytterligare några arbetar med mat som ska lagas och serveras varm, andra med mat som ska lagas och serveras kall som såser, tillbehör, efterrätter. Alla arbetar med fördelning av den lagade maten för vidare befordran till dem som så småningom ska äta den. Dessutom köps till storkök livsmedel som endast ska sändas vidare till servering exempelvis drycker, tillbehör, bröd, smör, mjölk, grädde och te och kaffe. Innan alla dessa livsmedel kommer att förpackas i mindre enheter av livsmedelstillverkarna omfördelas de av storkökets personal före levererans till mottagande enheter. Storköket är på det sättet också en stor distributör. Hanteringen i storhushållen utgör en skala som liknar industriellt arbete. Det är också livsmedelsindustrin som ser hanteringen och under 1900-talet erbjuder alltmer bekvämlighet när det kommer till råvaror och livsmedel. Så kallade hel- och halvfabrikat tas i bruk under senare delen av 1900-talet. Här är det ekonomiska beräkningar som tas till intäkt för argument att bruka färdiga rätter eller delar av maträtter. Jakten på låga kostnader förekommer starkt inom svensk offentlig måltidsservice.

Förvaring, tillagning och matsystem i storhushåll

Under 1900-talet växer således samtidigt med storköken en livsmedelsindustri fram i landet. Den startar med konservering genom att ta hand om bär för att koka sylt och saft. Sedan växer grönsakshanteringen och man konserverar ärtor och morötter och förvarar i konservburk, man gör inläggningar av

Svensk måltidsservice

rödbetor och gurka. Storköken börjar köpa sådana ingredienser för att underlätta hanteringen och för att varorna är prisvärda. Efter konservering följer infrysning som förvaringsmetod. Det är revolutionerande. Hållbarheten på varje livsmedel förlängs och förvaringen fördelas mellan kylrum och frysrum. Livsmedelsindustrin utvecklas starkt från 1960-talet och framåt genom att man detaljstyckar, skär i mindre bitar, blancherar, till och med lagar till hela maträtter och fryser. Centralköken köper färdiga rätter och de som lagar maten ses som ”kartongsprättare” i stället för matlagare under en viss tidsperiod.

Produktionen av mat går via primärproduktion i jordbruket av vegetabilier och animalier, vidare till sekundärproduktion med slakterier, mejerier och bagerier och därefter till olika former av beredningsgrad inom livsmedelsindustrin och också färdiglagade rätter eller komponenter i rätter. I Sverige växer även en mycket stor distributionsorganisation fram genom grossister som köper livsmedel från sekundär- och livsmedelsproduktion, förvarar dem och sedan levererar dem till storköken. Det är inte enbart livsmedelsindustrin som utvecklas utan samtidigt pågår en teknisk revolution på matlagningens område. Man lämnar järnspisar, får gasspisar, lämnar dem och får elektriska spisar, grytor och ugnar. Ugnar utvecklas och medger nya beredningsmetoder genom att ånga och/eller cirkulerande varmluft kan användas vid matlagningen. Grytor att tillaga soppor och gryträtter i förbättras. Stekbord att steka pannkakor, fisk och kött eller bryna stekar på utvecklas, omrörare till hjälp i stora grytor blir bättre. Hela apparatindustrin växer och med den skapas även olika system för matlagning.

Förvaring av mat är ett känsligt område inom storskalig mathållning. Såväl smakförändringar som mikrobiella förändringar utgör en fara, vilket innebär att teknikförändringar påskyndas. Mat lagas varm och kyls snabbt ner och förvaras i låg temperatur eller i fryst tillstånd. Kyld mat kan förvaras kortare tid medan fryst mat kan förvaras under längre tid. En hel mängd olika former av beredningsgrad på råvaror som köps från livsmedelsindustrin förekommer i centralköken. Mot slutet av 1900-talet har det skett en förändring när det gäller förpackning av livsmedel. Dels har förpackningarna blivit mindre så att

tunga lyft minskar, dels har de också ökat hållbarheten för livsmedel, till exempel genom vacuumförpackning och förpackning med tillförd livsmedelsgas.

Rationaliseringar på livsmedlens och utrustningens områden har skapat nya förutsättningar för servering av mat. Så kallade kylda system har kommit att växa i omfattning och då tillagar ett centralkök vissa komponenter i en måltid och kyler, förvarar och levererar dem till mottagningskök. I dessa kök värms huvudkomponenten i måltiden och man kokar pasta, potatis eller ris samt gör sallad till den aktuella serveringen. Detta system är vanligt inom skolor, förskolor och äldreomsorgen och kallas ”cook and chill”. Sådant system kommer också i bruk för enskilda portioner vid till exempel servering på restauranger.

Utvecklingslinjer under 1900-talet i storhushåll

Förändringen av storhushållen under 1900-talet handlar om teknisk utveckling inom livsmedelsområdet likaväl som inom apparatindustrin och om utveckling i synen på matens näringsinnehåll då kostekonomer såväl som statliga myndigheter tar sig an frågan. Staten och matbranschen stöder storhushållen på ett framträdande sätt, speciellt det sista kvartalet av århundradet, dels genom utbildning dels genom forskning.

Den tekniska utvecklingen på livsmedelsområdet var enorm under 1900-talet och beskrivs inte särskilt här. För detaljerade kunskaper om den utveckling som har skett rekommenderas läsning av de specifika fält som varje livsmedel respektive livsmedelsindustri beskriver, se till exempel Felix eller Findus. Likaså var den tekniska utvecklingen inom apparatindustrin så stor att den inte formuleras i det här kapitlet. För historisk beskrivning av apparaternas utveckling hänvisar vi till läsning av apparatindustrins egna texter, exempelvis Electrolux eller Rational.

När det gäller näringsinnehållet i maten har näringslära varit ett ämnesområde som utvecklats starkt. Man utgick tidigt från att mat behövs för kroppens välbefinnande, mat skulle mätta magar. Mat skulle också ge näring i form av

Svensk måltidsservice

energigivande näringsämnen, vitaminer och mineraler. Det var främst behovet av de olika näringsämnena som kom att styra utbudet av mat och måltider i svenska storhushåll. Så länge matlagningsmetoderna och tillgången på råvaror var enkla och ursprungliga var det matkulturen som styrde matsedlarna. Vart efter kunskapen om matens näringsinnehåll utökades anpassades utbudet, så när till exempel vitaminer skulle tillgodoses började sallader och råkost att serveras tillsammans med huvudrätter. När fettdebatten startade och minskade mängder mättat fett skulle tillgodoses tillkom nya matlagningsmetoder som krävde mindre fett såväl som nya livsmedel som i sig innehöll mindre mängd fett. När proteiner skulle ökas var rekommendationerna stora köttportioner medan när proteiner skulle minskas innehöll rekommendationerna förändrade proportioner mellan olika komponenter i en måltid. Mat sågs ibland som medicin, det vill säga naturvetenskapliga rön kring olika näringsämnen kopplades till matens betydelse för individen samtidigt som kunskaper om matens betydelse för vissa kostrelaterade sjukdomar växte.

De som svarade för planering, inköp och organisation i storhushåll var ekonomiföreståndarinnor⁷. Övriga kategorier som arbetade inom offentliga storhushåll var kokerskor, kallskänkor och ekonomibiträden. På 1970-talet bytte ekonomiföreståndare namn till kostekonom⁸ och deras kunskaper i näringslära gick länge hand i hand med utbildningen till dietister⁹. Kostekonomer har ansvar för och kunskap om mat som krävs vid olika kostrelaterade sjukdomar och sådan mat har starkt förändrats under 1900-talet. Man skulle till exempel laga och servera elva olika kosten vid

⁷ Titlarna hade femininform fram till 1960-talet då ekonomiföreståndare, lärare och så vidare kom i bruk som begrepp för yrken som traditionellt varit avsett för kvinnor. Män kom att genomgå samma utbildningar varför begreppen ”neutraliserades”.

⁸ Idag används begreppet kostekonom eller kostvetare, tidigare ekonomiföreståndare, för kandidater på universitetsutbildningar vid kostvetenskapliga institutioner i Göteborg respektive Uppsala och Umeå.

⁹ Dietist är en yrkesskyddad titel. Personen har högskoleutbildning och ger kostråd till människor med olika sjukdomar.

magsårsåkommor under första hälften av seklet medan olika former av dieter på det området har minskat kraftigt. Andra kostor som förändrats stort är tillagning och servering vid diabetes, njursjukdomar och olika former av metabola syndrom. På sjukhus finns många olika dieter som ska tillredas och tillfredsställa patienter under hela dygnets behov av mat, medan inom skolans matvärld det handlar om att tillgodose en måltid under skoldagen genom att sörja för barnens behov av energi och näring till en tredjedel av en dags behov. Att anpassa utbudet till matgästernas önskemål kom i fokus inom storhushåll mot slutet av århundradet när valmöjligheter vid serveringar började göras möjliga.

Statliga myndigheter växte fram som gav råd och rekommenderade hur menyer, matsedlar och dagsintag skulle komponeras i olika svenska storhushåll. Myndigheter och organisationer till stöd för servering av mat i svenska storhushåll var och är Livsmedelsverket¹⁰ med dess rekommendationer om näringsinnehåll och råvaruutbud. På Livsmedelsverket ansvaras för livsmedelslagen, som skapades 1971. Lagstiftningen inom livsmedelsområdet fick stor betydelse för hanteringen av mat i svenska storhushåll och är fortfarande en styrande faktor gällande mat och måltider inom den offentliga måltidssektorn. Vidare fanns ESS-gruppen¹¹, en expertgrupp som tagit fram rekommendationer för specifika dieter vid kostrelaterade sjukdomar och visat hur hela dygnets näringsbehov bör tillgodoses. Alla landsting har ansvar för sjukhus och därmed dess mat och måltider. Landstingen hade en gemensam organisation som gav rekommendationer via

¹⁰ Livsmedelsverket, SLV, tidigare Statens livsmedelsverk, grundades i början av 1970-talet. Verket är statlig förvaltningsmyndighet gällande livsmedelsfrågor och ser till konsumenternas intressen i frågor som rör mat och hälsa och säkerhet. Dessutom arbetar verket med regler och förordningar på livsmedelsområdet, liksom med kontroll i offentliga verksamheter som storhushåll och restauranger, butiker och industri. Verket gör även undersökningar inom området.

¹¹ ESS-gruppen, Expertgruppen för samordning av sjukhuskostor, arbetade med framtagning av rekommendationer av kostor på framförallt sjukhus. Experterna omorganiserades på Livsmedelsverket 2013.

Svensk måltidsservice

SPRI¹² med ett antal Spri-rapporter gällande måltider på just sjukhus. När det gällde skolmåltider hade Skolöverstyrelsen ansvar för uppbyggandet av dessa från 1946 och framåt. Därefter är det Kommunförbundet som tillhandhåller råd och riktlinjer samt ger kurser för måltidspersonal. Trots att kommunalisering av skolan inträffade först 1990 så hade alltså kommunerna ansvar för skolmåltiderna sedan de startades på 1940-talet. Statligt stöd gavs de första tjugo åren, därefter har skolmåltider varit varje enskild kommuns ansvar. För måltider till äldre har det inte funnits gemensamma riktlinjer för servering förrän mot slutet av århundradet, då ädelreformen genomfördes. Det innebar att ansvar för bland annat äldreomsorgen flyttades från landstingen till kommunerna. Kommunförbundet¹³ gav ut måltidsrekommendationer för äldre. Idag är alla rekommendationer för måltider i olika former av storhushåll koncentrerade till Livsmedelsverket.

Personalmåltider fick egen utveckling genom rapporter som gavs ut av dåvarande Institutet för storhushållens rationalisering, ISR¹⁴. Institutet arbetade förutom med förslag till menyer för olika kategorier i svenska storhushåll med frågor om hantering av avfall, med inköp, med varmhållning, med kostnader i storhushållen, med utbildning av olika kökspersonalsgrupper och med utveckling av köksutrustning. Sådan utrustning utvecklades också

¹² SPRI, Sjukvårdens och socialvårdens Planerings- och Rationaliserings Institut. Verksamheten bildades i slutet av 1960 -talet och verkade fram till 2000. Den finansierades av staten och Landstingsförbundet och arbetade till viss del med kostordningar på framför allt sjukhus.

¹³ Svenska kommunförbundet verkade mellan 1968 och 2007 och bildades från offentliga organisationer som verkat sedan 1919. Numer ingår organisationen i Sveriges kommuner och landsting, SKL.

¹⁴ ISR, Institutet för storhushållens rationalisering, var verksamt från 1960-talet och som mest aktivt under 1970-talet med utgivning av ett flertal rapporter som vände sig till storhushållen och gav råd och rekommendationer inom hela yrkesfältet. Institutet finansierades av staten och en stiftelse som bestod av Svenska kommunförbundet, Landstingsförbundet, Hotell- och restaurangförbundet, Sveriges allmänna restaurangföretag AB SARA samt Kooperativa förbundet.

inom ett landsomfattande program för teknikutveckling i Storkök 90¹⁵ som arbetade med den tekniska apparaturen såväl som med hygien vid varmhållning av mat i storhushåll.

Inom varje separat matgästkategori har det funnits övergripande rekommendationer för matsedelsplanering. Inom det militära har den egna förplägnadsorganisationen, Statens materielverk, stått för detta gällande mat i fält och vid icke-krigs-situationer. Här fanns också en samarbetsorganisation kallad SAMS mot slutet av århundradet. SAMS var förkortning för Samarbetsgruppen för storhushållsfrågor. Gruppen verkade under slutet av 1900-talet för gemensam utveckling av storhushållsfrågor med hjälp av Svenska kommunförbundet, Landstingsförbundet, Försvarets materielverk och Sveriges hotell- och restaurangförbund.

Förutom övergripande storhushållsorganisationer har det även funnits branschspecifika verksamheter under andra hälften av århundradet i form av så kallade främjanden. De har haft till uppgift att verka för ökat ätande av bland annat bröd¹⁶, frukt och grönsaker¹⁷, kött¹⁸, mjölk¹⁹ respektive potatis²⁰.

¹⁵ Storkök 90 skapades inom Styrelsen för teknisk utveckling, STU, ett svenskt ämbetsverk med syfte att stödja tekniska innovationer. Det ombildades i början av 1990-talet till fyra olika verk, bland annat NUTEK och VINNOVA. Forskningsstöd till storhushållen kom på det sättet att minska kraftigt.

¹⁶ Brödinstitutet finns inom ”Sveriges konditorier och bagare” och verkar för att öka brödatandet in Sverige.

¹⁷ Frukt- och grönsaksfrämjandet har i takt med tiden verkat för ökat ätande av sådana livsmedel.

¹⁸ Köttforskningsinstitutet i Kävlinge, 1967-2001, är numer Swedish Meats R & D.

¹⁹ Mjölksfrämjandet har funnits sedan 1991 och ingår nu i organisationen Svensk mjölk. Den sysslar huvudsakligen med forskning och rådgivning till bönder, men uppmärksammas även genom tävlingar i matbranschen såsom Årets kock.

²⁰ Potatis i storhushåll hade länge stöd genom organisationen Solanum. Nu bedrivs forskning kring svensk potatis vid SLU och det finns även en branschorganisation som stöder produktion av potatis runt om i landet.

Svensk måltidsservice

Främjandena vände sig både till konsumenterna och till storhushållen med sin upplysning. För storhushållens del gav de information och råd samt erbjöd kortare utbildningar inom varje specifikt område. Det fanns även ett flertal provkök som arbetade med tester på livsmedel och maträtter gentemot konsumenter såväl som mot storhushåll, bland annat Jordbrukets provkök, KF:s och ICA:s provkök. Vidare gjordes utredningar på storhushållsområdet, bland annat av Lantbrukarnas utredningsinstitut, LUI. En del av de här verksamheterna är nedlagda medan andra fortlever in på 2000-talet.

Under senare delen av 1900-talet bekostades forskning inom yrkesfältet på allt från teknisk apparatur, via måltidssystem till hantering av ekonomi, till hygien och varmhållning av färdiglagad mat i storhushåll. 1960-talet var rationaliseringarnas storhetstid, då storskaliga lösningar gjorde sitt intåg på storhushållens område. Det skapade behov av ökade kunskaper inom fältet och forskning bekostades av staten i samarbete med flertalet branschorganisationer såsom Svenska kommunförbundet, Landstingsförbundet, Hotell- och restaurangförbundet, Kooperativa förbundet med flera med utgångspunkt i storhushållsfrågor och diskuterades i ISR respektive SAMS. 1970-talet var det årtionde då statligt stöd i form av forskning och utveckling startade och det pågick fram till skiftet vid 2000-talet.

Ett starkt samarbete för utveckling i svenska storhushåll fanns alltså mot slutet av 1900-talet i teknisk utveckling av apparatur såväl som matlagningssystem. Alla de olika gästernas behov av mat och näring hade skapat olika behov av kunskaper hos de som planerar för matlagning och servering. Dessa har också efterfrågat administrativa hjälpmedel, som lett till utveckling av specifika dataprogram för kosthantering, något som skapades från 1980-talet och framåt av privata programvaruföretag. Storhushållen leddes och leds av vetenskapligt skolade chefer som följer och deltar i den utveckling som sker. Det starkt kvinnodominerade området prioriteras lågt vad gäller ekonomiska förutsättningar att bedriva verksamheterna inom såväl skola som sjukhus och övriga offentliga köksverksamheter.

Restauranger växer upp

Restauranger har tusen års traditioner. I Sverige skapades tidigt tavernor och gästgiverier för resande. Med ökat antal medborgare från 1800-talet tilltog både utbud och efterfrågan på mat och dryck på krogen, ibland endast dryck. Möjligheten att äta på restaurang var starkt kopplad till klass och genus. Under 1900-talet framträder internationella influenser alltmer vilket öppnar för nya former av restauranger och användning av nya råvaror och maträtter, varpå matkulturen starkt förändras i landet.

Restaurangerna som vi känner dem idag har längre traditioner i Sverige än storhushåll, även om de inte började kallas restaurang förrän för några hundra år sedan. Människor har behövt äta mat på resor och vid marknadsplatser säsongvis. Under medeltiden skapades tavernor till tjänst för resande vid allmänna landsvägar med förebild från sydligare länder. Senare har tavernor kommit att innebära olika former av restauranger, särskilt med försäljning av vin. Restaurangkulturen såg olika ut på landsbygd och i framväxande städer.

På landsbygden utvecklades under 1500-talet gästgiveriväsendet i Sverige och då gav de äldsta tavernorna vika. Gästgiverigårdarna eller värdshusen stod under statlig kontroll. Genom att resandet tog lång tid när man transporterades med häst och vagn behövdes många rastställen med övernattningar och mat, det var vad gästgiverierna tillhandhöll. Tidigare var det de besuttna som reste och tog in hos allmogen som stod till tjänst med sitt eget hushålls mat och husrum, ibland blev de våldgästade. Samhället trädde in och reglerade hur gästerna skulle bete sig och vad de kunde begära för uppehälle. Bönderna fick likaså veta vad de skulle tillhandhålla. Det skapades på det sättet taxor för mat och logi. De första bestämmelserna utfärdades av Magnus Ladulås redan 1279. Gästgiveriernas framväxt gjorde att bönder från 1560 inte behövde ställa upp med sitt privata hushåll annat än om gästgiveriet var fullbelagt. Det serverades traditionell husmanskost och på så sätt bevarade gästgiverierna svensk matkultur ända in på 1900-talet. Det gamla gästgiveriväsendet utvecklades från 1911 varvid privata hotell blommade upp.

Svensk måltidsservice

Sveriges städer började byggas främst vid vattendrag och på 1300-talet fanns det ett trettiootal och på 1600-talet ett sextiootal städer. De första merkantila kontakterna i landet skapades med tyska köpmän varför tyska städer blev förebilder för svenska. På så sätt kom också restaurangtraditionen att byggas efter tyska modeller med rådhusrestauranger och stadskällare. De influerades av tyska traditioner till utseende, utbud av mat och dryck samt köksorganisation. Med industrialismen på 1800-talet byggdes järnvägar och det blev fler industriorter i landet och på så sätt fler restauranger.

På vinkällare, ölkrogar och andra restauranger som växte fram var det främst dryckerna som var viktiga. Också här deltog staten genom skatt i form av tullar på vin och öl. Noggranna regler för försäljning och utskänkning uppstod och med det stor byråkrati där landshövdingen stod för kontrollen. Att äta mat var inte viktigt i det sammanhanget och dryckenskapen blev stor under lång tid. Myndigheterna ville kontrollera alkoholkonsumtionen hos befolkningen och införde utskänkingsförbud under 1800-talet. Antalet krogar steg och sjönk allteftersom myndigheterna agerade i frågorna.

Näringsställen som koncentrerade sig på servering av mat kallades tidigt ”gårkök”, vilket var en form av enklare matställe som erbjöd vardagsmat. Förmodligen ingick matgästerna inte i eget hushåll, de var till exempel resande, studenter eller gesäller. Matgästerna var nästan uteslutande män liksom de som lagade och serverade maten. Kvinnors ätande ute på krogar förekom sällan före vår tid. De kunde driva restaurang om de övertagit sådan efter avliden släkting som varit deras förmyndare. Näringsförbud för vissa kategorier upphörde i mitten av 1800-talet. Under det århundradet ökade uteätande allmänt liksom utbudet. Nya former av restauranger kom till bland annat ”Schweizerier”, en sorts café med alkoholserving, och guldkrogar med lyx och överdåd i utbudet förbehållet för medelklassen. Det byggde på matgästernas stora klasskillnader. Antalet rätter på guldkrogar kunde vara upp till tio med olika viner till. Samtidigt växte främst i städer stort antal krogar fram mot slutet av 1800-talet där gästerna kom från arbetarklass och samhällets restriktioner var starkare i relation till alkoholmängden än på finare restauranger och guldkrogar.

Restauranger under 1900-talet

Under 1900-talet ökar variationen av restauranger och kvinnor är inte uteslutna vare sig från matlagning, servering eller som matgäster på restaurang. Guldkrogar blir stjärnkrogar efter modell från Guide Michelin som 1926 i Frankrike startar bedömning av restaurangers mat, servering och miljö som kunskap till resande. Stora sällskap som vill äta tillsammans erbjuds mat på bland annat stadshotell. Sällskapen kan vara sammankomster i slutna föreningar, likaså bröllop eller begravningar. Måltider som äts ute sker ofta i festliga sammanhang.

En form av matställe som växer i de svenska städerna handlar om vardagsmat till ensamstående personer liksom till familjer. Ett exempel är Margaretas matsalar som fanns från slutet av 1800-talet och fram till andra världskriget. I sådana matsalar, ofta belägna en trappa upp i lägenheter, serverades ”god och vällagad” mat, syftet var att erbjuda god mat i vacker och lugn miljö, som kontrast till matsällen där alkohol erbjöds. Verksamheten serverade mat också i festlokaler vid finare tillställningar, bröllop och begravningar och till matsalarna skapades även en yrkesutbildning. Margaretaskolan byggdes i flera städer bland annat Norrköping, Linköping Örebro och Stockholm. I den praktiken gavs utbildning av kokerskor genom tre månaders kurser i matlagning, näringslära och ekonomi. Verksamheten drev även butiker där färdiga maträtter såldes. Margaretaskolan upphörde i mitten av 1900-talet.

I städerna växte också pilsnerkafeer och ölkrogar i antal. Samhällets restriktioner var starka under första hälften av 1900-talet då ”motboken” infördes för privat konsumtion av alkohol och utskänkning kontrollerades genom måltidstvång kopplat till beställning av dryck på krogen. Sådana ställen gästades främst för umgänge och trivsel, men samhällets kontroll gick utöver detta i form av disciplinering av arbetarklassens dryckeskultur. Vardaglig mat serverades också på folkrestauranger. De var tredje klassens matställen och organiserades av staten som bildade aktiebolag på olika platser i landet bland annat i Stockholm, Göteborg, Örebro, Malmö och Norrköping. Ett exempel är Stockholms allmänna restaurangaktiebolag, SARA. De skulle ”servera god

Svensk måltidsservice

och riklig husmanskost i omgivning utan lyx men med smak och prydlighet.” De privata restaurangerna levde sida vid sida med folkrestaurangerna.

Restriktioner för mat och dryck handlade om begränsning av alkoholintaget hos befolkningen, främst arbetarklassen. På pilsnerkaféer skulle lagad mat alltid finnas att tillgå. Restriktionerna upprätthölls med hjälp av måltidstvång, måltidspriser och kvantitetsbegränsningar. Detsamma gällde för restauranger. Exempel på maträtter som serverades där på 1940-talet var:

Smörgåsbord och smörgåsbricka.

Kött- och fågelrätter (även parisermörgås, patentsmörgås, tartarmsmörgås).

Grönsaksrätter.

Fiskrätter (även hel portion kaviar).

Omeletter och äggrätter (även syltomelett och omelette aux confitures).

Skaldjur, dock inte räkor, och vad beträffar kräftor, tångkrabbor samt halvportion ostron endast om härjämte serveras bröd och smör.

Svartsoppa, hotch-potch-soppa, bouillabaisse, kålsoppa, ärtsoppa eller därmed jämförliga soppor. (Johansson, 2008, s. 306)

Samtidigt växte stora matsalar också på arbetsplatser och kunde organiseras genom till exempel Sveriges Allmänna Restaurangbolag, SARA-bolagen, eller privat på varje stort enskilt företag. Sarabolagen tillhandahöll först och främst luncher för den arbetande befolkningen, men konkurrerade till exempel med stadshotellen om att arrangera festmåltider. Sarabolagen fanns utspridda över hela landet och organiserades regionvis. De många bolagen kom att slås samman till en organisation på 1970-talet. Den i sin tur utvecklades till flera nya organisationer och samgåenden med inhemska såväl som utländska kedjor uppstod vilka fick namn som Amica, Partena Cater och så vidare. Sådana stora kedjor erbjöd mat i såväl privata som offentliga personalmatsalar från 1950-, 1960- och 1970-talen. Begreppet personalmatsal övergavs i takt med att statliga subventioner på lunchmåltider togs bort eller förändrades. Fortsatt äter människor i Sverige varm tillagad mat under arbetsdagen men variationen i utbud och efterfrågan förändras.

Folkrestaurangerna minskade i antal och upphörde efter motbokens borttagande varvid regler för utskänkning på restauranger förändrades i slutet av 1950- och början av 1960-talen. Reglerna hade uppkommit för att förhindra vinstintresse inom pilsnerförsäljningen. Uppkomna vinster i de bolagen skulle användas till att befordra de mindre bemedlades hälsa. De privata restauratörernas intresseorganisation fick på det sättet framgång gentemot de statligt organiserade krogarna. Ett starkt ökande antal serveringstillfällen och en så kallad krogexplosion sker i slutet av 1990-talet.

Vardagsmaten och den mer lyxbetonade kvällsmaten på restaurang skiljer sig mycket åt i form, utbud och förstås prisklass. Till vardagsmaten erbjuds fortfarande traditionell husmanskost och enkel vardagsmat till skillnad från den mat som erbjuds på à la carte-restauranger. Under andra hälften av 1900-talet ökar utbud av vardagsmat utanför hemmet med inriktning på snabbhet, så kallad ”fast-food”, och branschen växer mest i landet men också globalt. Pizzerior, caféer, take-away förutom korvkiosker stiger i antal och i kapp med olika hamburgerkedjor. Förändringen kommer sig av arbetskraftsinvandring från exempelvis Italien vilket ger tillkomsten av pizzerior. Från forna Jugoslavien kommer bland annat ny brödkultur till Sverige. Från Grekland kommer nya maträtter. Det tyska utbudet får konkurrens av andra länders matkultur.

Mot slutet av 1900-talet överges den svenska husmanskosten alltmer och restauranger inriktar sig på fine dining. A la carte-restauranger utgör ca en tiondel medan matsalar som serverar lunchmåltider utgör den stora andelen av Sveriges restauranger. A la carte-restauranger serverar mat mestadels på kvällstid. Då kommer gästerna för att njuta en festmåltid eller för att äta mat på representation. Det innebär att man äter tillsammans för att göra affärer, och staten subventionerar sådana måltider, det kallas avdragsgillt. Representation kunde utgöra 25 procent av intäkterna på en krog, men systemet togs bort i början av 1990-talet.

Matgästerna rör sig över jorden i större utsträckning än tidigare, genom

Svensk måltidsservice

affärsresor och semesterresor. Där möter de nya matkulturer och önskar uppleva dem på hemmaplan liksom att migration för med sig önskemål om hemlandets mat också i det nya landet. Ökade handelsförbindelser globalt, möjliggör handel med livsmedel från jordens alla hörn till Sverige. Krogarna är inte sena att erbjuda internationella kök. En växande trend mot slutet av 1900-talet är att ta med matlåda hemifrån och äta på arbetet. Därför växer också livsmedelsindustrins liksom restaurangers utbud av enportionsrätter, kylda såväl som frysta. Take away eller hämtmat blir vanligt. Hela jorden är representerad genom till exempel kinesmat, thailändsk mat, mat från USA och dess olika delstater förutom de tidigare Italien och Tyskland. Så kallad etnisk mat växer i omfattning. En annan sida av uteätande handlar om måltider vid resande. Det som en gång tillhandhölls på gästgiverier sker idag på buss- och båtterminaler, på järnvägs- och flygstationer. Konkurrerande snabbmatsföretag erbjuder allt oftare måltider på sådana platser eller måltider att ta med och äta under resans gång.

Servering på restaurang

På à la carte-restauranger serveras mat direkt upplagd på tallrik till gästen vid bordet. Det är den mest exklusiva form av betjäning. På lunchrestauranger är det vanligt med självtagning, då tar gästen mat till sin egen tallrik av varma och kalla rätter från olika serveringsdiskar. Ibland används bricka för att bära tallriken till plats vid matbord. De många olika formerna av snabbmat i Sverige kan erbjuda mat som äts direkt med händerna, så kallad fingermat, och utgörs till exempel av hamburgare, korv eller kebab i bröd med papper att hålla maten i.

Råvaror och samarbete med livsmedelsindustrin

Under 1900-talet bygger matlagningen på restaurang i huvudsak på råvaror som är oberedda. Rå fisk, styckat rått kött, färsk kyckling, färska grönsaker och rotfrukter används. Samarbete sker med primärproduktionen så att smör, ost och grädde köps, medan färdiglagade rätter såsom köttbullar inte förekommer i nämnvärd utsträckning utom på stora lunchrestauranger och snabbmatsställen. Grädde och smör används mycket i matlagningen för att

det feta bär smaker och hjälper kocken att laga god mat. Bröd köps från bagerier, men även färdiga brödbaksblandningar som bakas till bröd på serveringsplatsen anskaffas. Tillbehör som inlagd gurka, senap och sylt köps alltmer från livsmedelsindustrin. Att koka buljong överges sent av restauranger och numer köps också olika former av buljong och fond från livsmedelsindustrin.

Förvaring och tillagning på restaurang

Restaurangkök har generellt sett byggts mindre än storhushåll och traditionell matlagning har varit tongivande för utrustning och matlagningmetoder. Ett exempel är att gasspis uppskattas av kockar. Köksytorna har ofta varit trånga med små förvaringsutrymmen. Matlagning på restaurang bygger oftast på hantering av färska råvaror hellre än konserverade, då hantverkskunnandet stått och står högt i kurs. Förvaring sker i torra, kylda och frysta utrymmen. Vanligt i de små restaurangerna är att använda skåp och draglådor för detta. De större restaurangerna använder kyl- och frysrum.

Förändringar inom restaurang

De senaste tjugo åren menar man att en gastronomisk revolution har inträffat. Den innebär att man går tillbaka till att använda råvaror från den trakt där fine-dining-restaurangen befinner sig. Vidare innebär den att fokus flyttas från tyska köksmästare till franska kockar, och man skapar exklusiva restauranger med fingastronomi. Också i de så kallade finare utbudet varierar invandrargrupperns påverkan på restaurangutbudet med gruppernas hitflyttande. Krögare, kockar och köksmästare inspireras av andra på nytt sätt. Dels genom att de kopierar hur andra gjort och gör, till exempel det franska köket, dels genom att de låter sig löst inspireras. Det nya nordiska köket är ett sådant exempel. Genom att använda lokala råvaror kan man mejsla ut nya smaker och framhålla ”gamla” maträtter. Den nordiska maten består av unika råvaror, deras smak har kommit fram genom den långsamma växtperiodens påverkan på smaken, vilket innebär att smak- och aromämnen fördjupas med den långsamma tillväxten. Exempelvis smakar jordgubbar som vuxit långsamt i kallt klimat mer än sådana som vuxit snabbt i varmt klimat. Andra

Svensk måltidsservice

kännetecken på den nordiska maten är att man använder ”gamla” beprövade konserveringsmetoder som att syra maten på naturligt sätt eller att göra inläggningar i lag. Förr gjorde man det för att bevara maten under lång tid, då landets geografiska läge endast möjliggör skörd en gång per år. Idag när man kan konservera råvaror på många olika sätt och ändå bevara dess arom och spänstighet, utnyttjas istället de gamla metoderna för att uppnå nya smakkombinationer. Ytterligare sätt som karakteriserar den nordiska maten är tillagningsmetoderna. Man steker över öppen eld på restaurang idag, något som inte förekommit sedan lång tid tillbaka. Man bakar i ugn på låg temperatur under lång tid även det för att smaker ska gynnas.

Finkrogar placerar sig inte bara i storstäder, utan även i regioner där tillgång på matgäster ökar av andra skäl än att de bor och arbetar där. Det kan vara semesterorter som norrut i landet, men också orter där råvarorna växer särskilt bra som långt söderut. Det i sin tur skapar möjligheter för odlare och uppfödare att få ekonomi på sin verksamhet, då de känner trygghet i avsättningen för sina produkter. På det sättet gynnas småskalighet bland entreprenörer som erbjuder råvaror till den här typen av krogar och småskalighet kan konkurrera med livsmedelsbranschens i övrigt storskaliga produktion. För att ekonomiskt överleva anses det att den sortens entreprenörer behöver vara mångsysslare.

Inom restaurangbranschen skapar man mot slutet av 1900-talet flertalet tävlingar i matlagning, något som i sin tur ger positiva bilder av hela branschen. Dessutom framträder kockar i olika media och får positiv uppmärksamhet för sitt yrkeskunnande.

Skillnader och likheter mellan offentlig och privat måltidsservice

Skillnader och likheter mellan storhushåll och restaurang handlar bland annat om utbildning, storlek på matställen och matkulturella trender.

Utbildning

Utbildningar för svensk måltidsservice ser lite olika ut historiskt sätt, se Tabell 1. Idag närmar sig de båda måltidssektorerna varandra. Under hela 1900-talet utbildades ekonomiföreståndarinnor ett- och tvåårigt vid seminarier för huslig utbildning tillsammans med skolkökslärarinnor och andra yrkesgrupper inom traditionellt kvinnliga ansvarsområden, såsom barnavårdslärarinnor och slöjdlärarinnor. Ekonomiföreståndare utbildades till ledande köksbefattningar inom sjukhus, ålderdomshem och skolor. En särskild variant vid seminarierna var utbildningen till internatföreståndare, en befattning som både hade ansvar för måltider och boende på internatskolor och liknande, men finns idag inte kvar. Seminarieutbildningarna flyttas till universiteten i Sverige 1977 och blir med tiden treåriga samt får möjlighet till forskarutbildning från 1990-talet. Idag utbildas kostekonomer och kostvetare vid svenska universitet till kandidatnivå med fokus på mat i vid bemärkelse samt ekonomi och ledarskap med möjlighet till studier på högre nivåer och forskarutbildning.

Kokerskor, kallskänkor och köksbiträden på sjukhus, ålderdomshem och skolor utbildades genom flickors fostran i det allmänna skolväsendet och kvinnors traditionella hantering av vardagslivet. Många kom direkt från hemmen med sina husmorskunskaper om matlagning. Med tiden kom specifik yrkesutbildning för kokerskor att ges av respektive arbetsgivarorganisation såsom landtingsförbundet, kommunförbundet och staten. Idag utbildas all kökspersonal i första hand genom restaurang- och livsmedelsprogram i gymnasieskolan där man kan välja inriktning mot bageri och konditori eller färskvaror, delikatesser och catering eller kök och servering. För värdskap utbildas inom hotell- och turismprogram.

Svensk måltidsservice

Inom privat måltidsservice har krögare, köksmästare och kockar oftast utbildats genom äldre tiders mästare/lärlingssystem, där man på plats i restaurang följde en mästare som lärde upp en yngre person som benämndes lärling. Yrkeskunskap som kommer ur sådan erfarenhet har traditionellt varit stark och styrande. Det har också funnits restaurangskolor genom yrkesskolornas regi. Idag utbildas kockar, servitörer och hovmästare också på restaurang- och livsmedelsprogram i gymnasieskolan samt vid svenska universitet och deras kreativitet bearbetas inte enbart hantverksmässigt utan de blir också vetenskapligt skolade genom reflekterat lärande kring mat och måltider förutom värdskap. Således finns idag forskarutbildning och forskning inom ämnet måltidskunskap. Fortfarande finns anställda både offentligt och privat som saknar yrkesspecifik utbildning, men branschens anställda blir alltmer skolade i enlighet med dagens samhällssyn att teoretiska kunskaper kring mat och måltider, livsmedelshygien och service går hand i hand med praktisk färdighet i hantverkskunnande

Tabell 1. Översiktlig bild av utbildningar, discipliner och forskningsområden inom måltids-service 1800-, 1900- och 2000-talen.

Århundrade	Utbildningar	Discipliner/ämnesområden	Forskningsområden
2000-talet	Restauranginriktade institutioner. Olika hushållsvetenskapliga institutioner Kost- och friskvårdare Restaurangmanager Kostvetare Hälsopromotion	Gastronomi Kostvetenskap Kostekonomi Måltidskunskap	Måltidskunskap Hälsa Hållbar utveckling Genus Samhällsvetenskapligt synsätt Sociala aspekter
1900-talet	Dietist blir egen yrkesgrupp, startar som terapeutiska dietister	Kostvetenskap	Tillämpad forskning med fokus på mat som medicin
	Ekonomiföreståndare blir administrativa dietister, senare kostekonomer	Kostekonomi	Tillämpad forskning kring mat som näring, samt fokus på medarbetare, personalfrågor, rationalisering i storhushåll, ekonomistyrning
	1977 märkesår då seminarieutbildningar inordnas i universitet och högskolor i Sverige	Hushållsvetenskap	Vetenskapliggörande av maten med naturvetenskapliga glasögon
	Yrkeskolor Kockar, kallsänkor, servitörer Bagare, konditorer	Restaurang, varmt och kallt kök, servering Bageri	Fokus på matens smak, gärna fett som bär smaker på bra sätt
	Skolkökslärarinnor blir hemkunskapslärare Skolämnet hem- och konsumentkunskap Skolämnet slöjd		Fokus på rationell konsument
	Hemkonsulenter		Fokus på hemmet
1800-talets senare hälft, industrisamhällets framväxt	Seminarier för huslig utbildning; skolkökslärarinnor, textillärarinnor och ekonomiföreståndare*. Mästar/lärlingsystem för kockar**	Huslig ekonomi Matlagning, köksekonomi	Funktionalism, strukturalism, naturvetenskap, objektivitet allmänt inom forskning, inte specifikt mat- och måltider

* Här synliggörs historisk koppling till traditionellt kvinnliga utbildningar i huslig utbildning för såväl lärare som kostekonomer gällande mat och måltider.

** Traditionellt manliga yrkesutbildningar har skett skråvis kopplat till yrkesliv utanför hemmet gällande mat och måltider

Svensk måltidsservice

Utanför hemmet i Sverige äts 6 miljoner måltider varje dag, i en befolkning som består av 9 miljoner. Det är cirka 3 miljoner måltider på restauranger och ungefär lika många i storhushållen i Sverige. I den offentliga sektorn planerar, lagar och serverar kvinnor vardagsmat. Det sker ständigt, ofta flera gånger varje dag och kan uppfattas som ett sisyfosarbete (upprepning i oändlighet) i det okända och på samma gång mindre värdesatt. På restaurang kan det vara stressigt vissa perioder, traditionen bjuder hetsiga arbetsförhållanden. Samtidigt framträder kockar som individuella stjärnor och deras matlagning sker inte längre enbart i det fördolda utan i öppet kök, gärna framför gästen. Stjärnkockarna kan på det sättet ses som exhibitionister och få mycket uppskattning för maten.

Olika stora matställen

Restauranger serverar sällan så många samtidigt som storhushållen gör, däremot är det stor ovisshet vad det gäller antalet matgäster. Det genererar varierade inkomster och skapar osäkerhet i de ekonomiska kalkylerna på restauranger. I den offentliga sektorn är antalet matgäster relativt likartat vid varje servering och inkomsterna genereras i transfereringar i samhällssystemet. Det utgör en tröghet och har låg prioritet vad gäller kostnadsläget, kanhända av tradition. En mer konservativ hållning gentemot livsmedelsindustrins olika erbjudanden och olika beredningsgrader kan sägas finnas allmänt på restauranger i jämförelse med storhushåll. Storskaliga matsalar i privat regi använder dock liknande livsmedel som den offentliga sektorns matsalar gör.

Matkulturella trender

I den offentliga sektorn har ledmotivet varit att servera hälsosam och näringsrik mat. I den privata sektorn har ledmotivet varit att servera god och smakrik mat. Men förändringar sker kontinuerligt. När salladsbord blir vanliga i de offentliga serveringarna blir de föregångare till de privata matsalarna för att gästerna frågar efter mer hälsosamma alternativ. När det privata visar omsorg om matgästerna och är noga med att tillgodose deras

önsknings lär sig det offentliga att lyssna på gästerna och till exempel erbjuda två alternativ av dagens huvudmål.

Det sägs att det skett en gastronomisk revolution i Sverige de senaste 30 åren. Den består i att kockar har gått från att ha varit sedda som slashasar medan de numer ses som stjärnor. De ses som förebilder för män som lagar mat hemma och visar vägen till nyttigare mat genom kontakten med lantbruket och råvaror producerade i närområdet och de syns och hörs i alla slags media i mestadels positiv bemärkelse. Fingastronomisk mat har kommit på modet genom att alltfler har ekonomiska förutsättningar att äta ute och också prioriterar så. Det ses inte längre enbart som lyxkonsumtion utan tillhör vardagslivet att äta ute. Restaurangbranschen har vuxit även internationellt och även om Frankrike länge varit ett föregångsland i det avseendet har fler länder kommit i kapp och Sverige har gått igenom en omvandling i relation till tidigare värderingar av att äta på restaurang. En gastronomisk upplevelse verkar ha blivit viktig för alltfler människor i Sverige. Sådant synsätt skapar förväntningar på all mat som serveras i vardagslag utanför hemmet, också på mat och måltider som erbjuds i den offentliga sektorns måltidsservice. Matgästerna vill främst ha mycket god och smaklig mat, inte enbart hälsosam mat också i vardagslag. Om sådana uppfattningar sprids till makthavare inom offentliga sektorn som svarar för ekonomisk tilldelning kan det innebära ökade möjligheter att utveckla offentliga sektorns måltider.

Det är inne att äta ute idag. Dock mer populärt att äta på krogen än i skolmåltiden. Det hänger ihop med frivilligheten, att man går till krogen när man har lust, tillsammans med de man vill äta och man väljer ställe efter plånbok och utbud vid tillfället. När man äter till vardags i skolan, på arbetsplatsen eller på någon institution är valen färre, oftast handlar det om att mätta hunger på en tid på dygnet då man är van att äta en varm måltid, säg lunch eller middag. Skolmåltider, sjukhusmåltider och mat på fängelser eller inom det militära har prägel av den situation man befinner sig i i större utsträckning än att man väljer att inta sin måltid där. Känslan för måltiden hos matgästen flyttas över från restaurang till storhushåll i meningen att matgästerna önskar välja olika alternativ och de gillar eller ogillar det som

Svensk måltidsservice

serveras. Stor betydelse har också rummet där maten äts, det bemötande gästerna upplever sig få och den service de känner igen från krogar de är vana att frekventera. Allt sammantaget har relevans för bedömningen av måltiden i offentlig såväl som privat måltidsservice, positivt eller negativt.

Måltidsservice på 2000-talet

Matgästerna i svensk måltidsservice på 2000-talet är alla människor som äter ute. De är olika varandra, de är i olika åldrar, har olika behov av mat och föredrar olika slags mat. Gästerna kan vara på resa, vilja äta under arbetsdagen eller på kvällstid i festliga sammanhang. Olikheten kan lättare tillgodoses i olika former av restaurangutbud, då typ av ställen varierar, än de kan i storhushållens matsalar. Där är gästerna till exempel skolbarn, sjuka patienter eller friska äldre boende på servicehus. De serveras måltider mitt på dagen eller dygnet runt året runt, få alternativ erbjuds vid varje tillfälle. Erbjudandet är tänkt att mätta magen på bra sätt, men det ska än idag inte vara några utsvävningar och det får inte kosta mycket pengar. Storhushållen förmås hushålla hårt med tilldelade resurser. Givetvis spelar skalstorleken stor roll i hantering av mat till många vid samma servering. De trender för utveckling av måltider som finns idag kommer främst från mindre krogar med exklusiv inriktning vad gäller matgäster, utbud och ekonomi samtidigt som teknisk utveckling också driver på genom effektiva matsystem av typen ”simplicity” där patienter på sjukhus får välja fritt vad de vill äta och när. Sjukhuskök tas bort och mat lagas industriellt, distribueras kylt eller fryst och värms vid serveringstillfället.

Här beskrivs hur hela den svenska måltidsservicen på 2000-talet ser ut när det gäller offentlig respektive privat service, hur många ställen som finns och karaktären på dem, liksom hur många ätande det är på varje ställe. Även storleken på ställena skildras genom dessas inköp av livsmedel. Redogörelsen kommer in på olika slag av måltidsorganisationer med deras huvudmän och hur måltiderna finansieras. Dessutom beskrivs hur många som arbetar inom svensk måltidsservice idag, vilken fördelning det är mellan kvinnor och män i olika positioner och vilka arbetsuppgifter de utför.

En stor del av beskrivningen om måltidsservice idag, eller som den också kallas, Foodservice marknaden i Sverige, är nedan hämtad från Delfi Foodserviceguide 2014. Måltider serveras i de två sektorerna offentligt och privat. I det offentliga ingår måltider i förskolor, skolor, äldreomsorg, sjukhus,

Svensk måltidsservice

fängelser, det militära och social omsorg, se Tabell 2.

Tabell 2. Offentlig måltidsservice, antal måltider och enheter år 2013 (Delfi, 2014, s. 6).

Kategori	Måltider per dag	Antal enheter
Skolor	1 366 916	6 246
Barnomsorg	1 143 529	4 409
Äldreomsorg	412 015	1 551
Sjukvård	166 118	144
Kriminalvård	19 110	78
Socialvård	35 750	320
Försvaret	30 178	34
Summa	3 173 616	12 782

Antalet måltider per dag varierar stort från mer än en miljon inom skola och förskola till ca 30 000 måltider per dag inom försvaret. Antal ställen som måltider serveras på varierar också kraftigt med flest inom skolans värld, över 6 000 matsalar.

Privat måltidsservice består av måltider som serveras kommersiellt och redovisas i fyra grupper: måltider vid resor, kommersiella restauranger, fast food och personalrestauranger, se Tabell 3. De förstnämnda är måltider som serveras inom sjöfart och på tåg och flyg. Den andra gruppen benämns kommersiella restauranger och består förutom av restauranger också av kaféer, konditorier, hotellrestauranger, ”restaurang och pizzeria”, etniska ställen, samt övriga måltider serverade i nöjesbranschen, gourmet och ”lunch” med flera. Fast food består av hamburgerier, gatukök, pizzabutiker, salladsbarer. Den fjärde gruppen kallas personalrestauranger.

Tabell 3. Privat måltidsservice, antal måltider och enheter år 2013 (Delfi, 2014, s. 6).

Kategori	Måltider per dag	Antal enheter
Kommersiella restauranger	1 363 564	12 658
Fast food	1 343 504	6 765
Personalrestauranger	234 038	710
Sjöfart	61 890	118
Tåg och flyg	54 000	9
Summa	3 056 996	20 260

De flesta måltiderna i den privata sektorn serveras i det som kallas kommersiella restauranger, där 1,3 miljoner måltider erbjuds dagligen. Intressant är att fast food också serverar ungefär lika många måltider men det sker på hälften så många ställen som på kommersiella restauranger. Personalrestauranger serverar mer än 200 000 måltider på lite mer än 700 ställen och vid resande är utbudet sammanlagt drygt 100 000 per dag på något över hundra ställen.

I Foodserviceguiden redovisas att det är stor skillnad på inköp av livsmedel i de två sektorerna. Totalt används 33 961 miljoner kronor till inköp av livsmedel. De fördelar sig med 27,5 procent i det offentliga och 72,6 procent i det privata. Det innebär att offentlig måltidssektor köper livsmedel för 9 339 miljoner kronor medan mat och dryck i den privata sektorn inhandlas för 24 000 miljoner kronor. En tydlig trend är att försäljning av grönsaker ökar. En jämförelse med antalet serverade måltider synliggör markant låga livsmedelskostnader i den offentliga sektorn jämfört med den privata sektorn.

Ett annat sätt att jämföra de två sektorerna är antalet måltider som serveras, de är lite drygt 6 miljoner per dag och fördelar sig på 49,6 procent privat och 50,4 offentligt, vilket visas i Tabell 2 och 3 ovan. Det vill säga de båda sektorerna är ungefärligen lika stora i avseende på antal serverade måltider. I det privata finns mer än 20 000 enheter att välja att äta på medan i det offentliga finns det ca 13 000 enheter.

Svensk måltidsservice

De två måltidssektorerna har olika huvudmän för sina organisationer. I den offentliga sektorn ansvarar staten, kommunerna, landstingen och försvaret för kostorganisationerna. För offentliga verksamheter som organiseras i privat regi, till exempel skolor, barnsorg med mera kan huvudmännen vara föräldrar, personalkooperativ, bolag och enskilda. Huvudmän i den privata sektorn är enskilda krögare, bolag och internationella cateringkedjor. Inom offentliga sektorn är all måltidsservice skattefinansierad medan i det privata är måltidsservice intäktsfinansierad. Offentliga huvudmän väljer emellanåt att lägga ut måltidsverksamheten på privat entreprenad. År 2013 redovisas nästan 800 ställen som drivs av de största bolagen som SSP, Compass Group, Fazer Foodservices AB, Sodexo, LSG Sky Chefs, Gate Gourmet, Sabis Restauranger och Högskolerestauranger. De verkar i den privata måltidsservicen såväl som i den offentliga.

Inom måltidsservice arbetar en stor del av befolkningen i Sverige. Det är numer den tredje största yrkesbranschen i landet. År 2013 hade branschen 163 400 sysselsatta personer varav 32 100 offentligt och 109 200 privat och 22 100 egna företagare. Det ser ut som den offentliga sektorn är bra mycket mer effektiv i produktion av måltider än den privata, men den stora andel personer som serverar måltider inom vård och omsorg är inte redovisade i det här materialet, därför kan sådan jämförelse inte göras. 2015 redovisas ett ökat antal anställda inom privat måltidsservice beroende på sänkt moms på restaurangtjänster från 25 procent till 12 procent sedan år 2012.

Måltidsservice handlar om planering som utförs av kostekonomier/kostchefer eller liknande begrepp i den offentliga sektorn, medan den privata leds av krögare och köksmästare eller andra begrepp för restauratörer. Matlagning utförs av kockar och kokerskor, samt köks- och restaurangbiträden inom offentlig måltidsservice. I det privata är yrkesbenämningarna många fler såsom kökschef, kock, kallskänka, servitör, souschef på olika nivåer och servitörer ingår givet som yrkesgrupp. En stor mängd olika yrkesgrupper är således inblandade i måltider som serveras utanför hemmet. Ett nytt samlande begrepp för alla som arbetar med mat utanför hemmet är måltidsgörare. I den offentliga sektorn finns måltidsgörare också bland vård-

och skolpersonal när de har ansvar för servering av måltiderna. Det utgör avgörande skillnad mot privat sektor, där ansvaret för måltiden, från planering av meny och tillagning till servering framme vid matgästen, alltid ligger hos restauratören.

Det är olika fördelning mellan kvinnor och män i de båda sektorerna. Offentligt arbetar mestadels kvinnor, ca 95 procent och 5 procent män. I det privata är fördelningen mer jämlik med 54 procent kvinnor och 46 procent män. Men deras arbetsuppgifter skiljer sig åt, så att män är krögare och kockar, medan kvinnor är kallskänkor och servitriser. Det är flest män som driver restauranger i form av eget företag. Svensk måltidsservice är onekligen en stor och omfattande yrkesbransch med goda förutsättningar för arbete med olika uppgifter inom området. Branschen förändras och de trender som är aktuella 2015 är att måltider inom offentliga sektorn minskar i antal, samtidigt som matlagning sker på alltfler ställen i jämförelse med några år bakåt i tiden. Nya stora system för servering av smaklig mat på sjukhus utvecklas också. I den privata sektorn är det kaféer och fast food som växer i större omfattning än tidigare år. Behov för framtiden är att offentlig måltidssektor kan bibringas kunskaper från privat måltidssektor gällande servering av måltider och bemötande av matgäster och att ekonomiska resurser tilldelas i paritet med aktuell matkultur. För den privata måltidsverksamheten gäller fortsatt önskemål om yrkesutbildad personal på samtliga nivåer i restauranger bland annat för en tryggare arbetsmiljö. Och i båda sektorerna behövs ökad jämställdhet på platser och positioner. För båda sektorerna är det även önskvärt att måltider som serveras är hälsosamma för matgästen, ekologiskt varsamma, sensoriskt rika, säkert framställda liksom ekonomiskt försvarbara.

På flera ställen i texten har uppmärksamats förändring av menyer, utbud, matlagning och arbetsvillkor. Det samhälle som 1891 föreskrev en rangordnad spisordning på sjukhus och ojämnställt restaurangliv känns inte igen i dagens måltider utanför hemmet. Från slutet av 1800-talet till 2000-talet har samhällets normativa synsätt lösts upp, vi har gått från auktoritära, hierarkiska system till demokratiska. Nu gäller matgästens individuella önskan

Svensk måltidsservice

och tillfredsställelse och måltidsgörare i de båda måltidssektorerna har att rätta sig efter vad matgästerna och kunderna frågar efter. Vad styr måltidsservice på ett övergripande plan idag? Vilka begränsningar finns? Vad och vilka driver på utveckling?

Referenser

Allmänna och Sahlgrenska sjukhuset (1914). Spisordning för Allmänna och Sahlgrenska sjukhuset Göteborg. Göteborg.

Almén, A. T. (1885). Våra vanligaste näringsmedels sammansättning, näringsvärde, pris och billighet. Stockholm: P.A. Norstedt & Söner.

Bergström, K. (1995). Ansvar för mat utom hemmet, Göteborg: Etnologiska institutionen, c-uppsats, Göteborgs universitet.

Bergström, K., Jonsson, L., Lerneby, B., Post, A., Rosengren, B. & Strandh Johansson, A. (2015). Modellen HESSE i måltidsservice. I K. Bergström, I M Jonsson, H. Prell, I Wernersson & H. Åberg (Red.), Mat är mer än mat. Samhällsvetenskapliga perspektiv på mat och måltider (s.177-193). Göteborg: Institutionen för kost- och idrottsvetenskap, Göteborgs universitet i samarbete med Restaurang- och hotellhögskolan, Örebro universitet. Elektronisk utgåva <http://hdl.handle.net/2077/39007>.

Blomqvist, H. (1980). Mat och dryck i Sverige. Litteraturöversikt. Stockholm: LTs förslag.

Brembeck, H. (red). (2010). Ju mer vi är tillsammans, fyrtiotalisterna och maten. Stockholm: Carlssons.

Carlsson, G. (1992). 1782-1982 Sjukvården i Göteborg 200 år. Göteborg: Göteborgs sjukvårdsstyrelse.

Delfi (2004). Delfi storhushållsguide 2004. Stockholm: Delfi Marknadspartner AB.

Delfi (2014). Delfi Foodserviceguide 2014. Stockholm: Delfi Marknadspartner AB.

Fjellström, C. (2013). Kostosociologi. I L. Abrahamsson, A. Andersson & G. Nilsson (Red.), Näringslära för högskolan: från grundläggande till avancerad nutrition (s.361-369). Stockholm: Liber.

Fjellström, C. & Jönsson, H. (2014). Inventering av forskningslitteratur inom området mat och måltider 2003-2014. Stockholm: Måltidsakademien. Besöksnäringens utvecklings- och forskningsfond/BFUF.

Gullberg, E. (2004). Det välnärda barnet: föreställningar och politik i skolmåltidens historia. Doktorsavhandling, Linköpings universitet. Stockholm: Carlsson.

Svensk måltidsservice

Göteborgs stad (1900). Spisordning vid Allmänna och Sahlgrenska sjukhuset. Göteborg: Göteborg stad.

ISR (1967). Kartläggning av storhushållen 1967. Stockholm: Institutet för storhushållens rationalisering.

ISR (1981). Ordlista. Stockholm: Institutet för storhushållens rationalisering.

Jarnhammar, L. (2005). Kampen bakom svängdörrarna: historien bakom Hotell- och restaurangfacket. Stockholm: Hotell- och restaurangfacket.

Johansson, L. (2008). Staten, supen och systemet. Stockholm/Stehag: Brutus Östling bokförlag symposium.

Jönsson, H. (2012). Den gastronomiska revolutionen. Stockholm: Carlsson bokförlag.

Magnusson Sporre, C. (2015). Måltidsgörarens utmaningar. Komplexiteten i det medvetna måltidsgörandet. Doktorsavhandling. Örebro: Örebro studies in Culinary Arts and Meal Science 11.

Mattsson-Sydner, Y. (2002). Välfärdsstatens omhändertagande. I Den maktlösa måltiden. Doktorsavhandling. Uppsala: Uppsala universitet.

Nordlund, G. & Jacobsson, T. (1991) Skolmaten igår, idag och imorgon. Stockholm: LRF.

Nynäshamns kommun (2006). Kosthålllet vid skolmåltider. Nytryck år 2006 till Nynäshamns skolmåltiders 60 års jubileum. Anvisningar utgivna av Kungl. Skolöverstyrelsen i samråd med Kungl. Medicinalstyrelsen och Statens institut för folkhälsan.

Pipping Ekström, M (2004). Sisyfos och exhibitionisten. I I. B. Gustavsson & U-B. Strömberg (Red.), Tid för måltidskunskap: en vänbok till Birgitta Ullmander. Örebro: Örebro Universitet, s. 129-137.

Rehnberg, M. (1987). Stora krogboken. Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Sabbatsberg sjukhus (1891). Spisordning. Stockholm: Sabbatsbergs sjukhus.

Bergström *Storhushåll och restauranger*

SCB (2014). Statistik över antalet anställda inom restaurang. Hämtad 2016-01-25 från http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Temaomraden/Jamstalldhet/Fordjupningar/I-och-utanfor-arbetskraften/Den-konssegregerade-arbetsmarknaden/Anstallda-20-64-ar-efter-naringsgren-och-sektor-2014/

Schmid Neset, Tina-Simone (2004). Reconstructing Swedish Food Consumption from Hospital Diets after 1870. *Ecology of Food and Nutrition*, 43:149-179.

SPRI-rapport 244 (1980). Kostavdelningen som resultatenheter. Stockholm: Sjukvårdens och socialvårdens planerings- och rationaliseringsinstitut.

STU (1981). Storkök år 1990 - en bedömning. Styrelsen för teknisk utveckling. Styrgrupp för insatsområde Storkök 90. Stockholm: STU-Information, nr 247. ISSN: 0347-8645.

Winblad, E. (2007). Frälst, förmögen, förskingrad: historien om Hanna Lindmark och Margaretaskolan. Stockholm: Albert Bonniers förlag.

Svensk måltidsservice

Livsmedelsmikrobiologi

Barbara Rosengren

Allting kan ätas, men somligt äter man bara en gång.

Mat är och borde alltid vara en njutning för öga och gom. Den ska vara hälsosam och fri från smittämnen och skadliga faktorer. Mat kan vara farlig eller bli farlig av flera olika orsaker. Den farliga maten kan innehålla naturliga eller tillförda gifter. Den kan innehålla olika typer av mikroorganismer (mikrober) som ger sjukdom. Många livsmedel innehåller naturligt ämnen som är mer eller mindre giftiga för oss, gifter som kan oskadliggöras med rätt hantering och behandling. Tillförda gifter kan vara pesticider, ämnen (bekämpningsmedel) som används för att motverka mögel- och insektsangrepp eller miljögifter som tungmetaller, vilka kan finnas i omgivningen. Animala livsmedel kan innehålla läkemedelsrester. Tillförda och naturligt förekommande mikroorganismer kan också utgöra en fara. Bakterier, virus och tarmparasiter (protozoer) som naturligt eller av någon annan anledning finns i maten, kan ge infektionssjukdomar. Bakterier och vissa mögelsvampar kan växa i maten och producera gifter, som den ätande blir förgiftad och sjuk av. Mögeltoxiner kan bildas av många olika mögelarter, om maten hanteras fel. Det är vanligtvis inget stort problem hos oss i våra matvaror men kan förekomma i importerade fodervaror, spannmål, jordnötter och nötter.

Naturligt förekommande gifter är till exempel ämnet amygdalin (en glykosid) som bildar cyanväte (blåsyra), och finns i bittermandel och bönor kan innehålla lektiner (proteiner) som kan ge matsmältningsbesvär. När det gäller svamp, hattsvampar, inte mögelsvampar i detta fall, är det många svamparter som innehåller olika typer av gifter. De ätliga svamparna är fria från gifter, men det finns svampar som liknar dem och plockar man själv sin svamp, bör man vara mycket noga så att man inte tar de giftiga ”förväxlingssvamparna”. Vit flugsvamp liknar champinjoner, men har ett gift som förstör njurarna.

Hanteras och lagras maten på fel sätt, kan bakterier och mögel växa till och göra att maten kan ge sjukdom (infektion) eller förgiftning (intoxikation), beroende på typ av organism som tillväxer. Trots att mikroorganismer kan ställa till problem gäller det att komma ihåg att de allra flesta mikroorganismer vi har på, i och omkring oss är nyttiga och nödvändiga.

Detta kapitel kommer att behandla allmän mikrobiologi, mikrobiologi i livsmedel, hantering av livsmedel, livsmedelsburna sjukdomar och egenkontroll.

Allmän mikrobiologi

Mikrobiologi handlar om mikroorganismer och deras sätt att leva och påverka sin omgivning. Mikroorganismer är ingen enhetlig grupp, utan de får bilda en grupp enbart på grund av att de är små. Livsmedelsmikrobiologi handlar framförallt om de mikroorganismer som kan finnas i mat. Mikroorganismer är inte enbart av ondo, det finns många nyttiga, till exempel de som används vid produktion av bröd och kulturmjölkprodukter. Oftast är dock fokus riktat mot de organismer som kan ställa till problem och göra maten ohälsosam, antingen genom att bilda gifter eller ge infektioner.

Hygien, och i synnerhet livsmedelshygien, handlar om hur maten ska hanteras, så att man undviker att maten blir en risk. För att kunna sköta hygien rätt måste man ha kunskap om mikroorganismer och insikter i hur de fungerar, detta för att man ska förstå skillnaden mellan säker och riskfylld beredning och hantering av mat. Och därmed skillnaden mellan säker och farlig mat.

Mikroorganismer är små levande varelser, som vanligen inte kan ses med blotta ögat, utan man behöver förstora dem för att kunna se dem. De största kan urskiljas med hjälp av förstoringsglas (lupp), för de mindre behövs ljusmikroskop och för de minsta krävs elektronmikroskop. De flesta mikroorganismerna är encelliga, de sköter hela livsprocessen och förökningen inom en enda cell. Egenskaper som brukar krävas av en levande varelse är att

de har egen ämnesomsättning (metabolism) och att de kan föröka sig av sig själva. Två företeelser som räknas in bland mikroberna är virus och prioner, trots att dessa saknar både egen ämnesomsättning och förökningsförmåga.

Mikroorganismer finns överallt. Alla sorter finns inte överallt, men det finns alltid mikroorganismer. I jorden, i luften, i vattnen, utomhus, inomhus, på alla levande varelse, på föremål. Det krävs sterilisering för att bli av med mikroorganismer och steriliteten varar bara så länge ytan är skyddad mot återkontamination.

Mikroorganismerna kan delas in på flera olika sätt, men ett praktiskt indelningssätt är att titta på hur cellen är byggd. Olikheter i cellbyggnaden ger tre grupper. Eukaryoter, prokaryoter, och virusgruppen. Mikroorganismerna är inte mer släkt med varandra mellan de olika grupperna än vad de är med oss. Dessutom finns ytterligare modeller på smittämnen, till exempel prioner, som orsakar Bovin Spongiform Encefalit (BSE) eller ”galna kosjukan”. Prioner är proteiner, som har blivit felbyggda, och därför inte fungerar som de ska. De orsakar därmed sjukdom.

En annan riskfaktor som troligen kommer att öka framgent är inälvsmaskar. Dessa är på intet sätt mikroskopiska men tas ofta upp i dessa sammanhang eftersom de är en hygienisk riskfaktor.

Cellgrupper och storleksskillnader

Till sin uppbyggnad är den eukaryota cellen den mest komplicerade, den prokaryota cellen är enklare och viruspartikeln den i princip enklast byggda, även om dess struktur kan vara nog så komplicerad.

Till de eukaryota organismerna räknas de flesta levande organismerna. Växter, svampar och djur, inklusive vi själva, är uppbyggda av eukaryota celler. I livsmedelssammanhang är det främst protozoer (encelliga djur) och mögel- och jästsvamp, samt i någon mån vissa encelliga alger, som är viktiga. Till de prokaryota organismerna räknas bakterier, ärkebakterier och cyanobakterier (blågröna bakterier). I livsmedelsmikrobiologiska och livsmedelshygieniska

Svensk måltidsservice

sammanhang är det endast bakterier som är intressanta. Virus utgör som sagt en egen grupp.

Den eukaryota cellen är en komplicerad struktur. Cellen innehåller många små strukturer som kallas organeller. Dessa är involverade i cellens ämnesomsättning och förökning. Organellerna är främst lokaliserade till cytoplasman (cellplasman, cytosolen, cellsaft, cp).

Mikroorganismer är små, men storleksvariationen mellan de största och de minsta är betydande. I mikrovärlden är den eukaryota cellen stor. De minsta är ungefär 8 μm (jästsvampcell) i diameter och de största runt 800 μm (amöbor och ciliater, som tillhör protozoerna). Bakterier är små, vanligen mellan 0,5 och 5 μm stora. Virus är så gott som alltid mindre eller mycket mindre än 0,5 μm . 1 μm , uttalas mikrometer, är detsamma som en tusendels mm (en tusendels mm = 0,001 mm = 1 μm).

För att förstå storleksförhållandena mellan protozoer och bakterier kan vi tänka på dem som små kuber. Vi tar en protozokub med sidan 100 μm (= 0,1 mm) och en bakteriekub med sidan 1 μm (= 0,001 mm). Båda är normalstora inom sin grupp. Protozokubens sida är 100 gånger längre än bakteriekubens.

Vilken volym inryms i dessa två kuber?

*Protozokubens volym är: $0,100^3 \text{ mm}^3$ eller $0,1*0,1*0,1 = 0,001 \text{ mm}^3$, eller $0,001 \mu\text{l}$ (mm^3 , kubikmillimeter är detsamma som μl , mikroliter).*

*Bakteriekubens volym är: $0,001^3 \text{ mm}^3$ eller $0,001*0,001*0,001 = 0,000\ 000\ 001 \text{ mm}^3$, eller $0,000\ 000\ 001 \mu\text{l}$.*

Protozokubens volym är en miljon gånger större än bakteriekubens. Det går en miljon μl på en liter, ett romkorn i ett litermått ger en aning om storleksskillnaden. Det får alltså plats en miljon bakterier på samma volym som rymmer en protozoo. En miljon effektiva metaboliserande individer istället för bara en. Då blir det arbete utträttat. Det är ett av skälen till varför

bakterier så effektivt och snabbt kan förändra den materia de bearbetar.

Indelning av mikroorganismgrupperna

Mikroorganismer kan delas in efter olika modeller. En praktisk indelning för det livsmedelsmikrobiologiska sammanhanget kan vara som följer. Grupper skrivna med fetstil är de viktigaste:

Prokaryoter

- Cyanobakterier
- **Bakterier**
- Ärkebakterier

Eukaryoter

- **Protozoer**
 1. Flagellater
 2. Amöbor
 3. Spordjur
 4. Ciliater
- **Svampar**
 1. **Jästsvamp**
 2. **Mögelsvamp**
- Encelliga alger

Virusgruppen

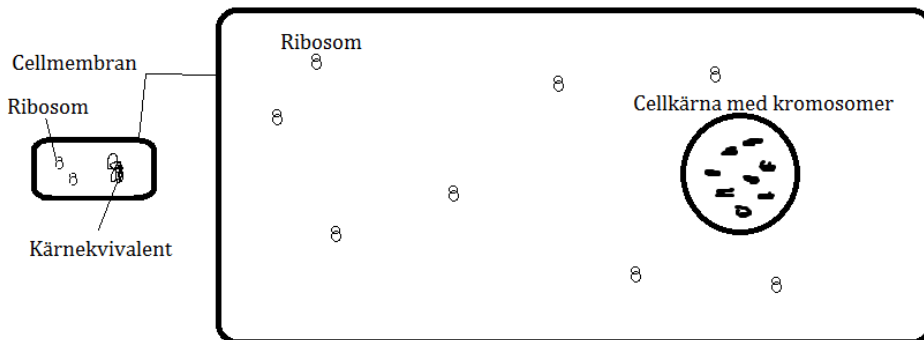
Jämförelse mellan eukaryota och prokaryota

Den prokaryota cellen är enklare uppbyggd än den eukaryota, men utför lika komplexa biokemiska reaktioner som de eukaryota. Vi ska titta på de likheter och skillnader som finns i cellernas byggnad. Vi börjar med likheterna.

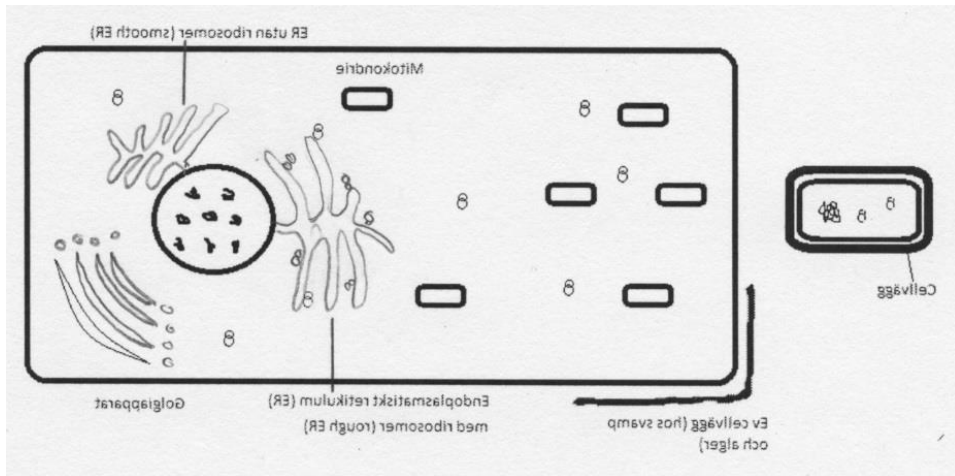
Det finns fyra strukturer som i princip är lika hos alla celler, *cellmembran*, *cellplasma*, *ribosomer* och *arvs massa (DNA deoxyribonukleinsyra)*, se Figur 1a. Den första gemensamma strukturen, *cellmembranen*, är begränsningen mellan cellens in- och utsida. Alla membraner är byggda på samma sätt och har samma

Svensk måltidsservice

funktion oavsett celltyp. I cellmembranen finns kanaler som reglerar vad som skall släppas in i och ut ur cellen. Innanför cellmembranen finns den gemensamma strukturen nummer 2, *cellplasman*. Cellplasman är den vätska i vilken alla övriga cellstrukturer eller organeller finns. Cellplasman består av vatten och lösta ämnen till exempel salter och proteiner. Den tredje gemensamma strukturen är *ribosomen*. Ribosomerna är inte exakt lika hos eukaryoter och prokaryoter. De är lite större hos eukaryoterna. Funktionen är densamma oavsett storlek. Ribosomerna sköter om proteinsyntesen och det finns ett flertal i varje cell. Den fjärde strukturen, *arvsmassan*, består av DNA (deoxyribonukleinsyra) hos alla levande organismer. Arvsmassans organisation och förpackning är olika hos prokaryoter och eukaryoter. Hos prokaryoter är DNA en ringsluten tråd, som ligger som en härva direkt i cellplasman. Strukturen kallas kärnekivalent eller nukleoid, prokaryoter har således en kromosom. Hos eukaryoter är DNA uppdelad i flera kromosomer och dessa ligger i en membranomsluten struktur som kallas cellkärna (nukleus). Cellkärnan har kontakt med cytoplasman genom porer i membranet och kärnmembranet liknar cellmembranet till sin struktur. Arvsmassan bestämmer vad det är för cell och hur cellen ska styras.



Figur 1a. Jämförelse mellan prokaryota (till vänster) och eukaryota (till höger) celler, likheter. Strukturer som finns hos båda är cellmembran och cytoplasma. Det finns två organeller som båda har, arvsmassa, organiserad som en kärnekivalent hos prokaryoter och membranomslutna kromosomer i en cellkärna hos eukaryoter och ribosomer för proteinsyntesen. Bakteriecellen är för stor i förhållande till eukaryotcellen.



Figur 1b. Jämförelse mellan prokaryota (till vänster) och eukaryota (till höger) celler, skillnader. Bakteriecenväg hos prokaryoter och eventuell cellvägg hos svampar och alger, men inte hos protozoer. Eukaryoter har många olika organeller i cytoplasman, här exemplifierade med mitokondrier, golgiapparat, slätt och granulärt endoplasmiskt retikulum.

Nu kommer vi till olikheterna, se Figur 1b. För det första, alla prokaryota celler har en rejäl *cellvägg*. Cellväggen ligger utanför cellmembranen och bestämmer bakteriens form. Tar man bort cellväggen blir cellen sfärisk och cellmembranen blir det yttersta skiktet, som hos många eukaryoter. Det finns i huvudsak två olika typer av bakteriecenväggar, de är genetiskt bestämda och ger sina bärare lite olika tålighet i olika miljöer. En dansk läkare, Hans Christian Gram, färgade bakterier och han fann att de färgades på olika sätt. Efter honom kallas de två typerna för Grampositiva och Gramnegativa bakterier, och färgen avspeglar skillnader cellväggarnas byggnad. Eukaryoter *kan ha* cellvägg, den ligger i så fall också utanför cellmembranen. Det är svampar och alger som har cellvägg, på samma sätt som växter. Djurceller, protozoer har ingen cellvägg. Hos oss är cellmembranen det yttre skiktet. Den andra mycket viktiga skillnaden är att eukaryoter har i sin cellplasma en mängd olika *organeller* som sköter olika uppgifter i ämnesomsättningen. Dessa är till exempel mitokondrier (vilka är stora som bakterier!) som står för energiproduktionen, golgiapparatens som är ett transportsystem och det

Svensk måltidsservice

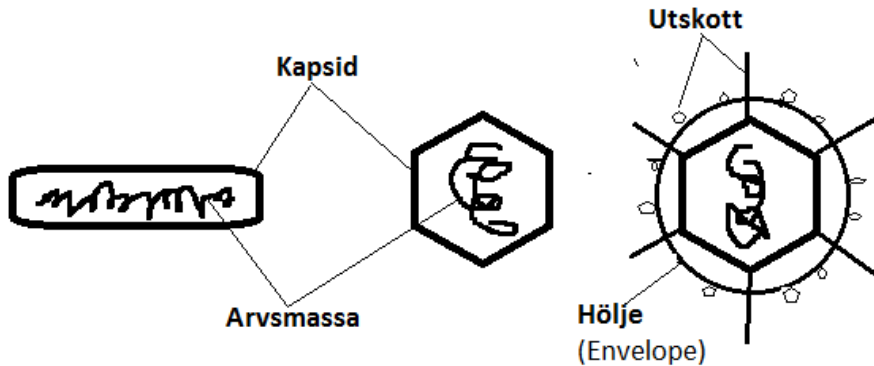
endoplasmatiska nätverket (endoplasmatiskt retikulum ER) som har kontakt med cellkärnan samt många andra, för ämnesomsättningen och reproduktionen, viktiga strukturer. Granulärt ER har ribosomer på sin yta (rough ER) och slätt ER är ribosomfritt. Den eukaryota cellen är fullproppad med strukturer, där metabolismenzymerna finns, som sköter ämnesomsättningen, medan den prokaryota cellen blott har två organelltyper, kärnekvivalenten och ribosomerna. Ämnesomsättningen sköts av enzymer och av vilka vissa sitter bundna till cellmembranen och andra finns fritt i cytoplasman. Den prokaryota cellen är mycket mindre än den eukaryota och transportvägarna är korta, det borgar för effektiv metabolism, och som sagt det får plats ungefär en miljon bakterier på samma volym som en protozoo.

Virusgruppen

Virus skiljer sig från de eukaryota och prokaryota (mikro)organismerna i flera avseenden. De första och viktigaste olikheterna är att virus saknar egen ämnesomsättning och egen förökningsförmåga. Viruspartikeln är för sitt fortbestånd beroende av andra levande celler. Dessa andra celler invaderas av viruspartikeln genom (arvs)massa). Genomet omvandlar den invaderade cellen till en fabrik för produktion av nya viruspartiklar, varvid den levande cellens ämnesomsättning ställs om till att producera virusproteiner och virusnukleinsyror av cellens byggmaterial. Virusproteinerna och virusnukleinsyror sätts sedan samman till viruspartiklar, vilka frisätts och kan därefter infektera nya celler. Det finns minst en virusstyp för varje typ av annan levande cell, från bakterieceller till mänskliga celler. Vanligtvis är virus mycket specifika och kan bara angripa en sorts celler på en specifik organism, men undantag finns naturligtvis (fågelinfluensa till exempel).

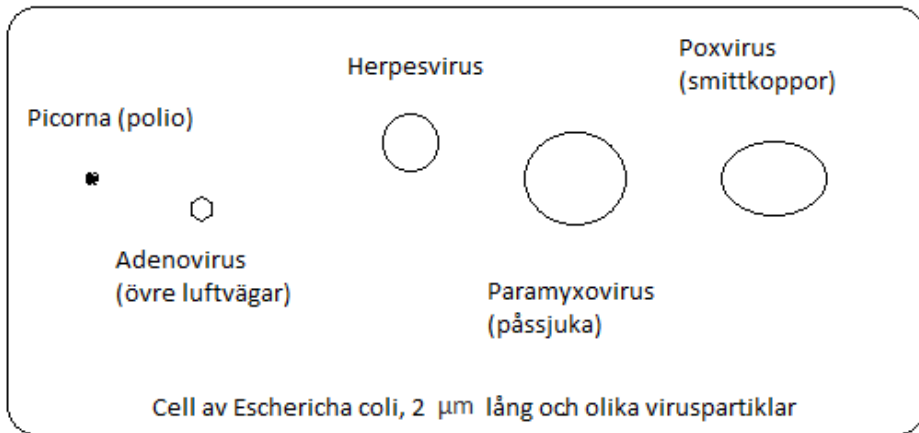
Oförmågan till egen ämnesomsättning och förökning gör att alla sorters virus är parasiter. Alla virus infekterar sin värdcell och åstadkommer mer eller mindre skada. Vissa virus är mycket farliga (till exempel ebolavirus) andra betraktas som mer harmlösa, som exempelvis förkylningsvirus. Av detta följer att virus aldrig kan *förstöra* maten aktivt (ingen ämnesomsättning), men finns för mänskliga patogena virus på/i maten, kan de orsaka sjukdom. Finns virus i livsmedlen har de kommit dit genom människans försorg. Virus som

angriper människor, sprids bara av människor, exempelvis kräksjukevirus (Norovirus) som vid flera tillfällen har spridits via frusna bär.



Figur 2. Principiell struktur hos virus. Alla har en kapsid och en arvsmassa. Kapsiden kan vara en månghörning eller en cylinder. Runt kapsiden kan finnas ett hölje, envelope. Kapsid och hölje kan ha utskott som underlättar infektion.

Viruspartikelns grundstruktur är enkel, men det kan finnas flera olika strukturer förutom grundelementen. Viruspartikeln, se Figur 2, består som enklast av en virusarvsmassa och ett hölje, *kapsid*. Hos virus består arvsmassan antingen av DNA, dessa kallas DNA-virus eller av RNA (ribonukleinsyra) och dessa kallas RNA-virus. RNA finns även hos eu- och prokaryoter och förmedlar information från DNA till ribosomerna vilket resulterar i uppbyggnad av proteiner. Arvsmassan kan var enkel- eller dubbelsträngade, cirkulära eller linjära. Kapsiden är uppbyggd av proteinenheter, dessa kallas *kapsomerer*. Kapsomererna är sammansatta så att kapsiden kan vara en månghörning, en cylinder eller ha annan form, beroende på virustyp. Det finns virus som har ett eller flera höljen runt kapsiden, dessa kan vara av membrantyp och kommer ofta helt eller delvis från värdcellens membran. Det finns också virus som har utskott av olika slag på kapsiden eller de yttre höljena. Utskotten används när virus fäster till sin värdcell vid infektion. Virus är små. De största är uppåt 0,5 μm , men de flesta är mycket mindre. Se Figur 3 som jämför några virus med en bakteriecell.



Figur 3. Storleksjämförelse mellan en cell av tarmbakterien Escherichia coli och olika viruspartiklar. Kolibakteriecellen är 2 μm lång och viruspartiklarna är inskrivna i bakteriecellen.

Virus kan normalt inte föröka sig i våra livsmedel. Ska vi bli sjuka av dem genom att äta/dricka ett livsmedel, måste viruspartiklarna på ett eller annat sätt ha placerats i maten/drycken. Upphettas livsmedlet (70°C eller mer under tillräckligt lång tid) förstörs smittämnet. Antibiotika hjälper inte om man har en sjukdom orsakad av virus. Varför? Antibiotika betyder ungefär ”mot liv”, och ingriper i och stör ämnesomsättningen i en levande cell. Virus har ingen ämnesomsättning.

Eukaryota mikroorganismer

De eukaryota mikroorganismerna, se avsnittet indelning av mikroorganismerna, omfattas av protozoerna, jäst- och mögelsvamparna samt de encelliga algen. De är inte närmare släkt med varandra, men har samma typ av cellbyggnad.

Protozoer

Protozoer är encelliga och eukaryota. Protozocellen liknar våra egna celler ty de saknar cellvägg och begränsningen utåt är cellmembranen. Den stora skillnaden gentemot oss är att här utgör en enda cell hela organismen och

inom den sköts allt en levande organism behöver för sin ämnesomsättning och reproduktion. Protozoer finns i alla miljöer som är tillräckligt fuktiga. De flesta är rörliga, i alla fall under något av sina livsstadier. En del celler har en eller flera flageller (ganska långa pisklika utskott från cellmembranen), andra har många kortare trådlika utskott, cilier, som rörelseorgan, åter andra kan ändra sin cellform så att den bildar utskott med vilka cellen förflyttas, dessa utskott kallas pseudopodier (falska fötter). Protozoer behöver organisk näring (precis som vi), de är heterotrofa. Vissa tar upp lösta näringsämnen via cellmembranen och andra tar in partiklar (mikroalger, bakterier) genom fagocytos. Den fagocyterande cellen omsluter partikeln med sitt cellmembran och partikeln blir införd i cellen innesluten i en membranblåsa. Blåsan löses upp och partikeln metaboliseras.

Det finns många olika protozoer indelade i olika grupper efter ungefärlig släktskap. Vanligen delas de in i fyra grupper, flagellater, amöbor, spordjur och ciliater. Storleken på protozoer varierar från 5 till 600 μm i diameter. De minsta är således cirka 100 gånger mindre än de största.

Protozoers förökning och överlevnadsmöjligheter

Normalt förökar sig protozoer vegetativt, genom vanlig enkel celledelning. De två nya individerna är exakt likadana. Fortsatt asexuell förökning av dessa individer ger en klon av ifrågasvarande protozoer, där alla har samma genetiska uppsättning. Det tar minst 5-6 timmar för cellen att dela sig. Förutom asexuell förökning förekommer i stort sett alltid någon form av sexuell förökning. Det innebär att gameter (könsceller) bildas, två olika typer av gameter sammansmälter till en zygot, och därefter utvecklas en ny individ. Sexuell förökning ger möjlighet till genblandning och de nya individerna bidrar till genetisk variation.

Protozoer kan i allmänhet bilda någon typ av vil- eller överlevnadsstrukturer. Dessa kallas i allmänhet *sporer*, *cystor* eller *oocystor*. Vilstrukturerna är vanligtvis motståndskraftiga mot variationer i miljöförhållandena och kan ligga vilande under långa perioder. När förhållandena är lämpliga, aktiveras sporen/cystan/oosporen och utvecklas till det encelliga djuret. När det gäller

Svensk måltidsservice

upphettning är vilstrukturer i allmänhet lika ömtåliga som en cell och därmed lätta att döda genom upphettning.

Protozoers förekomst

Protozoer finns överallt där det är tillräckligt fuktigt. I jord, vatten och växtdelar är de vanliga och en viktig del i det kretslopp som cirkulerar näringsämnena. De kan även finnas i tarmkanalen hos människor och djur. Oftast är de ganska harmlösa, men vissa kan orsaka sjukdom, oftast ger de mag-tarmproblem. Sjukdomsframkallande protozoer finns inom alla fyra protozoogrupperna, men det är inte så många som är livsmedelsburna, i alla fall inte på våra breddgrader (än så länge). Det finns många som kan infektera på andra sätt, till exempel genom insektsbett, via sår eller djurkontakt, inte heller dessa har vi många av hos oss.

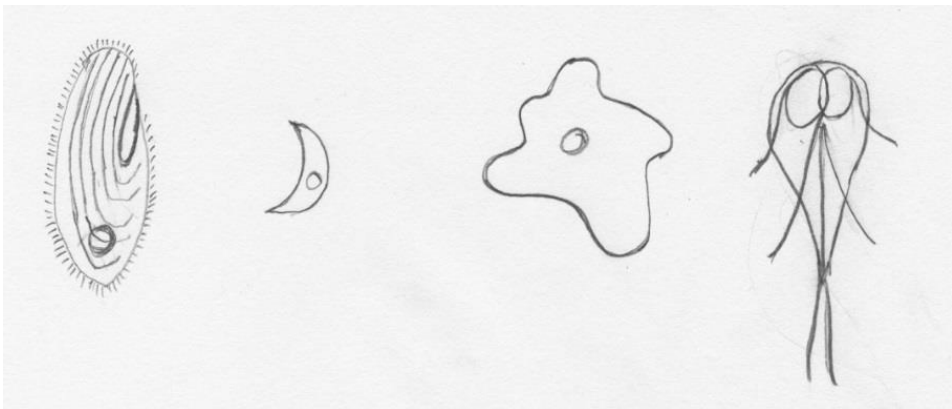
Protozoer kan normalt inte föröka sig i våra livsmedel (förutom några vattenlevande, som kan finnas i och föröka sig i sötvatten). Ska vi bli sjuka genom att äta/dricka ett livsmedel, måste protozoen på ett eller annat sätt ha placerats i maten/drycken. Smittvägen är den fekala-oral, det vill säga bristfällig handhygien hos den som hanterar maten eller att orent vatten har intagits eller kontaminerat maten. Vanligtvis är det sporen/cystan/oocysten som finns i maten/drycken. De flesta som drabbas av protozoosjukdomar har ådragit sig dem vid utlandsvistelse, ofta via förtäring av grönsaker som vattnats med förorenat vatten och blivit bristfälligt rengjorda eller via förorenade drycker eller is. Upphettas livsmedlet (70°C eller mer under tillräckligt lång tid) dör smittämnet.

De fyra grupperna av protozoer

Flagellaterna (Flagellata) är encelliga organismer som har piskliknande utskott, flageller, som sticker ut ur cellen. Se fig. 4. De har en eller några få flageller. Flagellerna används för rörelse (de simmar). De förekommer huvudsakligen i vatten och lever av små mikroorganismer och andra näringspartiklar. De flesta är ofarliga, men *Giardia intestinalis* (*G. lamblia* synonym) ger mag-tarmproblem. Giardia kan finnas i dricksvatten och kan vara svår att bekämpa, då den inte påverkas av klorbehandling. En annan

patogen flagellat är *Trypanosoma sp.* (*sp.* är förkortning av *species* och betyder ”en av arterna”) Den orsakar sömnsjuka och smittar genom flugbett (tsetseflugan) och kan aldrig smitta genom mat/vatten.

Amöborna (Sarcodina) finns av flera olika slag, men oftast tänker man på den organism som kan förändra sin form. Se Figur 4. Amöban kan bilda pseudopodier, dessa används vid förflyttning och för födointag. De flesta amöborna är harmlösa, men det finns patogena arter, fortfarande ovanliga hos oss och vanliga i varmare och framför allt fattigare och sanitärt bristfälligt utvecklade länder. Det gäller för övrigt de flesta matburna smittor. Amöborna bildar omgivningståliga cystor, som kan ligga länge och vänta på att någon ska få in dem i mag-tarmkanalen via mat eller vatten. En organism i denna grupp är *Entamoeba histolytica*, som orsakar amöbadysenteri, vilken yttrar sig i magsmärtor och blodiga diarréer.



Figur 4. Exempel på protozoer. Från vänster till höger: Ciliaten *Paramecium sp.* Toffeldjuret, en omgivningsprotozoo. Spordjuret *Toxoplasma gondii*, en patogen som sprids med bland annat katter och okokt kött. Amöban *Amoeba proteus*, omgivningsprotozoo och till sist den patogena flagellaten *Giardia intestinalis*.

Spordjuren (Sporozoa eller Apicomplexa) är alla parasiter i djur och har alla komplicerade livscyklar. Se Figur 4. Utanför djurcellen existerar de som cystor, vilka tål normala miljöbetingelser bra. Det finns ett flertal sporozoaer som är patogena för människa. I vatten kan *Cryptosporidium sp.* förekomma

Svensk måltidsservice

och den ger mag-tarmproblem. *Cryptosporidium*sporeerna är svåra att bekämpa eftersom de tål UV-ljus och klorföreningar. *Toxoplasma gondii* sprids via bristfälligt upphettat kött (lamm och gris, men även genom kontakt med katter och kattspillning). Den ger en influensaliknande sjukdom eller är symptomlös, men en insjuknad gravid kvinna kan överföra parasiten till fostret och den kan orsaka spontan abort eller allvarliga fosterskador. Malaria är en annan allvarlig spordjurssjukdom orsakad av *Plasmodium falciparum*, vilken smittar via myggbett (Anophelesmyggan).

Ciliaterna (Ciliata), infusionsdjuren eller flimmerdjuren, är de mest komplicerat byggda protozoerna, men de är encelliga. Se Figur 4. De flesta har en liten munöppning, cytostom, på cellytan. Cellytan är täckt med korta flimmerhår, cilier, vilka ger dem rörelseförmåga och hos en del används de för att ”sopa” in mat i cytostomen. Bland ciliaterna finns dessutom de största protozoerna upp till 0,1 mm (eller 100 µm) och man kan se de största av dem med blotta ögat.

Jäst- och mögelsvampar

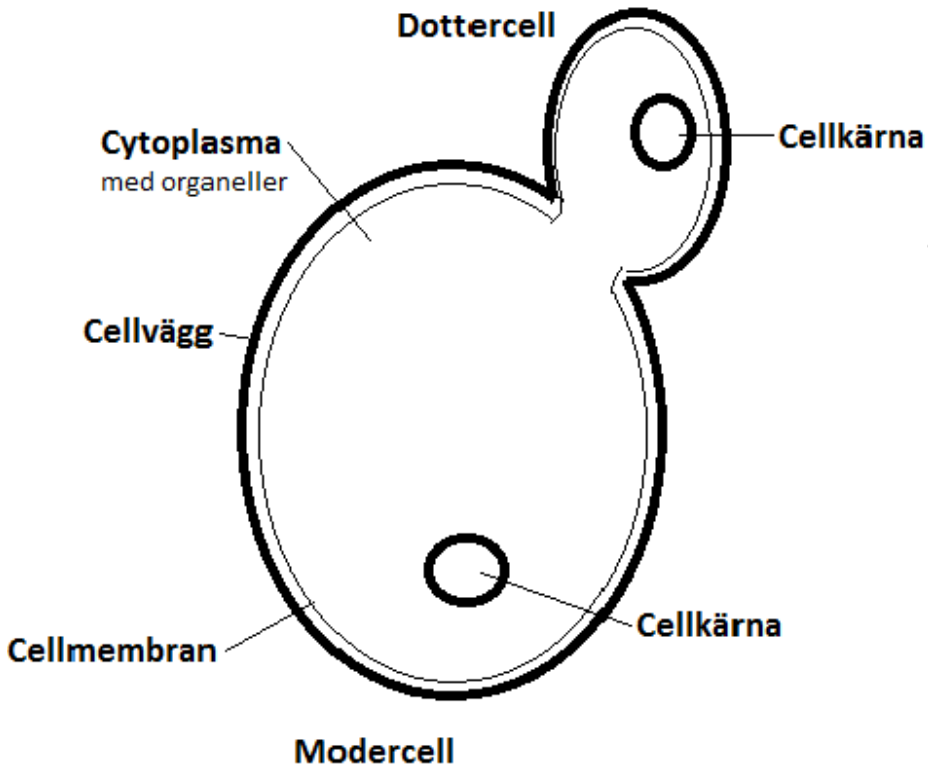
Jäst- och mögelsvampgruppen är mycket stor och olikformig. Alla är eukaryota, men inte alltid encelliga. Svampar är heterotrofa och får energi genom att bryta ner organiskt material. Liksom hos storsvamparna (hattsvamparna) finns både nyttiga och ätliga sorter och giftiga sorter. Dessutom finns det sorter som ibland är ofarliga och andra gånger giftiga (förekommer även hos storsvamparna). Det verkar som om variationer i livsmiljön kan avgöra om möglet ska kunna bilda gift eller inte. Jästsvampar anses inte bilda gifter, såvitt man inte tar i beaktande att vissa jästarter kan bilda alkohol, som ju är ett gift.

Mögelsvampar bildar kolonier. En koloni består av ett stort antal svamptrådar, hyfer. Alla hyfer i en koloni kallas ett mycelium (mycel). Jästsvampar bildar inte kolonier utan lever i huvudsak som encelliga individer. Svampar angriper organiskt material och omvandlar det till andra substanser. Ibland är detta till nytta ibland är det till skada. Svampar används för att producera olika typer av antibiotika, bröd, öl och vin till exempel. Svampar

(tillsammans med bakterier) fungerar som recirkulatorer i naturen och omvandlar komplex organisk substans (cellulosa, protein mm.) till enkla ämnen (koldioxid, kvävföreningar mm.) som kan återanvändas av växterna.

Jästsvampar, förökning och överlevnad

Jästsvampar är encelliga och cirka 5-50 μm stora, ovala till runda. Jästsvamp har cellvägg som kan bestå av kitin och/eller cellulosa, beroende på svampsort. Kitin är samma ämne som finns i insekters och skaldjurs exoskelett. Vid rätt förutsättningar kan jäst växa och föröka sig så snabbt att cellerna inte separerar utan bildar små cellanhopningar, som liknar en liten trådformig, grenig koloni och kallas pseudomycel. Normalt förökas jäst på vegetativ väg genom någon form celledelning. Denna celledelning kan se lite olika ut för olika jästsvampar. Den jästsvamp som är intressant för livsmedelsproduktion, bagerijäst, *Saccharomyces cerevisiae*, förökar sig genom så kallad knoppning, se Figur 5. På cellytan bildas en liten utbuktning samtidigt som arvsmassan kopieras och en ny cellkärna bildas. Den ena cellkärnan vandrar ut i knoppen, som blir större och snörs av, så att vi får två separata celler. Modercell och dottercell. På modercellen finns nu ett knoppningsärr, vid den yta där dottercellen (knoppen) bildades och föll av. En jästsvampcell kan bilda runt 20 dotterceller, innan cellytan är fylld med ärr. Jästsvampar kan också förökas sexuellt, men knoppning är vanligast. Hur snabb den vegetativa förökningen är beror helt och hållet på miljöförhållandena. Goda livsbetingelser ger snabb förökning. Sämre förhållanden ger långsam tillväxt och jästsvampen kan överleva länge i svåra förhållanden och börja växa om miljön förbättras.



Figur 5. Knoppande jästsvampcell. Den ena av de nybildade cellkärnorna vandrar från modercellen in i knoppen. Dottercellen växer till i storlek, snörs av och bildar en egen individ.

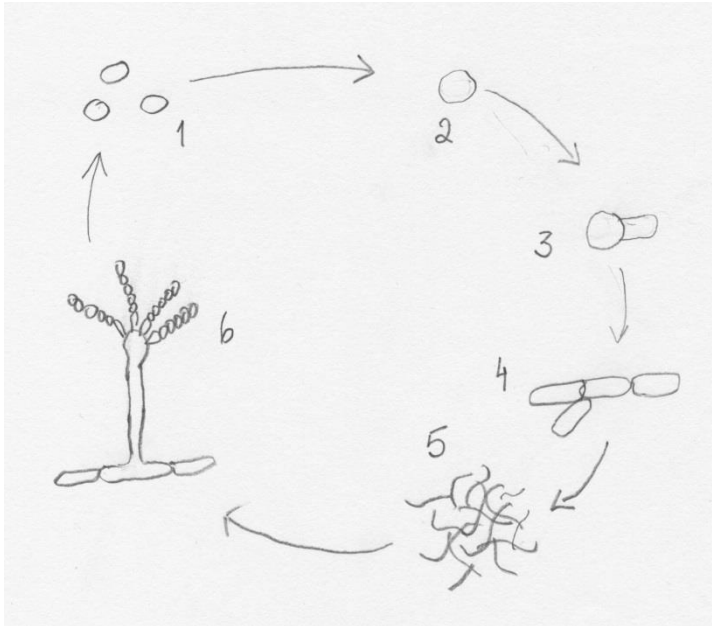
Ämnesomsättningen hos jästsvampar kan vara aerob och/eller någon form av jäsning. Vid aerob andning förbrukas syre på samma sätt som hos oss (glukos oxideras med syre och omvandlas till energi, koldioxid och vatten). Jäsning eller fermentering är ofullständig oxidation av organiska ämnen i frånvaro av syre; energi samt alkoholer, organiska syror, koldioxid med mera kan bildas. Dessa substanser bildas vid de olika typer av jäsningsprocesser som förekommer och de utförs av olika jästarter. Varje jästart utför så gott som alltid bara en typ av jäsning. I exemplet bagerijäst handlar det om alkoholjäsning, där glukos oxideras till energi, koldioxid och alkohol. De flesta

jästsvampar bryter ner kolhydrater, ett fåtal kan bryta ner fett. Var kan man i naturen hitta jästsvamp? Svaret är att de finns överallt i naturen. De tillhör den stora kader av nedbrytare och biogeokemiska recirkulatorer som arbetar i vår natur.

Mögelsvampar

Mögelsvampar har cellväggar av bland annat kitin. Mögelsvampar är kolonibildande. Svampcellen delar sig men cellerna separerar inte utan hänger ihop och då bildas trådar av celler, eller hyfer. Hyferna bildar samverkande enheter, mögelkolonierna. En hyf är tunn, cirka 2-10 μm tjock, men kan vara ganska lång.

Mögelsvampar är utomordentligt bra på att föröka sig och det innebär att det är mycket svårt att undvika kontamination av mögel. Vegetativ förökning är vanligast och sker på två olika sätt. Ena sättet är att bitar av en mögelkoloni hamnar på för dem lämpliga ställen. Då växer cellerna vidare som om ingenting har hänt och bildar nya fina kolonier på de nya platserna. Här räcker det att en cell får chansen att växa vidare, den ger så småningom en koloni. Träskas en mögelkoloni sönder i sylt t.ex. får man raskt ett stort antal kolonier i burken. Det andra sättet är genom sporer. Mögelsporer kan bildas på flera olika sätt, men alla har samma funktion, att sprida möglet, se Figur 6.



Figur 6. Mögelsvampars vegetativa livscykel. Hur mycel bildas och utvecklas till koloni, från spor. Sporer i luften (1) landar på ett lämpligt substrat (2) och gror ut till en cell (3). Cellen delar sig och bildar en mögeltråd (4), en hyf. Hyfen förgrenar sig och hyferna växer till i omfang och bildar ett mycel "mögelfläck" (5). Mycelet mognar och utvecklar frukthyfer (6) och på dessa utvecklas sporbärarna, konidioforerna, där nya vegetativa sporer bildas. Bilden visar *Penicillium sp.* utveckling, övriga mögelsvampar har liknande livscyklar.

I mycelet bildas särskilda frukthyfer och på frukthyferna bildas sporer, antingen inuti sporkapslar eller som knippen på hyfspetsen. Oavsett hur sporen bildas så är den vegetativ, den har samma arvs massa som mycelet. Dessa sporer är lätta att se i ett moget mycel. Sporer kan vara vita men är ofta färgade, de kan vara svarta, grå i olika nyanser, gula, röda, bruna, gröna... Även gammalt mycel kan vara färgat. Vanligen är det sporer som ger mögelfläcken dess färg. Sporer är små, 3-40 μm , och sprids med vinden. En möglig produkt bör aldrig tas ur sin förpackning. Om man vänder förpackningen uppochner kan man se sporer som ett fint pulver. För att få genetisk variation kan även mögel förökas på könlig väg, men det är ganska ovanligt. Mögel har ganska komplicerad genetik, men mycelspetsar av två olika varianter av samma art smälter samman och bildar en zygot (eller

zygosporen). Då blandas arvsanlagen. Ur zygosporerna växer en hyf som i spetsen bildar ett sporangium där sporer med blandade arvsanlag bildas. Resultatet av både vegetativ och sexuell förökning kallas sporer. Sporer, oavsett hur de har bildats, ger upphov till nytt mycel när de groor. Man räknar med att det utomhus vintertid finns runt 10 sporer per kubikmeter luft och sommartid ökar halten till 10 000 per kubikmeter, men ett rejält regn rensar luften från mögelsporer och alla andra partiklar, medan å andra sidan torrt och blåsig väder ökar halten av alla partiklar. Inomhus är halterna högre, ju fuktigare miljö desto högre halter.

Eftersom det finns så många olika mögelsvampar är möjligheterna till variation i ämnesomsättningen stor. Olika svampar utnyttjar olika substanser och producerar också många olika ämnen vid sin metabolism. Ibland till nytta men många gånger till förfång för våra livsmedel. Det finns mögelsvampar som bildar gifter, mögeltoxiner.

Mögelsvampar finns överallt och det är svårt att undvika sporer, eftersom de bildas i stora kvantiteter, en mögelkoloni producerar många hundratusen sporer. Hur snabbt en mögelkoloni kan växa till beror på rådande miljöförhållanden. Det är lätt att döda jästsvamp, mögelsvamp och deras sporer. De tål inte mer än en vanlig cell, det vill säga upphettning till minst 70°C under tillräckligt lång tid.

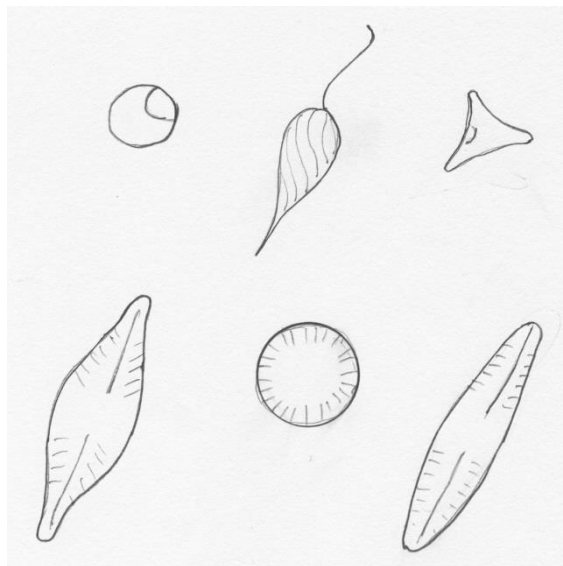
Encelliga alger

Alger är mycket lika växter, men de saknar rot, stam och blad. Liksom växter har de alltid en cellvägg. Hos grönalger består cellväggen av cellulosa, samma material som bygger upp växtcellväggen, eller något annat material, till exempel kisel som hos kiselalger. Encelliga alger är små, mikroalger, men det finns andra alger i hav och brackvatten – storalger, som kan bli mycket stora. Exempel är blåstång och knöltång (som hör till brunalgerna). Dessa behandlas inte i denna framställning.

Mikroalgerna är huvudsakligen encelliga, de är eukaryota och alla har fotosyntes. De bär på samma pigment, klorofyll a, i en kloroplast som växter

Svensk måltidsservice

och har samma typ av fotosyntes. Vid fotosyntesen omvandlar cellerna med hjälp av energi från solljuset, koldioxid och vatten till sockerarter. Det finns många olika grupper av alger. Det finns alger som är mycket tåliga mot uttorkning, även om de flesta är vattenlevande. Vanliga mikroalggrupper är kiselalger och grönalger. Storleken på encelliga alger varierar inom ett spann från 10 μm till ett par hundra μm . I gruppen finns även alger som bildar trådar och klotformiga kolonier av celler. Varje cell i en koloni är en egen individ. Se Figur 7 för exempel på några alger.



Figur 7. Exempel på alger, överst grönalger, *Chlorella sp*, *Phacus sp* och *Tetraedron sp*. Undre raden kiselalger, *Stauroneis sp*, *Cyclotella sp* och *Navicula sp*. Alla alger har kloroplaster och kan fotosyntetisera. En stor och mångformig grupp.

Alger finns både i salt, sött och bräckt vatten. De förekommer också i jord och kan bilda ett grönt ytskikt på murar och trädstammar och andra fuktiga ytor.

Det som begränsar algernas utbredning i vatten är tillgången på ljus (nödvändigt för fotosyntesen) och näringsämnen. I havet finns algerna ner till cirka 30 m djup, om vattnet är klart. Ju grumligare vattnet är (beroende på

ökande halt av partiklar och näring) desto högre upp går gränsen för algernas möjlighet att utföra fotosyntes.

Algernas förökning är vanligtvis vegetativ men sexuell förökning är inte ovanlig. En del har mycket komplicerade livscyklar med både vegetativ och sexuell förökning. Många alger kan bilda överlevnadsstrukturer som är tåliga mot normala förändringar i miljön (torka, förhöjd salthalt, solexponering och liknande). De tål dock inte kokning.

När näringsförhållandena är gynnsamma för mikroalgerna kan de massföröka sig och bilda så kallad ”vattenblomning”. Det kan ske både i sött, bräckt och salt vatten. Vissa alger kan bilda giftiga ämnen. Om musslor äter dessa organismer blir musslan giftig. Musslan tar ingen skada, men den tar upp giftet och lagrar det i sina vävnader. Äter man sådana musslor kan man bli sjuk. Man drabbas av musselförgiftning. Gifterna kan verka på olika sätt, till exempel göra att man kräks eller drabbas av paralys (förlamning).

Prokaryota mikroorganismer

I livsmedelssammanhang är bakterier den enda intressanta prokaryotgruppen och de betraktas ofta som farliga, vilket är mycket oräddvinst gentemot bakterierna. När det gäller livsmedel kan man dela in dem i ofarliga, nyttiga och farliga bakterier. De flesta bakterierna hamnar då i gruppen ofarliga bakterier, färre placerar sig i gruppen nyttiga och ett fåtal är farliga. Hur kommer sig detta? De allra flesta bakterierna kommer vi aldrig i kontakt med, trots att de finns i våra omgivningar. Deras ämnesomsättning är så specialiserad att de bara finns där de får rätt förutsättningar. Så de är ofarliga för vår mat och oss. De nyttiga bakterierna finns nära oss, på huden, på slemhinnorna, i tarmarna och naturen. Vi har tio gånger fler bakterieceller på och i vår kropp än vad vi har egna kroppsceller. Dessutom finns många bakterier som gör vår mat nyttigare och mer lättsmält. Utan bakterier skulle ingenting i våra naturliga biogeokemiska kretslopp fungera.

De farliga bakterierna kan infektera oss, direkt eller via maten eller förgifta oss via maten. Bakterier, både nyttiga och farliga, kan vara till förfång,

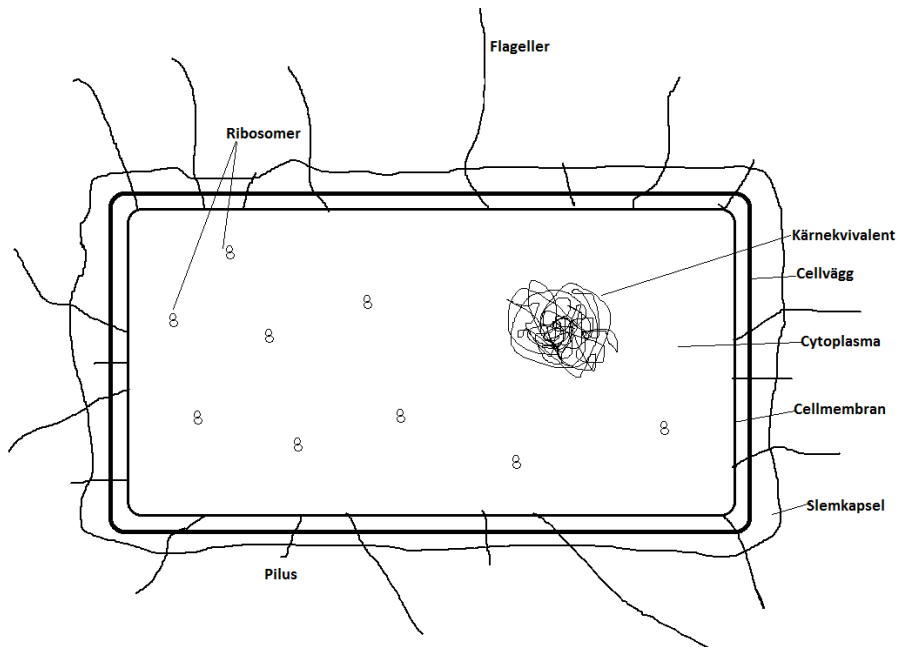
Svensk måltidsservice

eftersom de envisas med att utföra sin livsuppgift, vilken är att bryta ner organiskt material och föröka sig, och då råkar vår mat illa ut, eftersom det är organiskt material.

Bakterier har mycket effektiv ämnesomsättning när förhållandena är de rätta. Cellerna är så små att substanser kan tas in, omsättas och nya produkter avges på mycket kort tid. Det finns inga naturliga substanser som inte kan brytas ner av en eller annan mikroorganism (bakterier eller svampar). Hur fort nedbrytningen sker beror på miljön.

Bakteriecellens utseende

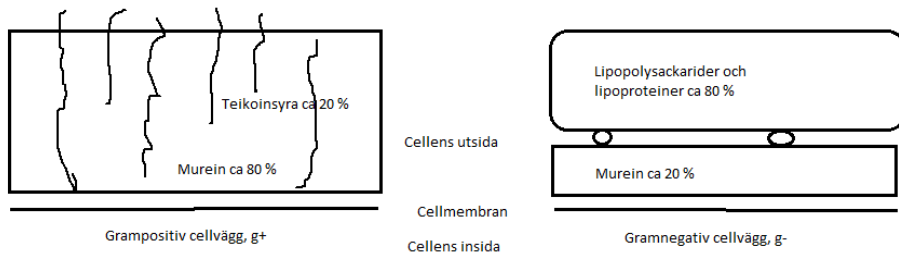
Bakteriecellens byggnad är prokaryot. Figur 1 visar de strukturer som finns i alla prokaryota celler; cellväggen, cellmembranet, cellplasman, kärnekivalenten (nukleoiden) och ribosomerna. Förutom dessa strukturer kan det finnas andra, se Figur 8. Innanför cellmembranen kan bakterien härbärgera extra DNA-bitar. Bakterier har förmåga att ta upp DNA-bitar från omgivningen och antingen inkorporera biten i sitt eget genom eller bevara biten som en plasmid (en liten DNA-bit) i cytoplasman. På detta vis kan bakterier införliva DNA som bär på nya egenskaper, till exempel resistens mot olika antibiotika och resistensfaktorer kan på så vis spridas bland bakterierna. Vissa bakterier kan förflytta sig med hjälp av *flageller*, tunna piskliknande trådar som har sin början i cellmembranen. Antalet flageller är genetiskt bestämt och även hur de fördelas över cellytan. Exempelvis har *Escherichia coli* (tarmbakterie, *E. coli*) flageller över hela cellytan och *Pseudomonas aeruginosa* (omgivningsbakterie) har en flagell placerad i ena änden av cellen. Ett slemhölje eller kapsel kan finnas utanför cellmembranen. Slemhöljet bidrar till att skydda cellen mot uttorkning och för patogena bakterier är det ett mot immunförsvaret hos den infekterade. Bakterie kan ha fimbrier eller pili, tunna och korta utskott på cellytan som ger cellen god förmåga att fästa vid ytor och varandra.



Figur 8. Den prokaryota cellen. Inuti cellen finns de två organellerna, kärnekivalenten (nucleoiden) och ribosomerna i cytoplasman. Cellen omges av cellmembranen och den cellformsbestämmande cellväggen. Utanför cellväggen kan det finnas en slemkapsel. Fäst vid cellmembranen kan finnas långa flageller för cellens rörelse och pili (sing. pilus) för vidhäftning vid ytor och varandra.

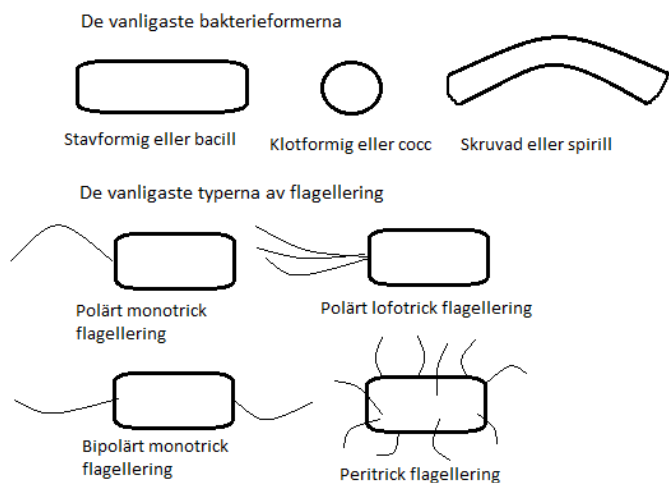
Bakterier brukar delas in efter hur cellväggen är byggd i Grampositiver och Gramnegativer se Figur 9. I bakteriecellväggen finns en polymer kolhydrat som bara finns hos prokaryoter, nämligen muraminsyra (mukokomplex, murein, peptidoglykan). Den grampositiva, G⁺ eller g⁺, består av ett skikt. Skiktet innehåller cirka 80 % muraminsyra och resten är andra polymerer, till exempel teikoinsyra, invävda i muraminsyran. Den gramnegativa, G⁻ eller g⁻, väggen består av två skikt. Det innersta skiktet, intill cellmembranen, består av muraminsyra. Utanför muraminsyran, som utgör cirka 20 % av den totala cellväggen, finns ett skikt av huvudsakligen två i varandra invävda polymerer uppbyggda av lipopolysaccharider och lipoproteiner, som utgör resterande 80 %. Skikten är inte fria i förhållande till varandra, det finns proteiner som kopplar ihop dem. Cellväggarna är, oavsett hur de är byggda, ganska stela

säckar som bestämmer cellernas form. De är inte täta och molekyler kan vandra ut och in i cellväggen, det är cellmembranen som bestämmer vad som ska komma in i och ut ur cellen.



Figur 9. Den grampositiva och den gramnegativa cellväggens byggnad. Den grampositiva väggen består av murein och teikoinsyror invädda i varandra och bildar en enskiktad struktur. Den gramnegativa väggen är tvåskiktad med ett tunt lager murein närmast cellmembranen och utanför mureinlagret ett skikt uppbyggt av lipoproteiner och lipopolysackarid. Proteiner binder ihop skikten med varandra.

Bakterier kan vara kulformiga (kocker), stavformiga (baciller) och spiralvridna (spiriller). Se Figur 10. Förutom dessa tre grundformer finns många mellanformer, droppformade, sådana som sitter på en stjälk, ovala m.fl. De kulformigas storlek är från $0,5 \mu\text{m}$ till $1,5 \mu\text{m}$ i storlek och cellväggen är nästan alltid G+. De stavformigas diameter varierar mellan $0,5 - 1,5 \mu\text{m}$ i diameter och från $1 \mu\text{m}$ till $7 \mu\text{m}$ i längd, cellväggen är G+ eller G- alltefter släkte. De spiralvridna är oftast G-, diameter som stavar och längd upp till $30 \mu\text{m}$. De stavformiga och spiralvridna kan ha flageller.

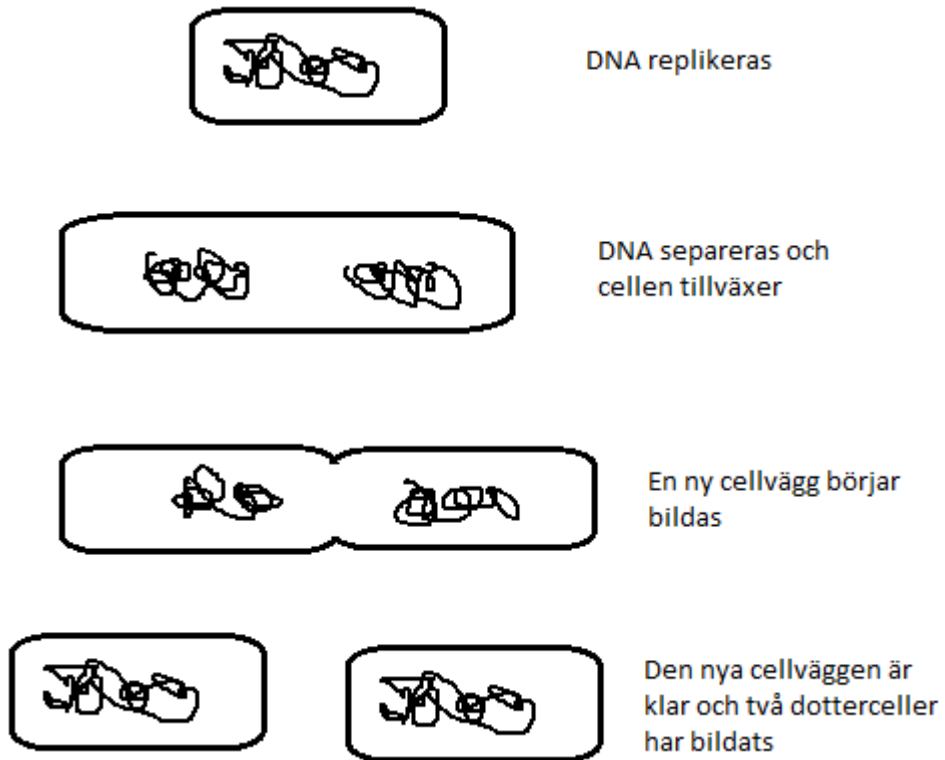


Figur 10. Bild på bakterieformer och hur flagelleringen kan se ut.

Cellväggens sammansättning ger bakterierna lite olika egenskaper. Grampositiver är tämligen värmetåliga, tål torka, salt, socker, höga och låga pH-värden och här finns de endosporbildande släktena. De förekommer i färska och värmebehandlade och på andra sätt beredda livsmedel. Gramnegativa bakterier är känsligare för värme, torka och pH, men tål kyla. Finns i färska eller otillräckligt värmebehandlade livsmedel. Tittar man på fördelningen på/i kroppen så dominerar grampositiver på huden och gramnegativer i tarmsystemet.

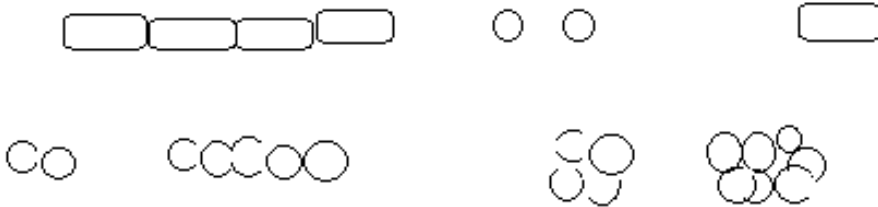
Förökning och överlevnad

Bakterier förökas genom vanlig enkel celledelning, alltså vegetativt. När bakterier förökas dubbleras arvsmassan så att det finns två DNA-nystan i cellen. Cellen växer till, nytt material till cellvägg och cytoplasma bildas. En vägg som delar cellen bildas så att genomen hamnar på olika sidor, cellerna separerar och två dotterceller har bildats, se Figur 11. Båda är exakt lika och innehåller lika mycket nytt som gammalt material.



Figur 11. Schematisk bild på bakteriecellens förökning genom binär fission.

De stavformiga och spirillerna förlängs och delas på mitten till nya celler. Hos kockerna kan delning ske i tre olika plan. Efter förökningen kan cellerna hänga samman i olika förband eller vara enskilda celler alltefter typ, se Figur 12.



Figur 12. Bakterierna kan leva som enkla celler eller bilda olika typer av förband. Sitta ihop två och två, eller i kedjor, i plattor eller i klumpar.

Normal tillväxtkurva för bakterier och encelliga organismer

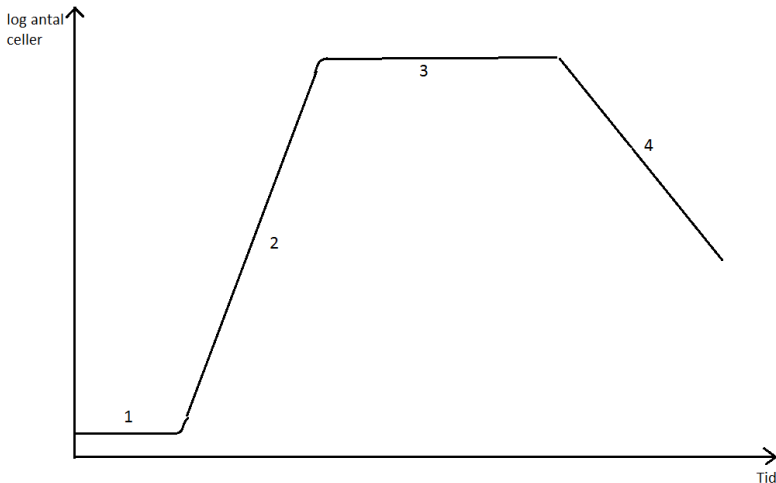
Hur snabb förökningen är beror på miljön. Alla bakterier förökas genom celledning. Vanligen strävar man efter att odla en sorts bakterie åt gången, en monokultur för att få veta hur den bakterien kan utvecklas under de valda betingelserna. När man odlar en monokultur av mikroorganismer i ett lämpligt medium, följer tillväxt och förökning ett bestämt mönster, se Figur 13. Man kan urskilja fyra distinkta faser:

1. Lagfasen: Här anpassar sig bakterierna till miljön. Cellerna bildar enzymer för att utnyttja substratet, ämnesomsättningen ökar och cellerna ökar i storlek. Men förökningen har inte startat. Lag är engelska och betyder släpa efter och det är celledningen som släpar efter. Det sker ju ingen.
2. Logfasen: I övergången mellan lag- och logfasen börjar celledningen och den tar fart så att den blir logaritmisk, det vill säga den fördubblas för varje tidsenhet. Förökningen går snabbt, substratet utnyttjas effektivt och cellerna blir många. I logfasen avger bakterierna alla sina (avfalls)produkter, till exempel alkohol, citronsyra eller gifter.
3. Stationärfasen: Efter energisk tillväxt börjar miljön bli sämre. Näringen tar slut, aerober får ont om syre, det samlas mycket avfallsprodukter. Det finns många celler och det blir stor konkurrens om kvarvarande resurser. Det resulterar i att celledningen avstannar

Svensk måltidsservice

och inga fler celler bildas och de som finns i kulturen är kvar och tär på de egna cellresurserna.

4. Deklinationsfasen: När cellernas egna resurser tar slut, inträder döden. Cellerna dör efterhand och antalet celler i kolonin minskar. Deklinera betyder att minska eller ”gå neråt”, det blir färre levande celler i kulturen.



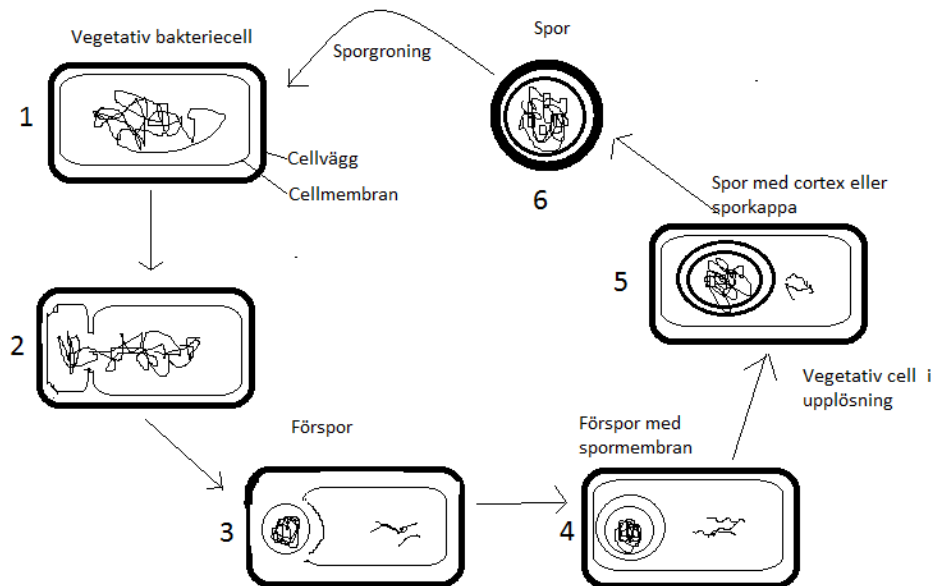
Figur 13. Normal tillväxtkurva för encelliga organismer (bakterier). Se texten för förklaring.

Bakteriella endosporer

För överlevnad under (för bakterien) besvärliga förhållanden, kan några bakteriearter bilda en överlevnadsstruktur som kallas *bakteriell endospor*. Det är framför allt två bakteriesläkten som är intressanta när det gäller livsmedel, släktena *Bacillus* och *Clostridium*. Båda förekommer i jord och vatten. De är båda konkurrenssvaga och har svårt att hävda sig mot andra mikroorganismer i miljön. För att klara sig bättre kan de bilda endosporer som är mycket motståndskraftiga mot yttre påverkan och förblir livsduglig under förhållanden som dödar en cell. Endosporerna tål kokning, UV-ljus, höga halter av socker och salt, torka, högt tryck och onormala pH-värden samt vissa kemikalier. Bakterierna i släktet *Bacillus* är huvudsakligen aeroba till mikroaerofila och släktet *Clostridium* betraktas som anaerobt. Ingen av dem

växer i temperaturer under 5°C eller pH under 5. I båda släktena finns arter som kan orsaka livsmedelburen förgiftning. *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* och *Clostridium botulinum* är de tre arter som är mest intressanta ur livsmedelssynpunkt. De två första ger obehagliga förgiftningar, men är vanligtvis inte dödliga. *Clostridium botulinum* kan bilda ett mycket kraftfullt gift, botulinustoxin. Det skulle räcka med 10 g av detta toxin för att förgifta hela Sveriges befolkning. Lyckligtvis är förgiftning med detta toxin liten.

Endosporen bildas genom att DNA dras samman till ett nystan vilket omges av först en membran och sedan ytterligare en membran, se Figur 14.



Figur 14. Bild på sporulering och sporgroning. Sporulering sker i stadierna 1 till 5, den fria sporen är stadium 6. Från stadium 6 kan sporen gro ut till en vegetativ cell, stadium 1. I stadium 1 sker replikation av kärnekivalenten, det ena DNA-nystanet omsluts av en membran, stadium 2. Det membranomslutna DNA-nystanet omges av ytterligare membran, stadium 3, 4. Membranerna inlagras med olika ämnen och förlorar vatten stadium 5 och den vegetativa cellen löses upp. Sporen är fri, stadium 6. Detta tar 6 till 8 timmar i anspråk. Det tar som minst bara en halv timma för sporen att gro till en vegetativ cell igen.

Vatten avges och den dubbla membran inlagras med olika ämnen som gör

Svensk måltidsservice

den mycket motståndskraftig. Den omgivande cellen löses upp. Endosporen förblir livskraftig under mycket lång tid. Sporen kan sitta på olika ställen i bakteriecellen, beroende på art av bakterie. Sporen kan vara central eller polär, den kan vara lika stor som celldiametern eller vara större och orsaka en ansvällning på cellen vid bildningen. När förhållandena är lämpliga grov endosporen ut och blir en cell, i princip samma cell som bildade endosporen. Därefter kan förökningen börja och fortgå tills konkurrensen blir för stor eller miljöförhållandena blir sämre för bakterierna, då kan bakteriecellerna bilda endosporer ånyo. Sporbildning är en ganska långsam process. Det tar mellan sex och åtta timmar för en cell att sporulera. Det är många komplicerade metaboliska steg som ska passeras. Däremot tar det, som snabbast, bara cirka en halv timme för sporen att gro ut till en bakteriecell. Det gäller att ta till vara möjligheten att föröka sig.

Faktorer som påverkar mikroorganismers tillväxt

Mikroorganismer är levande varelser som har krav på sin omgivning för att dels kunna överleva, dels kunna leva och dessutom föröka sig. Kraven varierar naturligtvis, men det finns faktorer som är vitala för mikroorganismers tillväxt och förökningsförmåga. De fyra faktorer som kan betraktas som de mest betydelsefulla är näring, vatten, temperatur och tid. Man brukar säga att det inte finns någon naturligt producerad substans som inte någon mikroorganism kan bryta ner, helt eller delvis. Alla mikroorganismer kan inte bryta ner allt, men många kan angripa det vi betraktar som våra matvaror. Det finns många av människor syntetiserade substanser som är svårnedbrytbara, till exempel insekticiden DDT och klorerade och fluorerade kolväten som freon, och som inga mikroorganismer (ännu) kan omsätta. Mikroorganismer kan inte angripa oskadad hud, slemhinnor, skinn eller skal, det vill säga de kan inte bryta barriärer på levande organismer. Det krävs en skada för invasion av mikrober.

Näring

Utan näring, ingen tillväxt eller förökning. Men många mikroorganismer kan överleva långa perioder utan tillgång på näring. Det innebär att de lever på

sparlåga och har mycket låg ämnesomsättning. Slutligen dör dessa celler. Finns däremot tillgång på näring, utnyttjas denna för cellens fortlevnad och om tillgången är god nog, för förökning, alltså att öka cellantalet. Alla mikroorganismer har naturligtvis inte samma näringskrav, men ”vanlig mat” duger för de flesta.

Mikroorganismer äter samma saker som vi, det vill säga kolhydrater, proteiner och fett. Och de ställer inga större krav på tillagningen. Näringen måste vara löst i vatten. Mikroorganismer har inga munnar eller tänder och använder inte kniv och gaffel. Vanligen är näringspartiklarna för stora för att cellen ska kunna föra in dem genom sitt cellmembran. Endast små molekyler kan transporteras över ett cellmembran. Stora molekyler, som t.ex. stärkelse, måste delas till mindre bitar (enkla sockerarter) innan de kan tas in i cellen. Mikroorganismernas tänder, knivar och gafflar är enzymer. Dessa produceras inuti bakteriecellen och transporteras ut till omgivningen för att bryta ner stora molekyler till små bitar, vilka kan komma in i cellen och omsättas. De flesta mikroorganismerna har lättast att angripa kolhydrater och proteiner (precis som vi), medan fetter måste emulgeras för att bli nedbrytbara. Stora kolhydrater bryts ner till kortare kolhydrater och vidare till enkla kolhydrater (sockerarter), proteinerna bryts ner till aminosyror och fetter bryts ner till glycerol och fria fettsyror. De enkla föreningarna tas in i cellen och ämnesomsättningen omvandlar dem dels till energi och dels använder dem som byggstenar, antingen för att förnya cellen eller för att föröka cellen.

Vatten

Vatten krävs för alla levande celler, såväl växter och djur som mikroorganismer. Alla celler består till stor del av vatten, cirka 70% eller mer (en flercellig organism har också vätska mellan cellerna). Ämnesomsättningen inuti cellen sker alltid i vattenmiljö och så även mikroorganismernas utbyte med omgivningen. Celler måste vara omgivna av vatten för att fungera.

Vattenmiljön krävs för att det ska gå att transportera näringsämnen in i och avfallsprodukter ut ur cellen. Mikroorganismer är generellt mycket tåliga mot uttorkning och kan ligga inaktiva i torra miljöer, för att återaktiveras om

Svensk måltidsservice

vattenhalten ökar och miljön blir lämplig igen.

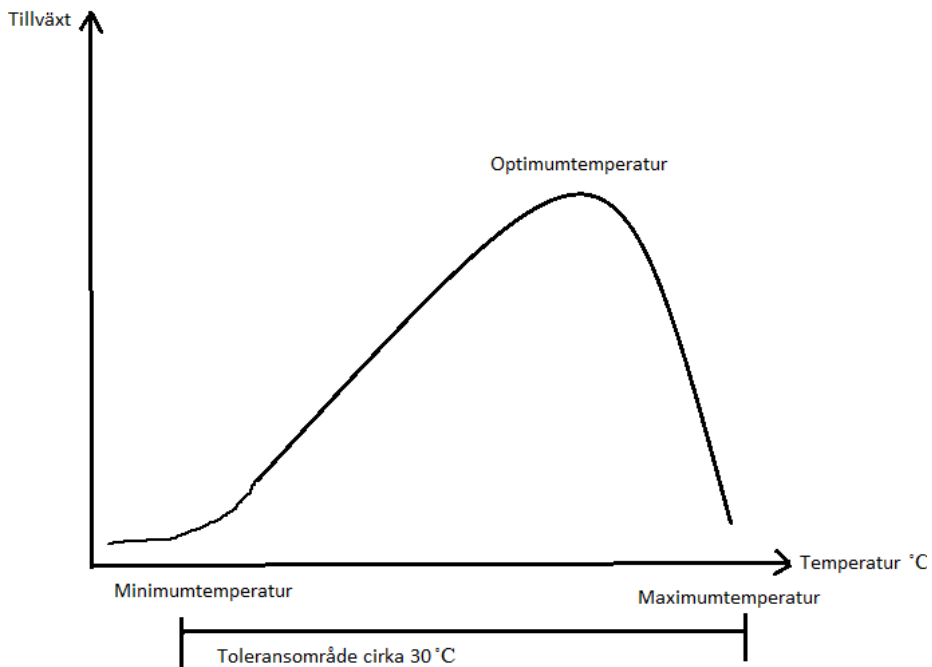
När det gäller livsmedel brukar man tala om vattenaktivitet. Med det menas den mängd vatten som är tillgänglig för mikroorganismer. Ett livsmedel kan ha hög vattenhalt men låg vattenaktivitet. I ett livsmedel är vattnet dels bundet i strukturer som proteiner och kolhydrater, dels fritt rörligt. Det är det fritt rörliga vattnet som ger vattenaktiviteten och det för mikroberna användbara vattnet. Ett livsmedels vattenaktivitet avgör hur lätt ett livsmedel angrips av mikrober. Vattenaktivitet skrivs A_w . Det högsta värde vattenaktiviteten kan ha är $A_w=1$, och gäller absolut rent vatten. A_w är alltid mindre än 1 i livsmedel, på grund av det delvis bundna vattnet. Vattenaktiviteten hos kött, fisk och ägg ligger på 0,97–0,98, i marmelad på 0,85 och i honung på 0,75. De flesta bakterier behöver en vattenaktivitet på minst 0,9 för att kunna växa medan jäst- och mögelsvampar kan nöja sig med 0,80–0,85. I vattenaktiviteter under 0,7 finns det knappast några mikrober som kan växa. Därmed inte sagt att torra livsmedel är fria från mikrober. Se avsnittet om vattenaktivitetens betydelse och Tabell 1.

Temperatur

Mikroorganismer som grupp kan verka inom ett mycket stort temperaturintervall, men de enskilda mikroorganismernas kapacitet är betydligt mindre. Man kan finna livaktiga mikroorganismer i alla temperaturer från minus 10°C till över 100°C. Det är naturligtvis helt olika typer och grupper av mikroorganismer som lever i låga respektive höga temperaturer. Bakterier (och mikroalger) kan leva infrusna i isarna runt polerna och vara aktiva och vid fumarolerna, ”skorstenar” på havsbotten, lever bakterier i temperaturer långt över 100°C. Allmänt sett kan man säga att de flesta mikroorganismer har ett temperaturspann (ett intervall) på 30 grader mellan den lägsta och den högsta temperatur de kan leva och föröka sig inom, förutsatt att alla andra villkor är uppfyllda. Detta intervall kan ligga varsohelst mellan -10 och >+100 grader Celsius, beroende på typ av mikroorganism.

En mikroorganism dör i allmänhet inte av att befinna sig i en ”för låg”

temperatur, utan dess ämnesomsättning avstannar bara. Mikroben kan befinna sig i detta dvalliknande tillstånd i långa tider, många år i extremfallen. Om temperaturen höjs nås så småningom den temperatur där mikrobens metaboliska aktivitet startar, se Figur 15. Denna temperatur kallas minimumtemperaturen, alltså den lägsta temperatur där mikroben kan vara verksam. Höjs temperaturen ytterligare ökar cellernas aktivitet, ämnesomsättningen och celledelningen går snabbare, tills man når den temperatur där aktiviteten är som snabbast och den temperaturen kallas optimumtemperatur.



Figur 15. Typisk tillväxtkurva för bakterier beroende på temperaturen.

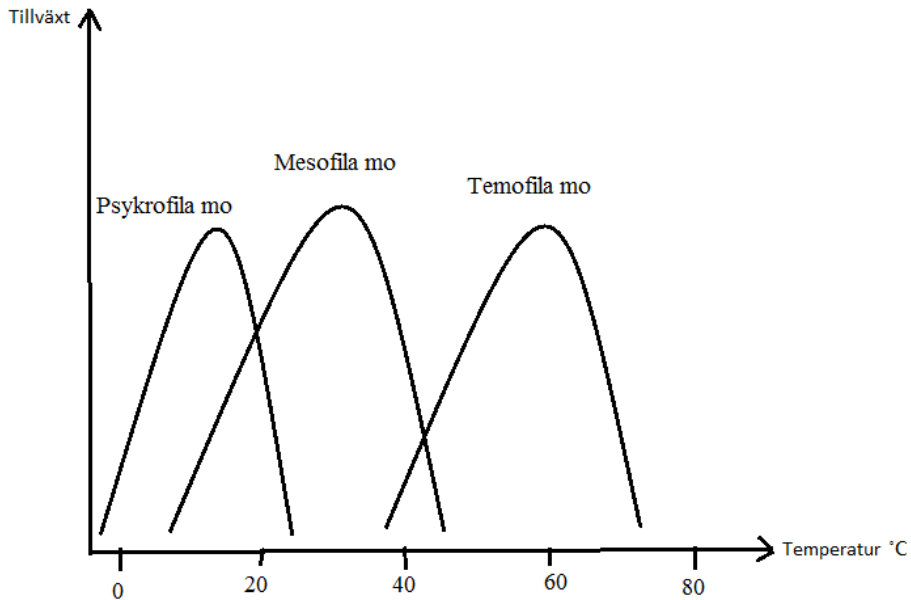
Överskrids denna temperatur kommer cellaktiviteten att avta och avtar alltmer med ökande temperatur, tills man når maximumtemperaturen. Vid maximumtemperaturen är cellaktiviteten mycket låg. Passeras denna temperatur börjar cellerna dö, temperaturen är för hög och cellkomponenter skadas, lipider smälter, proteiner denatureras och cellmembraner förstörs.

Svensk måltidsservice

Detta innebär att bakterier kan ligga djupfrysta i dvala under mycket lång tid, för att vid temperaturhöjning ”vakna” och börja dela sig, aktiviteten fortsätter så länge temperaturen är gynnsam och avstannar vid förhöjd temperatur, vid tillräckligt hög temperatur, över maximum, dör cellen.

Beroende på vilket temperaturintervall och därmed optimumtemperatur en bakterietyp föredrar kan de delas in i psykrofila, mesofila och termofila mikroorganismer se Figur 16. De psykrofila är köldtoleranta och växer, överlever, trivs och förökar sig i intervallet -5°C till $+35^{\circ}\text{C}$ och har sitt optimum vid $15-20^{\circ}\text{C}$. De mesofila organismerna växer i intervallet $5-50^{\circ}\text{C}$, och har sitt optimum mellan $25-40^{\circ}\text{C}$. Termofilerna är värmetåliga och eller värmeälskande och kan växa i intervallet $30-80^{\circ}\text{C}$ och optimum ligger över 40°C . Det finns också en grupp mikroorganismer som kallas termotoleranta. Dessa är i allmänhet mesofiler, vilka tål en temperaturchock utan att bli skadade. En temperaturchock är en kortvarig förhöjning av temperaturen, som inte dödar cellen direkt. När förhållandena normaliserats återgår cellen till sin normala aktivitet.

Alla mikrober har ett minimum, ett optimum och ett maximum vad avser tillväxten med avseende på temperaturen. Vill man gynna tillväxten ska man ligga nära optimumtemperaturen. Vill man missgynna mikroberna ska man ligga nära eller under minimumtemperaturen och vill man skada och döda dem bör man eftersträva att överskrida maximumtemperaturen.



Figur 16. Tillväxtkurvor med avseende på temperaturen för psykfrofila, mesofila och termofila organismer.

Av detta följer att temperaturen i ett livsmedel har avgörande betydelse för vilka mikroorganismer som kan utvecklas. Låg temperatur ger psykfrofil aktivitet, inga mesofiler eller termofiler kan växa. Höjs temperaturen hämmas den psykfrofila floran och de mesofila kan växa, de termofila mikroberna kan börja utvecklas. Mesofilerna är den största gruppen och många av de patogena och livsmedelsförstörande organismerna tillhör denna grupp.

Tid

Ur led är tiden: ve! att jag är den som föddes att vrida den rätt igen. Ur Hamlet akt 1 scen 5.

Tiden är en mycket viktig faktor för en cell när den ska metabolisera och i bästa fall föröka sig. Ämnesomsättning tar tid. Cellen kan behöva producera nya enzymer för att ta näringen i anspråk, näringen ska brytas ner och användas till energi och ny cellsubstans. Cellsubstansen ska användas för att

Svensk måltidsservice

ersätta gamla slitna strukturer och bygga på cellen så att den kan dela sig. Med andra ord det är inte alltid det går så fort. Å andra sidan, om förutsättningarna är de rätta, näringen lättillgänglig, fuktigheten bra och temperaturen rätt så kan ämnesomsättning och förökning gå snabbt. Tarmbakterien *Escherichia coli*, i dagligt tal kolibakterien, kan under gynnsamma omständigheter dela sig var tjugonde minut. Antalet celler i en koloni fördubblas alltså var tjugonde minut. Om det finns 100 000 celler betyder det att efter tjugo minuter finns det 200 000 celler. Tjugo minuter senare finns det 400 000 celler och efter en timme finns det 800 000 celler. De flesta mikroorganismers förökning går betydligt långsammare och vanligen är förutsättningarna inte optimala. Men i och med att mikroorganismers ämnesomsättning kan vara snabb kan de också förstöra livsmedel på mycket kort tid om förutsättningarna är på deras sida.

Ett kul tankeexperiment

Låt oss tänka oss att vi har en kolibakterie, vi vet att den under optimala förhållanden kan dela sig var tjugonde minut alltså får vi 3 generationer per timme. Vi försör denna bakterie med optimala förutsättningar i två dygn alltså 48 timmar eller i $3 \cdot 48 = 144$ generationer. Eftersom vi hela tiden fördubblar antalet celler per tidsenhet kan vi beräkna antalet celler. Fördubbling av cellantalet ger basen 2 och exponenten, det antal gånger vi ska multiplicera 2, får vi av antalet generationer (x^y). Se Tabell 1.

Tabell 1. Beräkning av tillväxt av antal celler vid optimala förhållanden för en bakteriecell under två dygn.

Tidpunkt	Antal generationer	Antal celler
0	0	$2^0 = 1$
20 min	1	$2^1 = 2$
1 timme	3	$2^3 = 6$
5 timmar	15	$2^{15} = 32\,768$
10 timmar	30	$2^{30} = 1\,073\,741\,824$
12 timmar	36	$2^{36} = 6,9 \cdot 10^{10}$
24 timmar	72	$2^{72} = 4,7 \cdot 10^{21}$
36 timmar	108	$2^{108} = 3,2 \cdot 10^{32}$
48 timmar	144	$2^{144} = 2,2 \cdot 10^{43}$

I början de första fem timmarna blir antalet celler långsamt fler, det motsvarar lagfasen. Men därefter kommer logfasen och antalet celler ökar dramatiskt, efter bara tolv timmar är antalet celler ofattbara 69 000 000 000, 69 miljarder! Ett dygns tillväxt ger ett cellantal på 4 700 000 000 000 000 000. Det är många! Och efter våra två dygn har antalet celler blivit 22 med 42 nollor efter, ett ofattbart stort tal egentligen. Hur mycket är det? En bakterie väger 10^{-12} gram (=0,000 000 000 001 g). Massan av vår bakteriekoloni skulle då bli $2,2 \cdot 10^{43} \cdot 10^{-12} \text{ g} = 2,2 \cdot 10^{31} \text{ g}$. Vi gör om det till ton, det går 10^6 (1 miljon) gram på ett ton. Alltså har vi $2,2 \cdot 10^{25}$ ton bakteriemassa. Hur mycket är det? Jorden väger cirka $5,5 \cdot 10^{21}$ ton. Det betyder att vår bakterie"klump" väger nästan 4000 gånger så mycket som jordklotet. Är det möjligt? Teoretiskt går det ju att beräkna, men praktiskt är det fullständigt omöjligt. Vi kan inte skapa massa så det skulle aldrig kunna bli mer än den tillgängliga delen av biosfären – och vi kan inte bibehålla de optimala förhållandena särskilt länge. Bakterietillväxten hamnar rätt snart i stationärfasen och sedan i deklinationsfasen. Men – kom ihåg bakterier har en enorm förmåga att föröka sig och en avundsvärd förmåga att lära sig utnyttja olika substrat.

Bara för att grundförutsättningarna är uppfyllda, är det inte säkert att mikroberna kan arbeta i alla fall. Det finns andra faktorer i miljön som kan påverka metabolismen i positiv eller negativ riktning. Några av dessa faktorer är halten av syre, pH i omgivningen, ljus och osmotiska förhållanden (oftast halten av salt eller socker) och den konkurrens de utsätts för. Det kan vara bra att hålla i minnet vilken fantastisk förökningsförmåga bakterier har.

Syre

Fram till 1700-talets slut ansågs att alla levande organismer krävde syre. Men Pasteur visade 1851 att det fanns mikroorganismer som kunde växa utan syre och att det fanns sådana som inte tålde syre utan blev förgiftade och dog. Mikroorganismer kan delas in i fyra grupper efter sitt förhållande till syre. Man talar om aeroba, anaeroba, fakultativt anaeroba och mikroaerofila mikroorganismer.

Aeroba mikroorganismer kräver syre, i likhet med oss kvävs de och dör om

Svensk måltidsservice

syretillgången blir för låg eller upphör. Aerober växer bara om tillgången på syre är god, till exempel på livsmedlets ytor. Exempel på aeroba mikroorganismer är mögelsvampar och bakterier i släktena *Micrococcus* (hudbakterier), *Pseudomonas* (jordbakterier) och *Bacillus* (sporbildande jordbakterier).

Anaeroba mikrober överlever inte i närvaro av syre. För dem är syre ett kraftigt gift. De lever endast i syrefria miljöer. Exempel på anaerober är släktet *Clostridium* (sporbildande jordbakterier). Anaeroba miljöer finns till exempel inuti livsmedel, i köttstuvningar, i konservburkar, i jorden och i sjöbottnar.

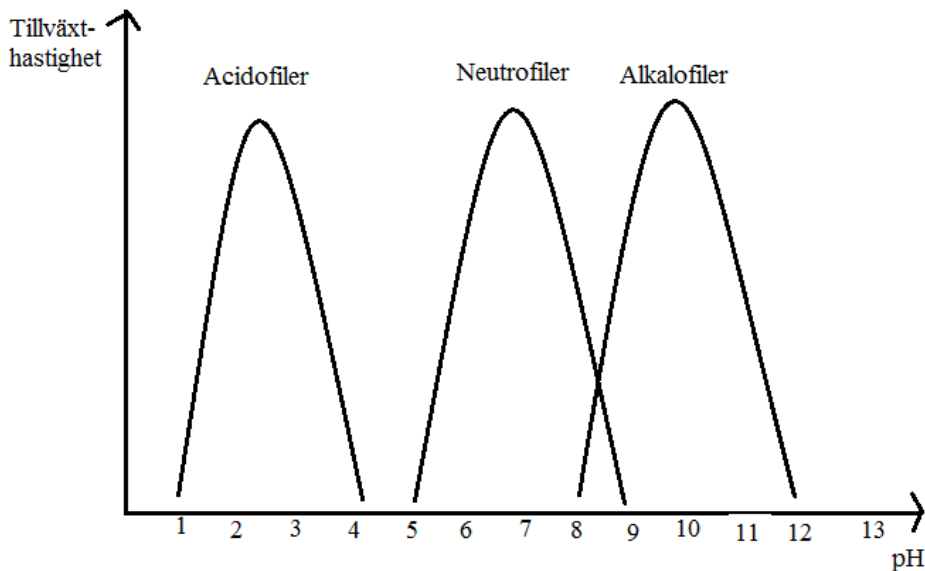
En mycket stor grupp mikrober är **fakultativt anaeroba**. Dessa växer vid förhållanden både med och utan syre. Fakultativ betyder ungefär valfri. De flesta växer bättre vid tillgång på syre. Exempel på fakultativt anaeroba mikroorganismer är tarmbakterien *Escherichia coli*, de patogena släktena *Salmonella* och *Shigella* samt de flesta jästsvamparna, till exempel vanlig bagerijäst *Saccharomyces cerevisiae*.

Den fjärde kategorin är de **mikroaerofila**, som namnet antyder behöver de syre, men i lägre halter än normalt. Mikroaerofiler växer bäst i låga syrgashalter och hämmas i för höga och för låga halter. Exempel på mikroaerofila mikroorganismer är mjölksyrabakteriesläktena, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, och *Leuconostoc*. Även de patogena bakterierna *Listeria monocytogenes* och *Campylobacter jejuni* hör till denna kategori. Även vissa mögelsvampar kan betraktas som mikroaerofila. Köttfärs och vätskor som mjölk, soppor, stuvningar är exempel på mikroaerofila miljöer.

pH

Omgivningens surhetsgrad påverkar vilka mikroorganismer som kan växa i en bestämd miljö. De flesta naturligt förekommande mikroorganismerna kan växa i ett intervall på cirka 3 pH-enheter. Runt neutralt pH, det vill säga pH 7, växer de allra flesta och här finns de flesta bakterierna, se Figur 17. Dessa kallas *neutrofila mikroorganismer*. De organismer som föredrar basiska (alkaliska) miljöer med pH över 7 kallas *basofila eller alkalifila mikroorganismer*. Surare

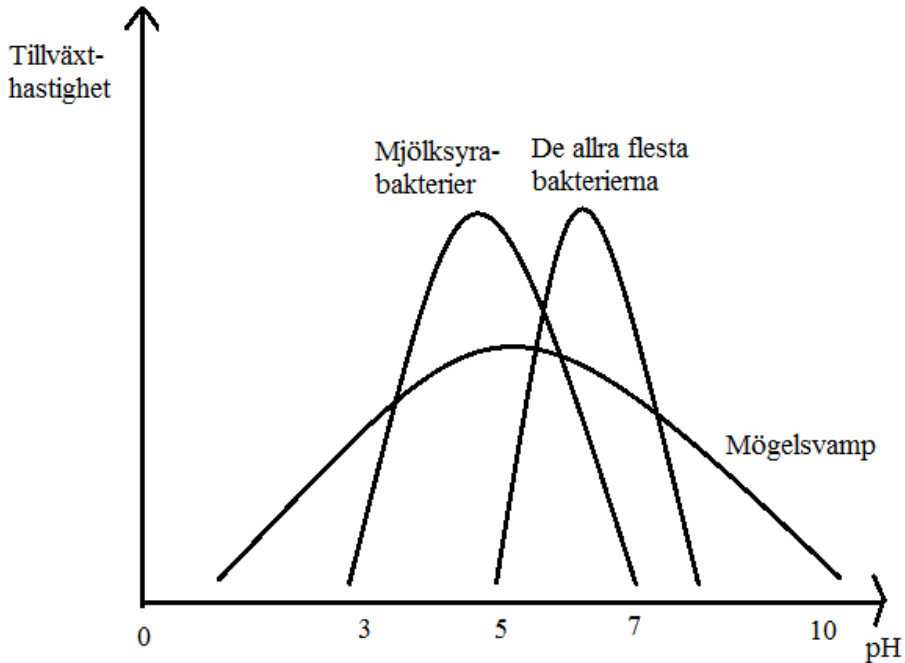
miljöer tolereras av många organismer, till pH 5 kan de flesta neutrofiler växa. *Acidofilerna* föredrar pH under 5. Många jäst- och mögelsvampar växer bra i pH-värden mellan 4 och 6. Livsmedel i allmänhet har neutrala till sura pH. pH-värdet i äggvita ligger på nästan 9 och är det naturliga livsmedel som har högst pH. I frukt ligger pH mellan 2 och 5, citron runt 2 och äpple runt 4-5. De flesta grönsaker och rotfrukter har pH nära 6 - 7. I mjölk, fisk och kött ligger pH mellan 6 och 7.



Figur 17. Tillväxt hos olika kategorier av mikroorganismer beroende av pH. Figuren visar minima, optima och maxima för acidofiler, neutrofiler och alkalofiler. Acidofila mikroorganismer föredrar sura miljöer, neutrofila växer bäst runt pH 7 och de alkalofila föredrar pH över 8.

Generellt kan sägas att de flesta bakterier är mer känsliga för pH-förändringar i omgivningen än vad mögel- och jästsvamp är, se Figur 18 som visar ungefärliga minima, optima och maxima för olika gruppers pH-tolerans. Mjölksyrabakterier är en grupp som har stor pH-tolerans. Genom sin ämnesomsättning förändrar mjölksyrabakterier pH i livsmedlet under sin tillväxt. Produktionen av mjölksyra, ättiksyra och andra ämnen sänker pH i mjölk från ca 7 till under 5. Sura livsmedel som frukt förstörs främst av att

mögel växer. Mögel är mer indifferent till livsmedlets pH.



Figur 18. Olika mikrobgruppers tillväxt i förhållande till sina minima, optima och maxima vad gäller pH. Mögelsvampar kan växa över ett stort pH-intervall medan de flesta bakterier bara växer runt neutralpunkten. Mjölksyrabakterier växer bra i pH under 7.

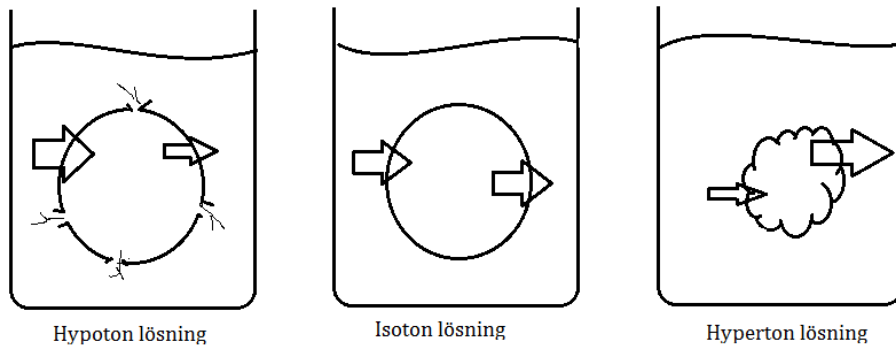
Ljus

För vanliga bakterier, jäst- och mögelsvampar, virus och protozoer är ljus inget absolut villkor. De enda organismer som är ljusberoende är de som fotosyntetiserar, alltså alger av olika slag och ett antal bakteriearter. Mögelsvampar producerar fler sporer i närvaro av ljus. Men som livet ser ut på jorden idag är vi alla beroende av den primärproduktion av organisk materia som utförs av alla fotosyntetiserande organismer, från bakterier och alger till växter. Utan fotosyntes, inget liv så som vi känner det.

Osmotiska förhållanden

Osmos handlar om vattenmolekylernas förmåga att vandra över en membran.

Vattnet vandrar alltid från en lösning med låg koncentration av lösta ämnen (vanligen salt eller socker) till en lösning med hög koncentration. En lösning kan vara hypoton, isoton eller hyperton i förhållande till en mikroorganismcell eller en annan lösning, se Figur 19.



Figur 19. Cellens reaktion i lösning med olika halt lösta partiklar. I den hypotona lösningen är partikelhalten högre än i cellen, en cell i en hypoton lösning kommer att spricka eftersom mer vatten tränger in i cellen än vad som tränger ut. Cellen kommer att spricka om den saknar cellvägg. Isoton är en lösning som har samma partikelhalt som cellen. En cell i en isoton lösning kommer att ta in och släppa ut lika mycket vatten och skadas inte, oavsett om den har cellvägg eller inte. Den hypertona lösningen har högre partikelhalt än cellen. Mer vatten vandrar ut ur cellen än in i den, vilket medför att cellen torkar ut och slutligen kanske dör. En cellvägg har ingen betydelse för cellens öde.

Den hypotona lösningen har lägre halt av lösta partiklar än cellens cytoplasma. Här kommer mer vatten att vandra in i cellen än vad som vandrar ut ur cellen. Cellen sväller och kan spricka och dö. I den isotona lösningen är halten av lösta ämnen ungefär lika stor utanför som inuti cellen. Vattnet vandrar i lika mån ut och in i cellen. I den hypertona lösningen är halten lösta partiklar större än i cellen. Vatten vandrar ut ur cellen och cellens vattenhalt blir låg, cellen skrumprar och ämnesomsättningen hämmas och cellen kan skadas så att den dör.

Många mikroorganismer är mycket tåliga både i förhållande till hypotona och hypertona lösningar. Normalfallet är ju att den lösning en mikrob befinner sig i är hypoton. De flesta mikrober har rejäla cellväggar som kan hålla emot

Svensk måltidsservice

att cellen sväller så mycket att den skadas eller spricker. Det är egentligen bara celler som saknar cellvägg som skadas av hypotona lösningar. En hyperton lösning kan sägas torka ut mikroorganismer, men det är inte säkert att de dödas. Hypertona lösningar med höga salt- och sockerhalter används för att konservera livsmedel. Det fungerar genom att mikroorganismernas ämnesomsättning går ner mot noll, men det är inte säkert att mikroorganismerna dör. De bara väntar på bättre tider med högre vattenhalt och då återtar de sin metaboliska verksamhet. De flesta bakterier är relativt känsliga för höjt osmotiskt tryck. Jäst- och mögelsvampar är mycket tåligare. Extremtåliga organismer växer normalt inte i livsmedel.

Vattenaktivitet och osmos hänger samman, eftersom lösta partiklar förändrar vattenaktiviteten och därmed de osmotiska förhållandena i vätskan runt ett livsmedel. I livsmedel används i synnerhet salt och socker för att sänka vattenaktiviteten och därmed öka det osmotiska trycket runt livsmedlet och mikroorganismerna, se avsnittet *Mikrobiologi i livsmedel*.

Konkurrens

Mikroorganismer har olika strategier i sitt förhållande till andra organismer. Naturligt förekommer mikroorganismer aldrig ensamma i sin miljö utan den delas alltid med många andra (mikro)organismer. Det gäller att kunna ta plats och kunna utvecklas. Vem som ska breda ut sig på de andras bekostnad beror på:

- Miljöbetingelserna
- Vilka mikroorganismer som finns i miljön

Den organism som är bäst anpassad tar överhanden. Den påverkar sin omgivning så att förhållandena ändras. När miljön ändras passar en annan organism bättre och den tar vid. Många organismer producerar antagonistiska ämnen som hämmar eller skadar andra organismer. Ibland drar vi nytta av dessa kemiska stridsmedel. Till exempel penicillin, som produceras av *Penicillium*svampar. Andra är helt enkelt konkurrenssvaga. En sådan grupp

är de sporbildande bakterierna. De har svårt att göra sig gällande i konkurrens med andra. För att överleva kan de bilda bakteriella endosporer. Om de får vara utan konkurrens, växer de utmärkt. I mat som har värmebehandlats så att alla mikroorganismer har dött och bara sporer finns kvar, har sporererna möjlighet att gro ut till bakterieceller och dessa har då möjlighet att växa utan konkurrens från andra släkten och arter.

Konkurrens om näring, syre, tillväxtfaktorer, spårämnen och så vidare kallas passiv konkurrens. Ett sätt att göra sig gällande är att vara snabb på att utnyttja tillgängliga näringskällor, eller ha större tolerans mot miljöförändringar. Aktiv konkurrens är att utsöndra metaboliter som är giftiga för andra organismer och därmed hämma deras utveckling eller döda dem. Antibiotika är ett sådant exempel. I ett livsmedel kan man tänka sig att grupper av mikroorganismer avlöser varandra beroende sin förmåga att snabbt anpassa sig till de tillgängliga näringsämnena och växa till. När en grupp uttömt de resurser de kan utnyttja och bildat nya produkter kan nästa grupp ta över och utnyttja den nya miljön och så vidare, till maten är nedbruten. Det kan kallas att mikroorganismerna har en successionsordning och successionsordningen är olika beroende på vad det är för livsmedel och vilka mikroorganismer som finns i miljön.

Mikroorganismreservoarerna

Var finns mikroorganismerna? En kelt uttryckt – överallt. De platser där de växa och föröka sig och spridas ifrån, om förhållandena är de rätta, kallas mikroorganismreservoarer. Jord, vatten samt människor och djur är de tre reservoarerna. Vad gör mikroberna? Bryter ner organiskt material till oorganiskt så att det kan återanvändas i naturens kretslopp. Mikrober är så gott som alltid bundna till partiklar. I jord finns de arbetande mikroorganismerna i det översta skiktet, 30-50 cm djupt. Mullrika jordar innehåller flest mikrober medan sandjordar innehåller minst. Alla arbetar inte, virus väntar bara på nästa värdcell. En kubikcentimeter välbrukad jord, cirka 1g, innehåller ungefär:

Svensk måltidsservice

- Bakterier tusen miljoner ($1 \cdot 10^9$)
- Mögel + sporer hundra miljoner ($1 \cdot 10^8$)
- Jäst ett tiotusental
- Protozoer ett tusental
- Alger ett hundratal
- Virus ett hundratal

I vatten är mikroberna främst associerade till vattenytan, botten, och levande organismer där det finns nedbrytbart material. I det fria vattnet är det ont om näring och där finns framför allt encelliga alger. Halterna i vatten och botten varierar mycket.

Människor och djur är naturligtvis fina vandrare föröknings- och spridningsenheter för mikrober. På huden, i våra porer och hårsäckar finns vår egen hudflora. Vi har mellan 3 och flera miljoner hudbakterier per kvadratcentimeter, beroende på fuktighet mm i hudpartiet. Vi delar frikostigt med oss. Vi avskräms någon miljon hudflagor med bakteriepassagerare på ett par timmar. Plus att våra händer är effektiva transportkanaler för alla de mikrober vi flyttar runt när vi tar i något och sedan i något annat. Samma gäller djur. Är det farligt? Nej, vanligtvis inte.

Vad gäller för luften? Mängden mikrober i luften varierar kraftigt. Torra, blåsig dag ökar halten, eftersom partiklar virvlar upp, medan halten sjunker regniga dagar. Regnet tvättar luften fri från partiklar. I luft kan inte mikrober föröka sig. Luften är torr, näringsfattig och där finns solens UV-ljus. En farlig miljö för mikrober. Men de kan överleva där de sitter på sina partiklar och luften transporterar dem till nya platser. Mikrober kan inte föröka sig i luft, så det är ingen reservoar.

Mikrobiologi i livsmedel

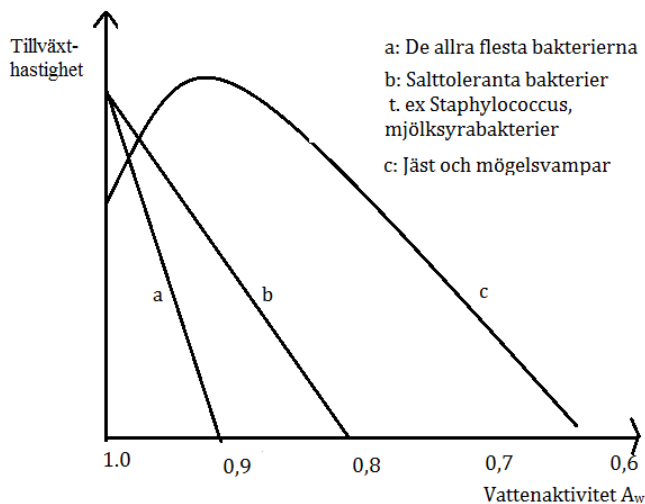
Mikroorganismer som växer i livsmedel ger en positiv eller negativ påverkan. Den positiva är oftast önskad som mjölksyrajäsningar eller ostmognad. Den negativa kallar vi alltid fördärvlig och vanligen talar man om förskämning och förruttelse när mikroberna förstör maten. Förskämning innebär i huvudsak att kolhydrater (främst sockerarter) bryts ner och det är främst ytskikten som drabbas. Vid förruttelse är det främst proteiner som bryts ner. Det ger upphov till illaluktande ämnen och tyder på en mer djupgående förstörelse. Men även positiv påverkan kan övergå i negativ, om mikroorganismerna får arbeta vid fel temperatur eller helt enkelt för länge – maten blir gammal och förstörd. Mikrofloran i ett livsmedel är aldrig konstant. Under hantering och förvaring ändras miljöförhållandena i och runt livsmedlet och det gör att mikrofloran ändras. Det är aldrig samma mikroflora i ett livsmedel från start tills det blir uppätet eller möjligen bortkastat. Många faktorer bidrar till förändringen. I livsmedlet har inre faktorer som makro- och mikro-näringsämnen, pH, vattenaktiviteten, antimikrobiella ämnen och biologiska strukturbarrärer (skal till exempel) betydelse. I omgivningen är det yttre faktorer som temperatur, gassammansättningen, luftfuktigheten, eventuella konserveringsmedel/metoder och vattenaktiviteten i omgivande vätska (till exempel saltlake), betydelsefulla. Även person- och produkthygien är viktig. Dessutom är livsmedlets ursprungliga mikroflora, samt tillförd mikroflora i olika stadier av hanteringen avgörande för livsmedlet. Ett livsmedels mikroflora är transient, det innebär att den förändras hela tiden.

Vattenaktivitetens, A_w , betydelse

En av de viktigaste faktorerna när det gäller mikrobiell förstöring av livsmedel är vattenhalten i maten. Mikrobiell aktivitet kräver vatten eftersom all biokemisk verksamhet i levande celler sker i vattenmiljö. Allt vatten som finns i livsmedlet är inte fritt tillgängligt för mikroberna, en del av vattnet är hårt bundet till proteiner, kolhydrater och andra strukturer. Detta bundna vatten finns oftast kvar även i torkade livsmedel, men kan inte utnyttjas av mikroorganismerna. Det lösare bundna vattnet, som kan användas av mikroorganismerna, utgör grunden för det som kallas livsmedlets

Svensk måltidsservice

vattenaktivitet, A_w . Vattenaktiviteten är ett relativt värde, där ångtrycket över maten jämförs med ångtrycket över rent vatten. Ångtryck är detsamma som vattnets avdunstningspotential över en yta. Den högsta vattenaktiviteten är $A_w = 1$ och gäller för absolut rent vatten. Eftersom vattenmolekyler binds till proteiner, salter, kolhydrater med mera, så är ångtrycket lägre över livsmedel och det innebär att matens vattenaktivitet är lägre, se Tabell 2 över A_w i olika livsmedel.



Figur 20. Mikroorganismers förmåga att tillväxa vid olika vattenaktivitet. Vanliga bakterier växer inte om vattenaktiviteten är lägre än 0,92. Bakterier som tål lite högre salthalter (eller osmotiskt tryck), som Staphylococcus aureus och mjölksyrabakterier kan växa i A_w ner till cirka 0,8. Är vattenaktiviteten när 0,6 kan i stort sett ingenting växa, inte ens mögel.

Vattenaktiviteten (tillsammans med andra faktorer) avgör vilka mikroorganismer som angriper, hur snabbt angreppet kommer och hur det förlöper och vilka slutprodukterna blir. Generellt kan man säga att bakterier i allmänhet kräver hög vattenaktivitet medan jästsvampar och framförallt mögelsvampar kan växa i lägre vattenaktivitet, se Figur 20. De flesta bakterier kräver vattenaktivitet över 0,9. Jästsvampar och mögelsvampar behöver 0,7-

0,9. De flesta livsmedel har vattenaktiviteter mellan 0,9 och 1, det område där i stort sett alla mikroorganismer växer. Minskar vattenaktiviteten hämmas i första hand bakterierna, och när A_w ligger på 0,8 hämmas jästsvampar och vid värden på 0,7 och 0,6 hämmas även mögelsvampar. Vid A_w under 0,6 hämmas i stort sett alla mikroorganismer, se Figur 20.

Honung och torkad frukt kan angripas av så kallade osmotoleranta mögel- och jästsvampar. Dessa svampar kan växa i miljöer med högt osmotiskt tryck, det vill säga höga halter av lösta salter eller socker i tillgängligt vatten. Att livsmedel har samma vattenaktivitet behöver inte betyda att de har samma procentuella vattenhalt. Till exempel så har torrmjök, mjöl och torkad frukt ungefär samma A_w , (=07), men vattenhalten i torrmjök är 8%, i mjöl 14% och i torkad frukt 20%. Det är inte bara mikrobernas aktiviteter som hämmas av sänkt vattenaktivitet, även de biokemiska aktiviteterna i det färska livsmedlets celler minskar. När vattenhalten sjunker avstannar enzymaktiviteten.

Sammanfattningsvis kan sägas att finns det gott om fritt vatten så att vattenaktiviteten är hög, så gynnas bakteriers tillväxt, eftersom de har förmåga till snabb celledning. Ju torrare livsmedlet är det vill säga att vattenaktiviteten blir lägre, desto större är risken att mögel- och jästsvampar kan växa. De kräver inte lika höga halter fritt vatten och deras tillväxt och celledning är vanligen något långsammare. I torra livsmedel kan inga mikrober växa, men alla dör inte utan kan utvecklas om fukt tillförs. Bakteriella endosporer och mögelsporer finns alltid kvar.

Tabell 2. Vattenaktivitet, livsmedel och mikroorganismer som kan växa inom intervallet.

Exempel på livsmedel	Vattenaktivitet, A_w	Exempel på mikroorganism som kan växa i intervallet	Tillväxtgräns, hämning under
Rent vatten	1		
Mjök	0,95	<i>Clostridium botulinum</i>	
Kött, fisk, ägg	0,95	<i>Campylobacter</i> , <i>Pseudomonas</i>	
Färsk frukt och grönt	0,95	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Cl. perfringens</i>	
Leverpastej	0,90 - 0,95	<i>E. coli</i> , <i>Lactobacillus</i>	
Charkuterier	0,90 - 0,95	<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i>	
Fruktjuice	0,90 - 0,95	<i>Yersinia</i>	
Inlagd sill	0,90	<i>Staphylococcus aureus</i>	De flesta bakterier
Sylt, marmelad	0,85 - 0,90		De flesta jästsvampar
Brödskorpa	0,85	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Salt kött, salami	0,80 - 0,85		De flesta mögelsvampar
Marsipan	0,80		
Honung	0,75		
Mjöl	0,70	Osmotoleranta mögel- och jästsvampar.	
Cerealier	0,65		
Torkad frukt	0,60		I stort sett alla mikrober
Kex, skorpor, pasta, knäckebröd	0,55		

Livsmedel och mikroorganismernas fysiska placering

Mikroorganismer är i stort sett alltid associerade till ytor. De flesta mikroorganismer som finns på/i livsmedel är vanliga omgivningsorganismer. De flesta har förmåga att på sikt förstöra livsmedlet så att det blir oätligt. Ett fåtal har förmåga att orsaka sjukdom hos den som äter. Dessa organismer kommer i stort sett alltid från de människor som hanterat livsmedlet. De förstörande mikroberna är bakterier, mögel- och jästsvampar.

Sjukdomsalstrare är bakterier, virus och protozoer. Det är oftast ointressant vilka de förstörande mikroberna är. De är i allmänhet ofarliga för oss. Vi märker att maten är förstörd. Eftersom patogener ger sjukdom och i värsta fall död, vill man veta vilka de är så att man kan undvika eller hejda ett matburet sjukdomsutbrott. Sjukdomsalstrande bakterier vilka, vanligen härstammar från människor, är *Staphylococcus aureus*, olika typer av kolibakterier, *Salmonella* och *Shigella*-arter. Omgivningsbakterier som *Listeria*, *Campylobacter*, *Bacillus subtilis* och *Clostridium* växer om den som hanterar maten inte gör på rätt sätt. Bland virus är ”vinterkräksjukervirus”, *Noro-virus*, ett av de som oftast ger infektioner. Protozoinfektioner är inte vanliga och den sjuke har vanligen smittats utomlands. Mögel kan i vissa fall bilda gifter, dessa kan vara akuttoxiska eller verka på längre sikt och då vara till exempel cancerogena.

Enskilda hela livsmedel är i huvudsak fasta eller flytande. På fasta livsmedel befinner sig mikroberna på ytorna, innanmätet är mikrobffritt. Detta gäller både animala och vegetabila födoämnen. Ett helt, fast livsmedel, som en hel köttbit eller en rotfrukt, har normalt bara mikroorganismer på de exponerade ytorna, inuti är det fritt från organismer. Ytorna är exponerade mot den mikrobfyllda omgivning men innanmätet är skyddat. Varje snitt i livsmedlet ger en yta för nyetablering av omgivande mikroorganismer.

I flytande livsmedel kan mikroorganismer finnas i hela volymen, men de flesta finns på ytan och botten. Det är bara de flagellförsedda bakterierna som kan simma omkring, övriga sjunker till botten eller fastnar på ytspänningen. Även här tillförs mikroorganismerna vanligen via de vätske- (eller gel-)ytor som exponeras mot omgivningen.

Mikroorganismerna kommer ifrån allt livsmedlet har haft kontakt med under processen från odling/uppfödning, skörd/slakt/fiske, olika typer av bearbetning fram till färdig råvara eller produkt. Råvarornas mikroflora förändras i och med all hantering såsom beredning och tillredning och förvaring av maten. Vilka mikroorganismer som utvecklas, beror på livsmedlets karaktär och övriga miljöförhållanden, från produktion till

konsumtion.

Mikroflora i färska livsmedel

Animalier. Alla levande friska djur har mikrober på sina yttre ytor, det vill säga huden, mun/näshålan och tarmkanalen. Alla inre organ är (i stort sett) fria från mikrober. När djuret slaktats upphör det naturliga försvaret och mikrober kan invadera kroppen (fallet). Det är viktigt att kroppen avblodas snabbt och på rätt sätt, annars kan mikrober komma in i blodbanorna och transporteras runt i kroppen, eftersom hjärtat fortsätter att slå en stund. Kroppen avhudas (flås) och nya ytor utsätts för omgivningen. Tarpaketet och övriga inälvor tas ur kroppen och här finns stor risk för kontamination med tarmbakterier. Rigor mortis (RM), dödsstelheten, är ett kramptillstånd som inträder när djuret är dött. Ämnesomsättningen avstannar inte direkt vid dödens inträdande utan glukos omvandlas till mjölksyra vilket medför att pH sjunker i kroppen från cirka 7 till ungefär 5. Rigor mortis och pH-sänkningen ger ett visst initialt skydd mot omgivningens mikrober. Detta skydd försvinner när RM släpper, hur snabbt beror på omgivande temperatur, och pH höjs eftersom proteiner börjar brytas ner och produkter som neutraliserar mjölksyran bildas.

Korrekt och hygienisk slakt minskar mängden mikroorganismer på och i kroppen. Små djur, som kyckling, har större risk för kontaminering från magtarmkanalen eftersom vävnaderna är ömtåligare och lättare går sönder.

Bakterierna finns på köttets snittytor, där är celler sönderskurna och den begärliga köttsaften finns tillgänglig. Vi tänker oss en köttbit med en decimeters sida. Det ger sex kvadratdecimeter eller 600 kvadratcentimeter yta. Varje kvadratcentimeter innehåller tusen bakterier. Denna köttbit bär på totalt 600 000 bakterier (faktiskt inte så mycket). Skär tio skivor av köttet, ytan ökar med 18 snittytor à 100 kvadratcentimeter och 1 800 000 bakterier. Summa yta är 2 400 kvadratcentimeter (24 kvadratdecimeter) och summa bakterier är 2 400 000. Fortsätter vi att strimla köttet i bitar eller maler det kommer varje ny yta att bära bakterier och mängden ökar för varje ny bit som exponeras. Halten bakterier ökar. Därför är helt kött mycket mer hållbart än

strimlat eller malet kött.

Mjölk är steril när den bildas i mjölkkörtlarna, men den kontamineras på sin väg ut vid mjölkningen. Mjölkanalerna är öppna och mikroorganismer, främst mjölsyrabakterier, koloniserar dem. Mjölken kommer dessutom att innehålla bakterier från juvret, det vill säga hudbakterier och omgivningsbakterier från stall, foder och beteshagar. Vid mjölkning förs mjölken till kylda hålltankar så att temperaturen hålls runt 3°C. Hygienisk mjölkkantering ger en mjölk med runt tusen mikroorganismer per milliliter. Mikroorganismerna finns i hela volymen.

Nymjölkad mjölk innehåller, mjölsyrabakterier, jäst- och mögelsvampar, mikrokocker (till exempel stafylokocker), eventuella patogener och jordbakterier som *Bacillus sp* och *Clostridium sp*. Låter man färsk mjölk stå i ungefär rumstemperatur, kommer mjölken att först surna och sedan ruttna. Den surnar därför att mjölsyrabakterier är välanpassade till miljön med mjölksocker och bryter ner detta till mjölksyra. Då sjunker mjölkens pH ner till cirka 4. Det hämmar de flesta organismerna utom mögel och jäst. Mögel börjar bryta ner mjölksyran och proteiner varvid pH stiger. Då kan alla andra organismer börja arbeta. Proteiner och fett bryts ner och mjölken förstörs.

Pastöriserad mjölk är upphettad till 60-70°C, vilket har dödat det mesta i cellväg. Det som finns kvar är sporer av *Bacillus* och *Clostridium*. Utan andra konkurrerande organismceller kan dessa sporer gro ut till bakterier och börja sin tillväxt och förökning.

Fisk och skaldjur är generellt sett mycket känsliga för mikroorganismangrepp. Fiskar simmar hela tiden och har mycket låga halter av glykogen i sina vävnader. Det betyder att efter slakten blir det ingen pH-sänkning i vävnaderna och en mycket kort RM. Vävnaderna är mjukare och innehåller lättnedbrutna ämnen, som trimetylamin och fria aminosyror, som snabbt ger förändringar i produkterna via egna enzymer och mikrobers aktivitet. Råa produkter ska hållas så kalla som möjligt, helst isas så att temperaturen är 0°C. Det är lite olika arter av bakterier på sötvattens- och saltvattens-produkter,

Svensk måltidsservice

men förstörelsemönstren är desamma. Bakterierna sitter främst i slemmet på fiskens hud och i gälarna och i mag-tarmkanalen på ätande fiskar (en del fiskar har perioder då de inte äter).

Ägg är ett av naturens bäst paketerade livsmedel. Ägget bildas i äggladaren, högst upp bildas gulan, sedan läggs vitan på och därefter hinnor och skal. Är hönan frisk är ägget steril tills det ska värpas. I äggets topp finns en liten gasblåsa med koldioxid, i äggvitan finns baktericida ämnen och vitans pH är högt. I stort sett gör det att inga bakterier kan växa i ägget. Äggskalet innehåller porer (kycklingen som ska bildas behöver syre) och är täckt med en tunn hinna. Hönan värper ut ägget genom sin kloak, där äggskalet kontamineras med bakterier från hönans träck. Ägget hamnar kanske i ett rede eller på marken. Där finns omgivningsbakterier. Alla dessa hamnar på skalytan. Så länge skalet är helt och inte blir fuktigt kan inte mikrober tränga in i ägget. Är skalporerna fyllda med vatten kan mikrober simma in och förstöra ägget. Är hönan sjuk, kan mikroorganismer finnas i ägget redan i äggladaren. Det vanligaste är att bakterier funnits på skalet om man äter en rå äggrätt och råkar ut för smitta. Rena friska ägg är annars en mycket hållbar och säker produkt som ska förvaras vid cirka 12°C.

Vegetabilier. Grönsaker odlade på marken eller spaljerat, exempelvis sallad, gurka, tomat, spannmål kommer att vara behäftade med organismer som finns i omgivningen. De kommer via jorden, bevattning och luften. På rotfrukter används den del som befinner sig nedsänkt i jorden, alltså finns alltid jordorganismer där. Vidare tillkommer organismer från hantering och lagring. Det gäller alla vegetabilier. Oavsett om det är under- eller överjordsdelen som används, kommer den att vara behäftade med jordorganismer och mögel framför allt mögelsporer. Bland jordorganismerna finns de sporbildande *Bacillus* och *Clostridium*. Spannmål mals till mjöl. I processen behandlas spannmålet och bland annat tar man bort agnar och skal från kornen vilket befriar dem från en del mikroorganismer. Mjöl innehåller en hel del mikrober ändå, framför allt mögel och mögelsporer, bakterier och bakteriella endosporer.

Kryddor och andra torkade livsmedel innehåller framförallt mögelsporer, bakteriella endosporer och bakterier från hanteringen vid torkning, lagring och paketering.

Mikroflora i konserverade livsmedel

Allt behandling av livsmedel påverkar mikrofloran. När man använder konserveringsmetoder strävar man efter att döda mikroorganismerna, minska deras antal eller göra miljön olämplig för dem, samtidigt som maten ska vara bra för oss. Oftast används två eller flera metoder samtidigt för att öka matens hållbarhet. Celler och mögelsporer är lätta att döda, men bakteriella endosporer är mycket motståndskraftiga mot många konserveringsmetoder, därför måste miljön vara sådan att de inte kan växa ut till bakterieceller. De mikrober som överlever utgör en potentiell risk i maten.

Kylida livsmedel

Mikroorganismerna har olika optimum- och minimumtemperaturer. Det innebär att mikrofloras sammansättning varierar efter den temperatur som används vid kylningen. De flesta förstörelseorganismerna i mat är mesofila och ämnesomsättningen hämmas så att de växer långsammare redan vid +10°C. Sänks temperaturen till +5°C, hämmas i stort sett alla patogena mikroorganismerna och de flesta mesofila, de psykrofila påverkas inte. Det finns ett släkte patogena bakterier, *Listeria*, vilket kan växa i kyla. Eftersom *Listeria* tillhör omgivningsfloran kan man inte veta om det förekommer i livsmedlet. Även mögelsvamp växer i låga temperaturer, fast långsammare än vid normaltemperatur. Isning sänker temperaturen till 0°C. Så länge det finns is kvar som kan smälta vidmakthålls temperaturen, så snart isen är slut kan temperaturen börja stiga. Det är huvudsakligen fisk och ostron som isas. I princip dör inga mikroorganismerna vid kylning eller isning. Lagfasen förlängs och de som kan växa, växer långsamt, så det blir inte så många fler, men lång kylförvaring kan medföra att mögel växer på maten, eftersom mögel växer bättre i kyla än vad bakterier gör.

Frysta livsmedel

Kylta och isade livsmedel har begränsad hållbarhet. Vill man öka hållbarheten och livsmedlet tål det, kan maten frysas. Väldigt få organismer växer i temperaturer under 0°C. Frysning ska snabbt sänka temperaturen till cirka -20°C och förvaringstemperaturen ska vara -18° till -20°C. Frysning medför att ämnesomsättningen hos alla mikroorganismer avstannar, men de dör inte. I frusen mat är näring och vatten otillgängliga, mikroorganismerna ligger i dvala och väntar på bättre tider, inte heller mögel växer. Mikroorganismer finns kvar i livsmedlet. Frysning dödar inte mikrober och finns virus i livsmedlet tar inte heller dessa skada.

Vid fryslagring sker en viss förändring av mikrofloran. Lång fryslagring dödar en del av framförallt den gramnegativa floran. Vatten bildar iskristaller både vid infrysningen och vid lagringen. Om infrysningen är långsam bildas stora iskristaller inuti både matens och mikrobernas celler, varvid celler kan sprängas, mo dör och maten får sämre kvalitet vid upptining. I korrekt och snabbt infrusen mat är iskristallerna små och orsakar mindre skada på mikrober och livsmedelsceller. Långa förvaringstider gör att vatten flyttar på sig. Dels växer iskristallerna och kan orsaka cellsprängningar, och dels kan vatten avdunsta och orsaka ”frysbränna”, det vill säga uttorkning av maten. En del av det avdunstade vattnet sätter sig, som bekant, på väggarna i frysen. En viss cellsprängning sker alltid och vid infrysning, och vid upptining rinner alltid saft av. Vid upptining av livsmedlet, tinar även mikroberna och de kan omedelbart börja arbeta när temperaturen blir tillräckligt hög. Är det ett långsamt infruset livsmedel rinner en hel del saft ur de sprängda cellerna. Saften är näringsrik och ett utmärkt medium för mikrober att växa i. Snabb förökning av mikrober och följande snara förstörelse av maten kan bli resultatet. Upptining ska ske i kylskåp och saften bör kunna rinna av maten så att det inte bildas en näringspöl runt maten. Ett fruset livsmedel innehåller så gott som alla de bakterier, bakteriella endosporer, jäst- och mögelsvampar och virus det var kontaminerat med i sitt frusna skicka och när det har tinats. Om tining utförs vid olämplig temperatur riskerar man att öka halten bakterier.

I frysen sker fysikaliska och kemiska processer i livsmedlet, som inte har något med mikrober att göra, trots att de ofta får skulden. Uttorkning har vi nämnt, feta livsmedel härsknar på grund av oxidation med syre, en rent kemisk process. Färger bryts ner och smakämnen förändras och det beror på livsmedlets egna enzymer eller kemiska reaktioner utan mikrobernas medverkan.

Vacuum- och gaspackade livsmedel

Hållbarhetsmässig och kvalitetsmässig förbättring av livsmedel kan uppnås via vacuumförpackning och förpackning i modifierad atmosfär. I vacuumpackning tar man bort så mycket som möjligt av den omgivande luften och använder man modifierad atmosfär så byter man ut luft mot en för livsmedlet lämplig (livsmedels)gas eller gasblandning.

Det är särskilt vanligt att vacuumpacka köttvaror, skivat pålägg och fisk. Förpackningsmaterialet ska vara gas-, arom och vattenångtätt samt inte tillåta vandring av andra ämnen in till maten. Livsmedelsverket (och EU) ställer krav på förpackningsmaterial i alla andra livsmedelssammanhang. Vid vacuum suges 90-99 % av luften ur förpackningen. Den mängd syre som finns kvar i förpackningen är löst i livsmedlets fuktighet. Syret förbrukas snabbt av de aeroba, fakultativt anaeroba och mikroaerofila bakterier som finns på maten, samt av livsmedlets egen ämnesomsättning. När syret är slut kan inte de aeroba växa längre. Det bildas mjölksyra och koldioxid när syret förbrukas. Mjölksyra och koldioxid löser sig i vätskan i och runt livsmedlet och pH sjunker. Lågt pH hämmar många förstörelsebakterier och patogener. För mjölksyrebakterier verkas miljön stimulerande och det är främst dessa som växer och förökar sig i vacuumförpackning. För att vacuumpackning ska få bra effekt och ge lång hållbarhet åt livsmedelen måste de kylförvaras. Vacuum hejdar en del mikroorganismer och kyla saktar ned ämnesomsättningen på de som kan växa.

Vacuumpackning är således positiv i och med att förstörelsebakterier hämmas och ofarliga mjölksyrebakterier tar över tack vare pH-sänkningen. Jäst-

Svensk måltidsservice

svampar hämmas inte så effektivt men mögelsvamp växer inte, det är för lite syre för dem. En riskbakterie som uppmärksammats på sistone är *Listeria monocytogenes*, vilken är mikroaerofila, tål pH ner till 5 och kan växa i kylskåpstemperatur.

Modifierad atmosfär (MA) och kontrollerad atmosfär (CA) är sätt att aktivt ändra gassammansättningen i förpackningar. Gasen väljs efter livsmedlets karaktär för att minska risken för mikrobväxt, för att förhindra härsking eller ge bra färg åt kött. Till bröd används koldioxid för att hämma mögelväxt och kvävgas kan användas till skivat köttpålägg för att hindra oxidativ härsking. För gaspackade varor är det inte alltid kylförvaring måste till för hållbarheten. Bröd ska inte kylförvaras. Hur bra ett vacuum- eller gaspackat livsmedel håller, beror på ursprunglig flora, tillverknings- och packningsprocessen, samt nödvändig obruten kylförvaring.

Värmebehandlade livsmedel

Vid värmekonservering upphettas livsmedlet i tillräckligt hög temperatur, tillräckligt länge för att döda alla levande mikrobceller; bakterier, jäst, mögel, protozoer, virus sporer av jäst och mögel. Livsmedlet är alltså fritt från levande mikrober. Det enda som blir kvar är de bakteriella endosporerna. Dessa tål kokning och förstörs således inte vid upphettning. Ju lägre temperatur och kortare tid som används vid konserveringen, desto större andel av mikroorganismerna kan överleva. Regelmässigt använd en eller flera andra konserveringsmetoder jämsides med värme, för att öka hållbarheten. Helkonserver är upphettade tillräckligt för att både fördärvande och patogena bakterier är inaktiverade. Det kan finnas bakteriesporer kvar, men de kan inte gro och bilda bakterier under rådande förhållanden. Helkonserver kan förvaras i rumstemperatur i ett år. I kylkonserver beror värmebehandling på själva livsmedlet. Livsmedlets vattenaktivitet och pH har stor betydelse, och om kemiska konserveringsmedel som exempelvis nitrat är tillsatt. pH ska ligga under 5 för att hämma *Botulinum*-bakterier att växa. Livsmedlet avgör temperatur och tid. Många mikroorganismer finns kvar, men är hämmade på grund av låg A_w och övriga miljöförhållanden. Dessa konserver ska alltid förvaras i obruten kylkedja fram till konsumtion. Mjölk och många andra

flytande livsmedel kylkonserver och värmebehandlas med så kallad pastörisering. Vid pastörisering värms vätskan upp till mellan 60° och 85°C. Det dödar och hämmar många patogener och förskämningbakterier. Eftersom en del bakterier blir kvar måste pastöriserade livsmedel kylförvaras. Gramnegativa bakterier är mer känsliga för upphettning än de grampositiva och de flesta virus är ganska värmekänsliga. Hållbarheten hos kylkonserver är vanligtvis bara några dagar till veckor. Hållbarhetsmjölk, som kan förvaras i rumstemperatur är behandlad med en HTST-metod (high temperature, short time). Vanligast är UHT-behandling (ultra hög temperatur). Flytande livsmedel, till exempel mjölk, behandlas med 130-140°C varm ånga i några få sekunder och förpackas aseptiskt. Det ger en steril produkt som kan förvaras i rumstemperatur. När förpackningen öppnats kräver den kylförvaring annars förstörs mjölken lika snabbt som ett färskt livsmedel. Det värmebehandlade livsmedlet skall hanteras med stor omsorg så att det inte återkontamineras. Ett värmebehandlat livsmedel är känsligt för återkontamination. Tillförs nya levande mikroorganismer har de möjlighet att snabbt kolonisera hela ytan på ett fast eller volymen av ett flytande livsmedel. Och de som är snabbast på att föröka sig (under rådande förhållanden) kommer att dominera. Får de bakteriella endosporerna möjlighet att gro ut och börja föröka sig, kommer dessa bakterier, *Bacillus* och/eller *Clostridium* att dominera i livsmedlet. Både *Bacillus* och *Clostridium* kan bilda toxiner och leda till livsmedelsburen förgiftning.

Enda sättet att helt bli av med alla mikrober och bakterisporer är att sterilisera. Vid sterilisering upphettas till 120°C under 10 minuter. Det dödar allt, även bakteriesporer. Sterilisering används inte för matkonservering, utan mest i sjukvården för sterilisera materiel.

Torkade livsmedel

I torra livsmedel har vatten avlägsnats ur livsmedlet och vattenaktiviteten är låg. Vid $A_w = 0,8$ är det i stort sett bara mögel och mycket få bakterier som kan växa, och är den under 0,7 kan i stort sett inga vanliga förstörelsemikroorganismer eller patogener växa, se tabell 1 för A_w i livsmedel. Lufttorkning av frukt, fisk och kött var förr vanligt, men idag vill

Svensk måltidsservice

man ha mer kontroll på torkprocesserna och de utförs på mer industriella sätt, som tunneltorkning för fasta livsmedel eller spraytorkning för flytande. Många livsmedel pastöriseras för att sänka bakterietalen före torkprocessen. Det kan vara nödvändigt att tillsätta mögelhämmande medel till livsmedel med $A_w = 0,80$. Vid frystorkning av livsmedel börjar man med att frysa maten och därefter, med maten i fruset skick vacuum pumpa bort fukten ur livsmedlet. Frystorkning är ett bra sätt att bevara livsmedel och mikroorganismer. Mikroorganismer tar ingen skada av frystorkning och när maten rehydreras, tar mikroberna upp vatten och fortsätter sin verksamhet som om ingenting har hänt. Torra livsmedel måste förpackas så att de inte tar upp fuktighet.

Ett torrt livsmedel erbjuder ingen god tillväxtmiljö för mikroorganismer. En av de viktigaste faktorerna för tillväxt, vatten, är otillräcklig. Inga mikrobiella förändringar kan ske i tillräckligt torr mat. Tillförs fukt blir livsmedlet lika känsligt som om det vore färskt och mikrober kan växa. Lite fukt gynnar mögel och ju fuktigare livsmedlet blir desto större blir tillväxtmöjligheterna för olika bakterier. Ett torrt livsmedel har alltid, såvitt det inte är steriliserat och sterilt förpackat, mikroorganismer av olika slag på sin yta/i sin volym. Så länge förhållandena för dem är ogynnsamma är de inaktiva. Vid lagring av torra livsmedel kommer en del av mikrofloran att dö, det är främst de gramnegativa bakterierna som försvinner. Bakteriesporer överlever och finns kvar. Torra livsmedel kan förändras kemiskt och fysikaliskt, till exempel härska genom fettoxidation, få färgförändringar eller ändra konsistens (genom avdunstning av vatten till exempel).

Livsmedel konserverade med salt och socker

Tillsats av salt och/eller socker är klassiska konserveringsmetoder. Socker används huvudsakligen till att konservera frukt och bär. Socker löser sig i vatten och binder vattenmolekyler och därmed sänks vattenaktiviteten i lösningen. Ju mer socker desto lägre A_w . De flesta frukter och bär har låga pH och det ökar konserveringseffekten. Vanlig sockerkoncentration i sylt mm. är cirka 65% och det ger ett A_w på 0,75 – 0,82, vilket hämmar bakterier men inte alla jäst- och mögelsvampar. För att hämma mögel och jäst kompletteras

socker med värmebehandling eller tillsats av konserveringsmedel som bensoesyra och sorbinsyra (se Livsmedelsverket). Lättsockrade produkter förstörs snabbt om man inte tillsätter konserveringsmedel och förvarar i kylskåp. Sockerkonserverade produkter bör skyddas från nedfall av mögelsporer från luften. Värmebehandlade produkter, till exempel sylt, bör emballeras aseptiskt innan de kyls ner.

Saltade livsmedel är, tillsammans med lufttorkade, de äldsta konserverade produkter människan har utnyttjat. Även salt löser sig i vatten och vattenmolekyler binds så att vattenaktiviteten sjunker. Ju mer salt desto mer sjunker vattenaktiviteten. En skillnad mellan socker och salt är att salt är effektivare på att sänka A_w . En så låg koncentration som 1% salt hämmar många bakterier. I en saltlösning på 10% växer mycket få mikroorganismer. En av de få är organismer i mjölksyrabakteriesläktet *Lactobacillus*. I halter över 10% är det mycket få som växer men den patogena *Staphylococcus aureus* och hudbakterien *Micrococcus* klarar av det. Jäst- och mögelsvampar är tåligare mot höga salthalter än bakterier och gramnegativa är känsligare än grampositiva.

I saltade livsmedel, beroende på livsmedelsslag, finns en aktiv flora av tillväxtdugliga organismer och en passiv flora som bara överlever och knappt det. De aktiva klarar salthalten, de passiva kan växa om salthalten sänks.

Hållbarheten hos saltkonserverade livsmedel är beroende av typ av livsmedel, hur hög salthalten är och sist men inte minst, temperaturen. Många saltade livsmedel håller bättre i kyla.

Livsmedel konserverade med nitrit och nitrat

För köttvaror kombineras saltning ofta med natrium- eller kaliumnitrit (nitrit eller nitritsalt) och ibland också med natrium- eller kaliumnitrat (nitrat eller nitratsalt). Detta har två fördelar. Den ena är att nitriterna har en tydligt hämmande effekt på bakteriella endosporer, så att dessa inte kan gro ut och bilda bakterier som sedan kan växa vidare och förstöra eller i värsta fall förgifta livsmedlet. Den hämmande effekten kallas Perigoeffekten efter den forskare som upptäckte den. Dessutom hämmas en del bakterier i sin tillväxt.

Svensk måltidsservice

Den andra effekten är mer kosmetisk, det saltade köttet får en vackert rosa färg, utan nitrit blir det gråaktigt. Färgen beror på att nitrit och muskelfärgen myoglobin reagerar och bildar det rosa nitrosomyoglobin. Nitrat är i sig verkningslöst men omvandlas till verksamt nitrit av bakterier i livsmedlet.

Livsmedel konserverade med syror

De syror som används för konservering är ättika och mjölksyra. Ättika sänker pH till cirka 4 och det hämmar de flesta mikroorganismer, även jäst och mögel. Ättika används oftast tillsammans med andra konserveringsmetoder som till exempel socker, salt, kylning osv. Metoden används framför allt på fisk och grönsaker. Mjölksyra bildas vid fermentering med mjölksyrabakterier. Det är främst grönsaker och mjölk som mjölksyrafermenteras. Enkla kolhydrater i produkterna omvandlas till mjölksyra och pH sänks till 4 – 5, beroende på kolhydrathalt och typ av mjölksyrabakterier. Sänkningen av pH hämmar de flesta andra bakterierna medan mögel och jäst inte hämmas lika mycket. Vid fermentering av grönsaker är det huvudsakligen *Lactobacillus*-arter som används. För att få olika typer av fermenterade mjölkprodukter, filmjölk, yoghurt osv, används många olika arter av de olika mjölksyrabakteriesläktena *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* och *Pediococcus*.

Kemiskt konserverade livsmedel

Konserveringsmedel är ämnen som tillsätts maten för att hindra eller fördröja förstörelse genom mikrobiell aktivitet. Användning av konserveringsmedel, populärt kallade "E-nummer" är reglerad i livsmedelslagen se Livsmedelsverket för lagar och E-nummerlista. Ofta används mer än ett konserveringsmedel därför att många har synergistisk verkan. Det innebär att man kan ta mindre mängder av två (eller flera) ämnen och få lika bra eller bättre effekt än med en stor dos av bara ett. Vilka ämnen man använder beror på livsmedlets pH, salthalt, fetthalt mm. Livsmedlets karaktär avgör vilka konserveringsmedel som är bäst lämpade. Exempel på konserveringsmedel:

Bensoesyra och dess salter (bensoater) är ett vanligt ämne. Naturligt finns bensoesyra i lingon, tranbär och hjortron, därför behövs inte så mycket

socker i sylt av dessa bär. Ämnet fungerar bäst i sura livsmedel och hämmar främst bakterier. Används i sylt, marmelad, majonnäs, dressing, ketchup mm. Ett mycket använt medel.

Parabener är derivat av bensoesyra som den ofta används tillsammans med. Fungerar bäst mot jäst- och mögelsvamp och i pH från 4 till neutralt. Används ungefär som bensoesyra.

Sorbinsyra och dess salter (sorbater) är verksamma mot jäst- och mögelsvamp och många bakterier förutom laktobaciller. Fungerar i högt pH och i feta produkter och används i leverpastej, dressing osv., ofta i kombination med bensoater.

Svaveldioxid och sulfiter används främst mot jäst och mögel. Svaveldioxid bildar svavelsyrighet när den löses i vatten och pH sänks. Det är främst torkad frukt som behandlas med svaveldioxid ”svavlas” för att hindra mögel och jäst. Svaveldioxid är oxiderande så den torkade frukten mörknar inte.

Rökta livsmedel

Rökning är en mycket gammal konserveringsmetod. Ett rökt livsmedel har befunnit sig i vedrökångor (enris, alspån). Rökningen ger förutom en viss konservering en karakteristisk smak, färg och konsistens. Enbart rökning är inte tillräckligt för att konservera utan kombineras alltid med till exempel saltning, torkning, fermentering eller värmebehandling. I gamla tider saltades, torkades och hårdröktes livsmedel för att få god hållbarhet i rumstemperatur.

Röken som bildas då veden förbränns innehåller många olika ämnen exempelvis fenoler, organiska syror (som ättika), aldehyder, ketoner och många andra. En del av dessa är bakteriehämmande och en del skyddar mot fetthärskning. Bakteriella endosporer samt jäst- och mögelsvampar är mer tåliga. Rökkomponenterna sätter sig på ytan av livsmedlet och ger i första hand en utpräglad ytkonservering. Med moderna rökningssätt är rökning mer ett sätt att smaksätta än att konservera.

Svensk måltidsservice

Det finns olika typer av rökning. Det är rökgasens temperatur som avgör. Varmrökning sker i temperaturer runt 70-90°C i mellan en halv timme och fem timmar. Om livsmedlet inte har någon annan behandling sker här en uppvärmning av först och främst ytan och en ytavdödning av bakterier, vatten dunstar så att vattenaktiviteten sänks och ytan impregneras med rökämnen. Hållbarheten är beroende på typ av livsmedel, hur länge rök- och värmebehandlingen har pågått och om andra konserverande åtgärder har vidtagits. Den färdiga produkten bör förvaras i kylskåp. Vid basturökning hålls temperaturen på cirka 40°C och runt 12 timmar. Även här sänks vattenaktiviteten och rökkomponenterna impregnerar ytan. Värmeavdödning av mikrober förekommer inte, temperaturen är för låg. Dessa produkter är känsligare än varmrökta och ska förvaras i kylskåp, även om andra konserverande åtgärder är gjorda. Kallrökning sker vid 18-25°C i ett par dagar till 2-3 veckor. Vatten aktiviteten sänks, rökämnen fastnar på ytan, värmeavdödningen är liten. Hållbarheten är begränsad och kallrökt mat ska förvaras i kyl, Fukt på ytan av ett rökt livsmedel ger mikroorganismer, framför allt jäst- och mögelsvamp, möjlighet att växa.

I röken finns en del ämnen som är cancerogena, till exempel polyaromatiska kolväten (PAH), som benspyrener, och nitrosaminer. För att undvika dem används rökaromer och rökpulver, vilka till dels är rena från cancerogena ämnen. I livsmedel med dessa tillsatser finns ingen verkan av själva rökprocessen och de är lika ömtåliga som färska livsmedel och ska förvaras i kyl.

Bestrålade livsmedel

Joniserande strålning i form av gammastrålning, det vill säga fotoner, emitteras av isotopen kobolt-60. De energirika fotonerna kan jonisera atomer och molekyler som vatten, proteiner, DNA med mera. DNA skadas och det leder till celledöd. Strålning kan användas för att behandla livsmedel. Syftet är att döda bakterier, insekter och larver men även för att hämma groningen hos lök och potatis

Bestrålning får inte användas för att försöka förbättra ett livsmedel genom att

minska halten mikroorganismer. Vitaminer, som C och tiamin B₁, kan minska på samma sätt som vid upphettning och smakfel har påvisats i bestrålade livsmedel, framför allt i fisk och mjölk. Det finns analysmetoder som visar om ett livsmedel har bestrålats. Strålade livsmedel är säkra och kan inte bli radioaktiva. Strålning är i Sverige och EU strikt reglerat i lagstiftningen, se Livsmedelsverket och EFSA (European Food Safety Authority). I Sverige finns inga bestrålningsanläggningar och de enda bestrålade livsmedel som får importeras och säljas är torkade kryddor och smaksättningar, se SLVFS 2000:6. Används bestrålade livsmedel som ingrediens, ska det anges.

De strålningsdoser som används, mäts i Gray, GY, 1 Gray = 1 J/kg. I Sverige är den naturliga stråldosen 1 milliGray/år, strålningen kommer från berggrunden. Dödlig strålningsdos för människor är cirka 2 – 10 Gray. För att döda insekter behövs 100 – 1 000 Gray, för att döda bakterier, jäst och mögel krävs upp till 10 000 Gray. Bakteriesporer dör om dosen når mellan 10 000 och 100 000 Gray och för att vara säker på att virus förstörs, och även enzymer, behövs doser om 1 miljon Gray. Människan (och alla andra djur) är en ömkligt ömtålig varelse i strålsammanhang. Den dödliga – skadliga effekten beror på att DNA förstörs. Ju effektivare DNA-reparationssystem en organism har, desto mer strålning tål den.

Bestrålning påverkar inte livsmedlet fysiskt, ingen uppvärmning sker ens vid ganska höga stråldoser, det är skälet till att enzymer inte påverkas. En fördel med strålning är att förpackade livsmedel kan bestrålas och därmed får man en steril produkt i steril förpackningen.

Livmedelsburna sjukdomar

Livsmedel kan orsaka sjukdom på flera olika sätt. Giftiga ämnen kan förekomma naturligt i livsmedel, man kan vara allergisk eller överkänslig mot ämnen i maten, sjukdomsalstrande mikroorganismer eller gifter bildade av mikroorganismer kan finnas i maten. Här tar vi enbart upp livsmedelsburna sjukdomar orsakade av mikroorganismer. I princip skiljer man mellan livsmedelsburna infektioner och livsmedelsburna förgiftningar, men det finns naturligtvis mellanformer av förgiftning och infektion. Hur sjuk man blir beror av många faktorer; ålder, näringsstatus, kroppslig status, om man har någon sjukdom, hur immunförsvaret fungerar med mera och dosen av det som alstrar sjukdomen. Största delen av de livsmedelsburna sjukdomsutbrotten skulle kunna undvikas, eftersom i stort sett alla fall är orsakade av den mänskliga faktorn, det vill säga att maten har, på något sätt hanterats fel, så att smittämnen tillförts och/eller toxiner tillåtits bildas.

De vanligaste hanteringsfelen som kan orsaka ”matförgiftning” är följande:

1. Dålig/för långsam nedkylning
2. För lång varmhållningstid vid för låg temperatur
3. Personer med dålig handhygien eller som bär på smitta
4. Felaktig beredning eller värmebehandling
5. Otillräcklig återuppvärmning
6. Råa livsmedel, otillräckligt rengjorda eller felhanterade
7. Korskontaminering eller återkontaminering
8. Dålig rengöring eller bristfällig renhållning
9. Iblandning av rester i nytillagad mat

Vid infektionssjukdom har en patogen mikroorganism via maten tagit sig till magtarmkanalen och etablerat sig på ett för organismen lämpligt ställe i kroppen. Där börjar den föröka sig och kanske bilda skadliga ämnen. Förökning tar alltid lite tid så det dröjer vanligen minst ett dygn innan man blir sjuk. Mängden patogener i maten kan påverka hur snabbt insjuknandet sker. Inkubationstiden är oftast mellan ett och tio dygn. Eftersom organismen

förökar sig kommer den sjuke att utsöndra patogena organismer (ofta via faeces) och utgör på så vis en smittrisk, både för livsmedel och för människor i närmiljön. Sjukdomsbilden och tiden man är sjuk, beror på vilken organism man drabbats av.

Vid förgiftningar har en toxinproducerande mikroorganism haft tillfälle att växa i maten. Förökning tar lite tid och toxinerna bildas under förökningen, så maten har förvarats i en temperatur som passar mikroorganismen, men varit olämplig för maten. Den toxinbemängda maten kommer till magtarmkanalen och eftersom giftet redan är klart märker man förgiftningen snabbt. Det tar vanligen mellan en och tio timmar innan man blir sjuk. Även här kan dosen gift påverka både hur snabbt man insjuknar och hur sjuk man blir. Den sjuke utgör ingen smittrisk, inga toxinproducerande mikroorganismer utsöndras.

Livsmedelsburen infektion och livsmedelsburen förgiftning förekommer i organismgrupperna bakterier, mögelsvampar, protozoer och virus. En livsmedelsburen sjukdom som uppmärksammades mycket för ett antal år sedan är BSE, bovine spongiform encefalopathy. Den orsakas inte av mikroorganismer utan av Prioner, proteinaceous infectious particles. Dessa är inga mikroorganismer utan felveckade proteiner som åstadkommer skada i hjärnan. Sjukdomen kan uppträda både hos människor och djur och sprids genom intag av föda som innehåller prioner. Sjukdomen kallas *galna kosjukan* när kor drabbas och *Creutzfeld-Jakobs sjukdom* hos människor. Prioner förstörs inte av kokning.

Livsmedelburna infektioner

De organismer som orsakar infektioner finns i grupperna bakterier, virus och protozoer. Det krävs att det finns tillräckligt stort antal av organismen för att man ska bli sjuk. Antalet kan variera, man talar om hög smittdos, då krävs att man får i sig flera tusen levande organismer innan man blir sjuk. Å andra sidan är smittdosen låg, så kanske det räcker med högst ett hundratal celler för insjuknande.

Svensk måltidsservice

Bland grampositiva bakterier som kan ge infektion är *Listeria monocytogenes* den viktigaste. Det är en omgivningsbakterie och den kan föröka sig i kylskåpstemperatur, men den dödas av upphettning. I ett värmebehandlat livsmedel föreligger ingen risk, om det inte återkontamineras. *Listeria* kan orsaka meningit eller sepsis. Trots att bakterien är vanlig är det bara vissa riskgrupper som drabbas. Gravida kvinnor är en grupp som ska undvika livsmedel med listeriosrisk. Kvinnan kan riskera missfall, för tidig födsel och att barnet föds med listerios. Livsmedel med *Listeria* är till exempel dessertost, rökt/gravad fisk och opasteuriserad mjölk.

Det är betydligt fler vanliga gramnegativa bakterier som kan ge infektion. I släktena *Salmonella* och *Shigella* finns flera olika arter som infekterar. De är enbart humanpatogena och har alltid kommit via människor till maten. *Salmonella typhi*, *S. paratyphi* och *Shigella dysenteriae* ger alla allvarliga infektioner ”tyfus” och ”dysenteri”. Infektionsdosen är liten, det krävs bara hundratalet bakterier för att man ska bli sjuk. Bakterier är lätta att döda med värme. Ingen av dessa bakterier är vanliga hos oss, de är förknippade med utlandsresor och intag av bristfälligt hanterade livsmedel och grönsaker vattnade med förorenat vatten och inte tillräckligt rengjorda. Isbitar och glass är andra risklivsmedel. Andra arter av *Salmonella* ger vad som kallas *salmonellos* och kräver stora infektionsdoser för att ge sjukdom. Har man haft en *Salmonella*- eller *Shigella*-infektion finns risk för att man blir så kallad ”frisk smittbärare”. Det innebär att man förefaller vara återställd från sjukdom, men man har en pågående infektion och bakterierna frodas och förökar sig i tarmkanalen och man är fortfarande smittbärare. Man kan, om handhygien brister, smitta mat man hanterar eller medmänniskor. Vår tarmbakterie *Escherichia coli*, vanligen kallad kolibakterien, har många varianter och en del av dem kan ge otrevliga infektioner. Bakterien *Campylobakter* är en vanlig orsak till infektion och ett skäl är att den har mycket låg infektionsdos ett annat att den är vanlig. Den är en omgivningsbakterie och den finns i tarmkanalen på många fåglar och djur. Alla dessa bakterier är mycket lätta att avdöda med värme.

Virusinfektioner som sprids med mat och vatten är främst norovirus, poliovirus och hepatit a. Norovirus eller ”vinterkräksjukan” är mycket

smittsam. Det räcker med så lite som tio viruspartiklar för att orsaka infektion. Inkubationstiden är cirka två dagar och sjukdomen varar i två-tre dagar, därefter är man fortfarande smittsam i minst tre dagar. Frysta bär har varit källa till vinterkräksjuka vid flera tillfällen. Polio och hepatit a fås oftast via smittat vatten. Ingen av dem är vanlig i Sverige. Virus kan inte föröka sig i livsmedel, de är ditsatta av en smittad person.

De protozosjukdomar som förekommer är orsakade av *Entamoeba histolytica*, som är en amöba och *Giardia intestinalis/lamblia*, som är en flagellat. Ingen av dem är vanlig i vårt land och de flesta som insjuknar har ådragit sig infektionen under resor i varmare länder med sämre hygieniska förhållanden. De ger magsjuka med diarré efter en inkubationstid på cirka en vecka. *Giardia* ger inte alltid symptom, men man är smittbärare och det kan ta lång tid, flera månader, att bli smittfri oavsett om man har symptom eller inte. En tredje organism, spordjuret *Toxoplasma gondii*, kan spridas till människor via livsmedel och även direkt från djur, till exempel katter, får, harar. Sjukdomen liknar en mild influensa eller märks inte alls och man blir immun mot sjukdomen. Smittas en gravid kvinna, kan smittan överföras till fostret och detta kan medföra fosterskador eller abort. Ett annat spordjur som orsakat infektioner hos människor på olika platser i landet är *Cryptosporidium*, och den sprids med infekterat vatten. Alla dessa organismer bildar ett vilstadium som kallas cystor och dessa utsöndras med faeces och sprider smittan vidare. Protozoer kan inte föröka sig i våra livsmedel, de är ditsatta av smittade personer. Alla organismerna, celler och cystor, är känsliga för värmeavdödning och således lätta att bli av med i livsmedel. Om någon av *Entamoeba*, *Giardia* eller *Cryptosporidium* infekterar dricksvattentäcker utgör de ett stort problem. De är visserligen värmekänsliga och kan dödas genom upphettning, men det är inget man gör vid dricksvattenrening. Vid dricksvattenrening är klorering ett vanligt sätt att döda mikroorganismer, tyvärr påverkas inte dessa protozoer av klor.

Alla de organismer som ger livsmedelsburen infektion är känsliga för värme och kan sålunda dödas. Alla är tämligen okänsliga för kyla och varken kylskåps- eller frystemperaturer dödar dem, även om de flesta inte kan föröka

sig.

Livsmedelsburna förgiftningar

De organismer som orsakar förgiftningar är bakterier, mögelsvampar och i samband med musslor: encelliga alger. Bakterier och mögel måste växa i livsmedlet för att toxinerna ska kunna bildas, eftersom de är ett resultat av ämnesomsättningen. Gifterna är av många olika typer och påverkar på olika sätt. Bland mögelsvampar verkar de flesta kunna bilda någon form av gift, det synes vara miljön som avgör huruvida gift ska bildas eller inte.

Bland bakterier är de vanligaste mögelproducenterna grampositiva. De gifter som produceras av bakterier, kan antingen utsöndras till omgivningen eller stanna kvar i cellen. De gifter som utsöndras utövar sin verkan något snabbare än de som stannar kvar i cellen, där måste ju cellen brytas ned först. Vanligast är att de påverkar magtarmkanalen och ger magplågor och diarréer.

När det gäller de encelliga algerna växer de i den fria vattenmiljön. När det är gott om löst näring i vattnet förökas algerna snabbt, de "blommar". Många alger kan bilda toxiner, fykotoxiner, och när musslorna äter algerna och smälter dem, hamnar gifterna i musslans motsvarighet till vår lever och samlas där. Äter vi musslor kan vi bli förgiftade om tillräckligt med alggift samlats. Det finns flera typer av alggift, men vanligast tycks det som ger diarré vara. Fykotoxinerna är tämligen värmestabila och förstörs inte vid normal kokning av musslor. I fisk kan via bakteriell och enzymatisk inverkan bildas histamin ur aminosyran histidin. Histamin kan ge förgiftnings- eller allergilika reaktioner hos känsliga individer. Histamin bildas om färsk fisk förvaras i för hög temperatur. Det är framför allt i makrill, tonfisk och liknande fiskar man har funnit histamin. En återkommande förgiftningsbakterie är *Staphylococcus aureus*, en hudbakterie som finns hos de flesta. Vissa stafylokocker, långt ifrån alla, kan bilda ett gift som kallas stafylokoktoxin. Detta gift bildas i mat som förvaras vid fel temperatur, det vill säga mellan 10° och 55°C. Finns bakterien i maten växer den och toxin bildas. Den ätande blir efter cirka två timmar våldsamt magsjuk och är frisk efter ett par dagar. Det spelar ingen roll om maten upphettats igen, bakterierna dör visserligen, men toxinet finns kvar.

Toxinet tål upphettning utan att förstöras.

De endosporbildande bakterierna *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* och *Cl. botulinum* kan alla bilda toxiner. Hettar man upp maten dör bakteriecellerna men sporerne finns kvar eftersom de tål kokning. Hanteras inte maten rätt, utan får finnas för lång tid inom temperaturområdet 10° till 55°C, grov bakteriesporerna ut till celler. Det tar cirka en halvtimme för sporerne att gro ut, så det handlar om relativt små tidsrymder. När sporerne väl grott ut, kan de börja metabolisera och bilda nya celler och samtidigt bilda toxin. Hettas denna mat upp dör bakteriecellerna, men det finns sporer kvar som inte dör och toxinerne finns kvar. Även dessa toxiner är värmetåliga. Om maten blir uppäten, får den ätande i sig giftet och blir sjuk. Om det är *Bacillus cereus*-toxin eller *Clostridium perfringens*-toxin och personen i övrigt är frisk blir denne magsjuk efter 2 till 10 timmar och frisk efter ett par dygn. Barn, gamla och på något sätt nedsatta personer riskerar att bli så sjuka att döden inträder. Maträtter som betraktas som riskrätter i detta sammanhang är grytor och soppor. De sporbildande bakterierna är jordorganismer och finns alltid närvarande. *Clostridium botulinum*-toxin är betydligt farligare. Botulinusbakterien bildar ett starkt nervgift som det inte behövs mycket för att dö av, då det påverkar andningssystemet. Botulinustoxin bildas framför allt i fiskkonserver, rökt vacuumförpackad fisk och beredda livsmedel som smörgåsar med blandade pålägg. Livsmedel som äts utan föregående upphettning. Till skillnad från de andra toxinerne är botulinustoxin värmekänsligt och förstörs vid upphettning. Riktig hantering av färdigberedda livsmedel hämmar *Clostridium botulinum*. En kombination av två eller flera av följande faktorer gör att den hämmas: 5% salt, tillsats av nitrit (perigoeffekten), pH under 5 och temperatur under 5°C.

När det gäller de bakteriella endosporerna, så är sporen helt passiv och gör ingenting, den är i princip helt ofarlig så länge den är en spor. Faran är att sporen, under lämpliga förhållanden grov ut till en levande cell. Denna levande cell har sedan förmågan att bilda toxin under ämnesomsättningen. Det är bakterien som är farlig, men sporen är en potentiell fara.

Svensk måltidsservice

Mögelsvamparna *Aspergillus* och *Penicillium* är vanliga i livsmedel och kan om förhållandena är de rätta, bilda gifter av flera olika slag. De flesta mögelsvampar tycks ha denna förmåga, att bilda en eller flera toxiner. De olika mögelgifterna kan orsaka vanlig magsjuka, vara cancerogena, orsaka att djur kastar sina foster eller tappar aptiten med mera. Mögel är inte ett stort problem i våra matvaror men kan vara ett större problem i varmare länder och i importerade fodervaror till djuren. Toxiner djuren får i sig kan bli kvar i vävnaderna. På grund av risken att mögel bildar toxiner ska man aldrig äta spontant möglad mat, se Livsmedelsverkets rekommendationer.

Infektioner med rund- och bandmaskar

Maskar är inga mikroorganismer, men vissa kan orsaka infektion via livsmedel. Oftast har infektionen inträffat under utlandsvistelser i länder med lägre standard på hygien. Det finns många olika maskar som kan infektera, här tas några upp. Rundmaskarna har runt tvärsnitt och rund kropp. Bandmaskarnas tvärsnitt är ovalt tillplattat och kroppen bandformig.

Bland rundmaskarna som är vanligast har vi spolmask, *Ascaris lumbricoides*, trikin, *Trichinella spiralis* och anisakis, *Anisakis marina*. Maskarna har värdväxling med larvstadiet i ett djur och den vuxna masken i ett annat.

Den vuxna spolmasken lever i människans tunntarm. De kan lägga uppemot 200 000 ägg per dygn, dessa utsöndras med faeces. Äggen är motståndskraftiga och kan överleva i naturen i många år. Äggen måste ligga i naturen i 3 veckor och då utvecklas larven i ägget. För att människan ska få i sig ett ägg måste mat eller vatten vara fekalt förorenat. Uppättna ägg kläcks i tunntarmen, den lilla larven borrar sig genom tarmväggen och förs via blodet till levern, vidare till hjärtat och så till lungorna. Där borrar larven sig genom alveolerna och transporteras via luftrören till svalget. Där sväljs de ner till tarmen igen och utvecklas till könsmogna maskar. Vandringen genom kroppen tar 8 till 10 dagar och de första äggen kan upptäckas i avföringen efter ytterligare dryga två månader efter infektionen. En spolmask kan vara upptill 40 cm lång. Den kan leva i tio år i sin värdorganism och anses inte vara speciellt farlig hos i övrigt friska individer. Ordentlig värmebehandling krävs

för att döda spolmaskägglar. De andra två masktypernas livscykel kräver värdväxling.

Trikiner är små 2-4 mm långa. Människor infekteras genom att äta kött infekterat med larver. Larverna utvecklas snabbt till vuxna individer i tarmen, varefter de parar sig. Hanarna dör men honorna borrar in sig i tarmväggen och börjar föda små larver. Larverna förs med blodet till musklerna. I musklerna kapslas trikinlarven in i ett hölje. I detta tillstånd kan trikinlarven leva upp till 30 år hos människa och 10 år hos svin. Sjukdomens förlopp beror av hur stor infektionen är från lätta magsmärtor till feber, diarré och huvudvärk. Efter en till halvannan månad kan symptomen antingen avta eller förvärras om centrala nervsystemet angrips, vilket kan medföra döden. I Sverige kontrolleras allt griskött för trikinförekomst, vi har mycket få inhemska fall. Trikiner kan finnas i vilda djur, vildsvin, björn och andra allätande djur som vi äter, samt i rovdjur. Trikinlarver dödas säkrast med värmebehandling, de kan troligen överleva frysning.

Anisakis eller torsksmask kan orsaka anisakias om man får i sig levande larver. Torsksmasken har en komplicerad livscykel med flera olika marina mellanvärdar där marina däggdjur är slutvärdet. Larven, som är 1,5 till 3 cm lång, ligger hopringlad i fisken, och utvecklas till vuxen individ i tarmen på till exempel en säl som ätit fisken. I fisk där larven fortfarande är levande, rå, lättsaltad, gravad eller lättrökt, kan den överföras till människor. Den kan inte fortsätta sin utveckling till vuxen individ, men borrar fast sig i magen eller tarmen. Den ger symptom som liknar blindtarmsinfektion. Anisakis bildar ämnen som kan ge upphov till allergiska reaktioner. Ordentlig värmebehandling eller frysning dödar larverna.

De bandmaskar eller plattmaskar som förekommer mest är fiskbinnikemask, *Diphyllobothrium latum*, svinbinnikemask, *Taenia solium* och nötbinnikemask, *Taenia saginata*. På senare år har en mask, som är vanlig i många delar av världen, även i Centraleuropa börjat sprida sig i Sverige, Rävens dvärgbandmask, *Echinococcus multilocularis*. Ingen av dem är vanliga i Sverige, alla har mer eller mindre komplicerade livscyklar med en eller flera

Svensk måltidsservice

mellanvärdar innan slutvärden och det vuxna stadiet nås.

Fiskbinnikemasken har den mest komplicerade livscykeln. Maskägget måste hamna i vatten och ätas av små kräftdjur och i en följd av andra organismer, och genomgå olika utvecklingsstadier, för att slutligen hamna i en fisk. I fisken omvandlas den till en larv som vandrar ut i musklerna och bildar en liten cysta, denna kallas för *dynt*. Dyntet kan infektera slutvärden, ett varmblodigt däggdjur, som äter rå fisk. Fiskbinnikemask finns framförallt i vild sötvattensfisk, och rå, otillräckligt värmebehandlad eller gravad fisk kan ge infektion. Hos en välnärd individ orsakas som regel inte allvarlig skada och infektionen kan vara symptomlös. Dyntet i den råa fisken är lätt att döda med adekvat värmebehandling eller genom frysning. Skall fisk gravas bör den frysas i ett par dygn innan gravningen för att säkert bli av med dynt. Odlad lax anses inte innehålla dynt.

Nöt- och svinbinnikemask har varandra liknande livscyklar. Binnikemaskägg äts av respektive mellanvärd, där larven kläcks och bildar en blåsa, ett *dynt*, i grisens eller nörets muskler. Äts köttet rått, dåligt upphettat eller gravat kan dyntet utvecklas till binnikemask i huvudvärden, människan (eller annat köttätande djur). Dessa maskar kan bli mycket långa, lika långa som tarmen. Vanligen ger inte dessa några större bekymmer för en normalt frisk individ. Frysning eller adekvat upphettning dödar dynten. När det gäller svinbinnikemasken, *Taenia solium*, kan människan även fungera som mellanvärd och infekteras av ägg i livsmedel som förorenats med human avföring (av smittad person), då utvecklas dynt i människan, sjukdomen kallas cysticerkos. Larven förs med blodbanorna till olika organ i kroppen och symptomen beror på vilket/vilka organ som angrips. Det är ett allvarligt tillstånd, som kräver läkemedel och eventuellt operation.

Rävens dvärgbandmask är än så länge ovanlig men sprids med rävens avföring och kan finnas på bär och svamp. Människa kan fungera som mellanvärd för dyntet, cysticerkos, och tillståndet är lika allvarligt som för svinbinnikemaskdyntinfektion.

Generellt gäller för alla maskar att ägg utsöndras med faeces och smittar genom att mellanvärden får i sig ägg. Äggen utvecklas till dynt i mellanvärdens muskler (eller infektion med ägg som infekterar människan direkt, svinbinnikemask och rävens dvärgbandmask). Alla dynt och ägg är känsliga för värmebehandling och frysning under tillräckligt lång tid. Binnikemask är lätt att medicinera bort. Cysticerkoserna kräver speciell behandling.

Det är inte svårt att undvika livsmedelsburen infektion eller smitta, det finns enkla regler att följa. Utbildning är en viktig faktor.

1. Tvätta händerna noga före och mellan matlagningens olika skeden.
2. Använd rena redskap.
3. Tvätta alla frukter och grönsaker. Koka utländska frysta bär.
4. Tillred kött ordentligt.
5. Servera maten genast, kall mat ska vara kall och varm mat ska vara varm.
6. Förvara råvaror och mat vid rätt temperatur.

De vanligaste orsakerna till livsmedelsburna utbrott

1. Dålig allmän hygien
2. Förtäring av råa ingredienser
3. Användning av kontaminerade ingredienser
4. Kontamination genom infekterade personer
5. Korskontamination
6. Användning av kontaminerade redskap
7. Felaktig beredning
8. Tillagning för långt i förväg
9. Otillräcklig upphettning
10. Otillräcklig varmhållning
11. Otillräcklig kylförvaring
12. För lång förvaringstid
13. Kontamination under den slutliga beredningen
14. Användning av rester och otillräcklig uppvärmning

Egenkontroll

Den svenska livsmedelslagstiftningen har sin grund i den av Sveriges Riksdags beslutade Livsmedelslag 2006:804 (ersätter 1971:807). Det är en ramlag, som anger hur livsmedel ska vara beskaffade, hur de ska hanteras samt när och hur de får saluföras. Regler om egenkontroll, (myndigheternas kontroll) och straffbestämmelser ingår också.

I Livsmedelsförordningen 2006:813 (ersätter 1971:511) utvecklas principerna och mer detaljerade regler finns i Livsmedelsverkets författningssamling (LIVSFS tidigare SLVFS). Sedan 2006 tillämpas Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 178/2002 om principer och krav för livsmedelslagstiftning, (EG) nr 852/2004 om livsmedelshygien, (EG) nr 853/2004 om särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung samt (EG) nr 854/2004 och 882/2004 vilka handlar om bestämmelser för offentlig kontroll av produkter av animaliskt ursprung och kontrollen av efterlevnaden av foder- och livsmedelslagstiftningen och bestämmelser om djurhälsa och djurskydd. Dessutom finns vägledning som tolkar lagarna.

Lagstiftningen är inriktad mot de mål som ska nås, däremot sägs inget om hur målen ska nås. Olika företag kan välja olika vägar, bara målet, säkra livsmedel, nås. Det medger stor flexibilitet vad metoderna angår. Ett företag är skyldigt att ha ett egenkontrollprogram, som visar hur företaget når lagarnas mål, säkra livsmedel.

HACCP-systemet (Hazard Analysis and Critical Control Points; Hälsoriskanalys och kritiska styrpunkter på svenska) utvecklades i USA (Pillsbury company) för att säkerställa att maten som astronauterna fick skulle vara fullständigt riskfri och säker. En matförgiftning eller matburen smitta skulle inte vara någon bra företeelse i ett rymdskepp. Ett rymdskepp kan man inte ta ur omlopp och landa hursomhelst om besättningen blir sjuk av maten. HACCP-systemet är egentligen utvecklat för större (livsmedels)industrier men risk- och säkerhetstänkandet kan appliceras på i stort sett vilken verksamhet som helst.

HACCP

Systemet går ut på att man tänker förebyggande så att man försöker förutse vilka hälsorisker som är förknippade med den verksamhet som bedrivs. Systemet bygger på 7 principer som är mer eller mindre tillämpbara på storhushåll och restaurang.

1. Identifiera risker och fel
 - Vilka risker kan finnas i produktionen? Bakterier, kemikalier, fysiska föremål (skräp)?
2. Bestämma kritiska styrpunkter, CCP
 - En kritisk styrpunkt är ett steg eller led i hanteringen där risk uppkommer eller ökar att
 - i. ohälsa uppkommer efter konsumtion
 - ii. livsmedlets mikrobiologiska kvalitet försämras
 - Vilka steg skulle kunna vara farliga vid tillagning, varmhållning och/eller nedkylning?
3. Sätta upp kritiska gränsvärden
 - De gränsvärden som är viktigast i matproduktion är vanligen tid och temperatur.
4. Metoder för att övervaka CCP
 - Viktigste övervakningsmetoderna är klocka och termometer.
5. Korrigerande åtgärder om gränsvärdena passeras
 - Vad ska göras om tid och temperatur blir fel? Ska produktionen kastas, finns det andra sätt att använda maten utan risk?
6. Upprätta dokumentation
 - Till exempel protokollblad som bekräftar att kriterierna är uppfyllda.
7. Verifiera, följa upp och revidera systemet så att det fungerar.
 - Hela tiden se till att systemet fungerar - om inte bör det arbetas om.

Detta verkar möjligen komplicerat, men tar man fasta på de delar som är

viktiga, risker, styrpunkter och övervakning, och upprättar goda rutiner för detta blir det inte svårt.

Vad ska ingå i ett egenkontrollprogram?

Egenkontrollen är ett verktyg som ska säkra kvaliteten på livsmedel och styra produktionen så att konsumenten får säkra och trygga produkter. Det är verksamhetsbedrivaren som har ansvaret för att kontrollprogrammet utformas och följs. Egenkontrollprogrammet ska utformas för det aktuella företaget. Det finns ingen standardform att följa, men det finns vissa element som alltid ska ingå i egenkontrollprogrammet. Egenkontrollen ska följa grundförutsättningarna, HACCP-systemet, God hygienpraxis (GHP), God tillverkningssed (GMP) och anpassas efter verksamheten. Anpassningen beror dels på hur stort företaget är och dels vilka typer av livsmedel som hanteras. Hanteras enbart förpackade livsmedel blir det en annan typ av egenkontroll än om det är en restaurangverksamhet.

Ett egenkontrollprogram ska vara ett skrivet dokument. Vilka delar som ingår beror av verksamhetens art och omfattning. Följande delar kan ingå:

1. Administrativa uppgifter
2. Verksamhetsbeskrivning
3. Rutiner för fortlöpande utbildning
4. Rutiner för personhygien
5. Mottagningskontroll
6. Förvaring av kyl-, frys- och torrvaror
7. Tillagning och beredning
8. Nedkylning och varmhållning
9. Märkning
10. Spårbarhet
11. Avfall
12. Rutiner för rengöring
13. Lokaler, inredning och utrustning
14. Vatten
15. Skadedjur

16. Processövervakning som bygger på HACCP

17. Dokumentation.

Administrativa uppgifter är verksamhetens namn, företrädare, adresser och telefonnummer mm.

Verksamhetsbeskrivningen ska tala om hur och vad som ska produceras.

Utbildningen hos medarbetarna är avgörande för hur verksamheten kommer att fungera. Medarbetarna måste ha tillräckliga kunskaper i mikrobiologi för att förstå hur livsmedel ska hanteras och förstå vikten av att följa uppsatta rutiner och mål. Kunskaper i matberedning ingår också.

En nedskriven rutin över personalhygien underlättar att ställa krav på personalens sätt att tvätta händer och hålla en allmänt god hygienstandard. Smycken är inte tillåtna. Användning av skyddskläder och huvudbonader kan regleras. Hantering av sår, krav på skyddshandskar och hur de ska användas. Handtvätt före och efter olika moment i livsmedelshanteringen, efter toalettbesök, efter raster mm.

Mottagningskontroll av levererade varor. Anteckna att mått och vikt stämmer och att kyl- frysvarornas temperatur är korrekt. Kontrollera att emballaget är oskadat. Ta bort ytteremballage innan varorna transporteras in i köket till respektive förvaringsutrymme.

Kontrollera förvaringsutrymmena så att de är rena, torra och håller rätt temperatur, innan livsmedlen placeras på plats.

Tillagning och beredning. Råa och tillagade livsmedel ska inte kunna komma i kontakt. Då kontamineras den tillagade (i princip sterila) maten med mikrober från den råa. Skilda förvarings- och beredningsområden för rå och tillagad mat. Recepturer ska vara säkra och inte kunna riskera osäkra livsmedel.

Svensk måltidsservice

Metod för nedkylning av tillagad mat ska beskrivas, samt vilken typ av utrustning som ska användas för det. Det ska även framgå under vilken tidsrymd det ska ske. För varmhållning av tillagad eller uppvärmd mat ska finnas instruktion om hur lång tid maten får hållas varm, vid vilken temperatur det får ske samt vilken utrustning som används för ändamålet.

Märkning innebär att man ska veta vilka ingredienser som ingår. Gäster med överkänslighets- och allergiproblem ska kunna få reda på vilka rätter de ska undvika. Detsamma gäller för gäster som av olika etiska skäl vill undvika vissa livsmedel.

Spårbarhet innebär för en restaurangverksamhet att man ska veta vem som levererat ingredienser till maträtterna. På så sätt kan man veta om det är det föregående ledet eller den egna verksamheten som orsakat eventuell skada. Verksamheten som säljer maten vet i allmänhet inte vem som köper, men köparen kommer tillbaka till restaurangen om den har lidit skada (blivit magsjuk till exempel).

Avfall är ett kapitel som kräver uppmärksamhet. Rutiner ska skapas för hur avfall ska hanteras och ska skrivas ned. Det avfall som produceras innehåller mat och det är många som vill åt maten, inte bara bakterier utan även skadedjur som råttor och möss, insekter, framför alltflugor och kackerlackor, fåglar och andra djur. Avfall ska placeras i täta behållare i ett avfallshus med täta dörrar och väggar. Gärna ett kylt sopförråd, som dämpar avfallslukten och därmed lockelsen för de vilda intressenterna.

Nedskrivna rengöringsrutiner ska finnas för alla delar av lokalen, kylar, frysar, torrförråd samt för alla redskap, maskiner och verktyg. I rutinerna ska stå: vilka rengöringsmedel som får användas, hur ofta rengöring ska ske, hur maskiner plockas isär, hur rengöringen ska gå till, hur torkning ska ske.

Lokaler ska vara ändamålsenliga och lättstädade. Lokaler ska vara planerade så att flödet av mat är enkelriktat från förvaring till beredning till servering. Likaså ska flödet av disk från olika stationer vara enkelriktat mot disken, så

att flöden inte korsar varandra och risk för kontamination uppstår. Lokalen ska ha ändamålsenliga förvaringsutrymmen för livsmedel och övriga förbrukningsvaror. Kemikalier ska ha egna utrymmen så att det inte finns risk för sammanblandning med eller förororing av matvaror. Fast utrustning ska rengöras och underhållas enligt lämpliga planer. Nedskrivna rengörings- och underhållsrutiner underlättar skötseln.

Vanligen är köksverksamheten inkopplad på det kommunala vattensystemet och då utgör vatten inget bekymmer. Använder man eget vatten måste detta kontrolleras så att det håller dricksvattenkvalitet.

Till skadedjuren räknas framför allt råttor, möss, insekter och fåglar. Råttor och möss är bra på att ta sig fram i trånga utrymmen (det räcker att huvudet går igenom ett hål så följer resten av kroppen med), klättrar utmärkt och äter på allt. De lämnar spår efter sig i form av spillning, så har de tagit sig in ser man det. Anlita en skadedjursbekämpningsfirma. Fåglar kan bara ta sig in genom öppna dörrar och fönster, alltså dessa ska vara stängda. Insekter kan komma med varor, framför allt torrvaror, lådor och förpackningsmaterial. Ta inte in ytteremballage i köket. Skulle livsmedlen innehålla mask (nästan alltid larver) eller skalbaggar kan sanering behövas. Skriv ned rutiner vad som ska göras för att förhindra skadedjur att ta sig in samt vad som ska göras om insekter får fäste i torrfförråden.

Processövervakningen i en restaurangverksamhet handlar huvudsakligen om tider och temperaturer. Rutiner för övervakning av tid och temperatur och bra protokollblad där man kan föra in resultaten och eventuella avvikelser gör att man får kontroll på matvarornas hantering.

Dokumentationen handlar framför allt om nedskrivna rutiner för de olika delarna i egenkontrollprogrammet. Det är ett stöd både för chefer och medarbetare i det dagliga arbetet.

För att få en effektiv egenkontroll gäller, att man inte bara upprättar en snygg plan, utan den ska följas. Alla inom företaget måste förstå varför man gör

Svensk måltidsservice

egenkontrollen, att det faktiskt är att säkra matens kvalitet. Det är inte bara för att myndigheterna kräver det av företagaren. Alla inom företaget ska ha tillräcklig utbildning för sina uppgifter. Alla ska vara motiverade att utföra egenkontrollens alla delar. Alla ska kunna ta del av resultaten. Det är inte pärmar som ska gömmas i ett skåp på kontoret. Sist men inte minst, det är ekonomiskt fördelaktigt eftersom man får en mycket bra kontroll på flödena i verksamheten.

Referenser

Livsmedelsverket (2016). *Egenkontroll*. Hämtad 2016-05-30 från http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/kommunala-projektrapporter/2010/egenkontroll_restaurang_stockholm_2010.pdf? t id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d& t q=egenkontroll& t tags=language%3asv%2csiteid%3a67f9c486-281d-4765-ba72-ba3914739e3b& t ip=130.241.30.81& t hit.id=Livs Common Model MediaTypes DocumentFile/ 3271eb6d-1c11-48ce-b5ac-cba2e16b385a& t hit.pos=1

Livsmedelsverket (2016). *Hygien*. Hämtad 2016-05-30 från <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/tillagning-hygien-forpackningar/hygien/>

Thougaard, H., Varlund, V. & Møller Madsen, R. (2007). *Grundläggande mikrobiologi*. Lund: Studentlitteratur.

Svensk måltidsservice

Forskningsrapportserier vid Institutionen för slöjd och hushållsvetenskap, Institutionen för hushållsvetenskap och Institutionen för mat, hälsa och miljö samt Institutionen för kost- och idrottsvetenskap

Nedanstående vetenskapliga publikationer är registrerade i databasen GUP (Göteborgs universitets publikationer) www.gup.ub.gu.se/gup (sök sida)

ISSN 0284 – 5385 (t. o. m. 1989) Institutionen för slöjd och hushållsvetenskap

Ungdomar och hushållsarbete i Göteborg.

Forskningsrapport 1. Shanahan, Helena (1987).

No. 35566

Function and design of school uniform.

Forskningsrapport 2. Dube, L. (1989).

No. 36217

Student-produced design.

Forskningsrapport 3. Mabambe, H. S. (1989).

No. 36216

The Integration of Weaving in Zimbabwean Secondary Schools.

Forskningsrapport 4. Mberengwa, L. R. (1989).

No. 36215

ISSN 1102 – 7033 (fr. o. m. 1991) Institutionen för hushållsvetenskap

Från kunskap om barn till barn- och ungdomskunskap.

Forskningsrapport 5. Edström, Bengt och Stråle, Kerstin

(1991).No. 36008

Barns och ungdomars motiveringar till val av måltidskomponenter och sammansättning av måltider. Ett försök med ”tänka högt-metodik”.

Forskningsrapport 6. Jonsson, Inger och Flink, Birgitta

(1991).No. 36009

Recognize the complexity of decisionmaking in households! An ecological approach to studying purchase behavior related to the generation of waste.

Forskningsrapport 7.

Shanahan, Helena och Zetterstrand, Hélène

(1991). No. 35590

Inköp Kost- Avfall- ett hushållsekologiskt perspektiv på inköpens betydelse för avfallet.

Forskningsrapport 8.

Shanahan, Helena och Zetterstrand, Hélène

(1992). No. 35592

- Barns tankar om mat. Datorstöd i kostundervisningen på mellanstadiet, åk 5.
Forskningsrapport 9. Nilsson, Gerd och Mattsson, G.
(1992).No. 36011
- Inköpsvanor i hushåll som komposterar — en uppföljande studie.
Forskningsrapport 10.
Shanahan, Helena och Zetterstrand, Hélène
(1993). No. 35815
- Slöjdprocessen — Arbetet i slöjdsalen. Dagboksanteckningar.
Forskningsrapport 11. Johansson, Marléne (1994).
No. 35599
- Forskning och utvecklingsarbete 1989-1994.
Forskningsrapport 12. Karlsson, Astrid (1994).
No. 36012
- Tonåringars tankar om mat. Ett utvecklingsarbete läsåret 1992/93.
Forskningsrapport 13. Nilsson, Gerd (1994).
No. 36013
- Knyppling Nu. Rapport från textilseminarium 21-22 april 1994.
Forskningsrapport 14. Malmberg, Kristina (1994).
No. 36014
- Matvanor och energianvändning i hushåll. En pilotstudie.
Forskningsrapport 15.
Shanahan, Helena, Jonsson, Lena och
Renström, Åsa (1995). No. 36015
- Kunskap för vardagslivet. Lärares uppfattning om och undervisning i konsumentkunskap och
hushållsekonomi i grundskolan.
Forskningsrapport 16. Edström, Bengt och
Klingander, Birgitta (1995).No. 36016
- Hushållets vardagsekonomi. En explorativ studie av hushåll som avtalat om
frivillig skuldsanering.
Forskningsrapport 17. Klingander, Birgitta (1995).
No. 36017
- Hushållsläroinutbildningens 100-årsjubileum söndagen den 31 oktober 1993.
Forskningsrapport 18.
No. 36037
- Energi och vardagsvanor. Seminarium 23 november 1995.
Forskningsrapport 19. Ekström,
Marianne (red.) (1996).
No. 36038
- Matvanor och el i små lägenhetshushåll.
Forskningsrapport 20.
Ekström, Marianne, Jonsson, Lena, Renström, Åsa och
Shanahan, Helena (1996).No. 36040
- Kläderna i kretsloppet. En pusselbit i en hållbar utveckling. En betydelsefull fråga, eller...
Forskningsrapport 21, ISSN 1102-3643.
Kullin Rutgersson, Kristina och Söderlund,
Kerstin (1997).No. 36042

Mat i skrift — recept och kultur i kokböcker.

Forskningsrapport 22, ISBN 91-630-5689-5. Bergström, Nancy,
Licentiatuppsats (1997). No. 36043

Drycker. Rapport från konferensen ”Matvanor, kultur, religion”.

Forskningsrapport 23.

Pipping Ekström, Marianne och Björcke, Solveig (Red.)
(1997). No. 36044

Nu är jag kanske stark innerst inne. En studie av hushåll som sökt ekonomisk rådgivning hos Konsument-Trollhättan.

Forskningsrapport 24. Klingander, Birgitta (1998).
No. 36045

Livssituation och livskvalitet. En studie av hushåll som sökt ekonomisk

rådgivning hos Konsument-Trollhättan.

Forskningsrapport 25. Edström, Bengt (1998)
No. 36046

Applied Human Ecology as a field of knowledge in Sweden. Past themes, present status and visions for the future.

Forskningsrapport 26. Shanahan, Helena (1998)
No. 36048

ISSN 1403 -7033 (fr.o.m. 1998) Institutionen för hushållsvetenskap

Att sträva mot mål. Strategier för undervisning i hemkunskap.

Forskningsrapport nr 27. Cullbrand, Ingrid (1998).
No. 36050

Hushållsvetenskap och genus. Forskningsrapport 28.

Pipping Ekström, Marianne och Wählander, Hélène (1998)
No. 36051

Hushåll i kretslopp — en fallstudie.

Forskningsrapport 29. Wählander, Hélène (1995)
No. 36052

Tailoring the unique figure.

Forskningsrapport 30. Hernández, Niina (2000)
No. 36219

Forskningsrapport 31.

Kreativa metoder inom konsumentforskning i empirisk belysning.

Forskningsrapport 32.
Shanahan, Helena och Ellegård, Kajsa (Red.) (2002)
No. 36056

Knyppling - ett hantverk med spets: om kvinnor och knyppling i estlandssvensk tradition.

Forskningsrapport 33. Malmberg, Kristina (2002)
Partille: Warne, 2002
No. 36057

På väg mot empowerment: reflektioner över tre studier som behandlar undervisning i hemkunskap.

Forskningsrapport 34. Cullbrand, Ingrid (2003)
No. 36058

Kartläggning av den vetenskapliga kompetensen inom hushållsvetenskap.

Forskningsrapport 35. Shanahan, Helena (Red.) (2003)

No. 36059

Promoting healthy eating. A school-based intervention with focus on fish.

Forskningsrapport 36. Prell, Hillevi (2004)

No. 30441

Boendeperspektiv på hushållsavfall och på system för insamling och behandling i Västra Hamnen, Malmö.

Forskningsrapport 37. Åberg, Helena (2004)

No. 30421

ISSN 1654 -1634 (fr.o.m. 2007) Institutionen för mat, hälsa och miljö

Professional Food Purchasers' Conceptions of Environmental Issues.

Forskningsrapport 38. Bergström, Kerstin (2007)

No. 49589

Hushållsvetenskap & Co

Forskningsrapport 39. Pipping Ekström, Marianne, Åberg, Helena, Bergström, Kerstin och Prell, Hillevi (2007)

No. 49642

SSN 1654 -1634 (fr.o.m. 2010) Institutionen för kost och idrottsvetenskap

M>M. Mat är mer än mat. Samhällsvetenskapliga perspektiv på mat och måltider.

Kostvetenskap 2015:1, <http://hdl.handle.net/2077/39007>

Bergström, Kerstin, Jonsson Inger M, Prell, Hillevi, Wernersson, Inga och Åberg, Helena (2015).

SVENSK MÅLTIDSSERVICE

Storhushåll och restauranger

Livsmedelsmikrobiologi

Svensk måltidsservice serverar måltider till mer än halva befolkningen flera gånger om dagen året runt, en svensk vana. Svenska storhushålls långa tradition liksom de ännu äldre traditionerna på restauranger görs synliga i den här boken. Framväxten av de olika sätten att organisera och servera måltider utanför hemmet beskrivs. Likaså får läsaren ta del av begreppen storkök och centralkök respektive restaurangkök. De råvaror som har använts såväl som den matlagning som utövats blir klargjord. Hur statens stöd och styrning av köksverksamheterna har sett ut framkommer också. Förändringar såväl som likheter och olikheter mellan de två sfärerna offentlig måltidsservice och privat skildras. De som arbetar med maten omtalas och hur de har utbildats. Boken tar också upp trender inom måltidsservice och beskriver måltidsservice på 2000-talet.

De många måltider som serveras utanför hemmet i de olika formerna av offentliga och privata köksverksamheter kräver av dess yrkesutövare, de många måltidsgörarna, att de har goda kunskaper i livsmedelsmikrobiologi så att maten som serveras är säker att äta. Utövarna behöver kunskaper i allmän mikrobiologi och mikrobiologi som sker särskilt i livsmedel. Det finns faror som kan uppstå i maten och orsaka livsmedelsburna sjukdomar, det gäller att undvika dem. Därför skapas numer alltid egenkontroll och vad den innehåller och hur man inom storhushåll och restauranger kan bygga upp den beskrivs här i boken.

KOSTVETENSKAP

2016:1

ISSN 1654-1634

GUPEA: 2077/46104

