

Näringsförändringar i livsmedel vid tillagning

Riskhanteringsrapport

av Åsa Brugård Konde

Innehåll

Innehåll	2
Förord.....	3
Näringsförändringar vid tillagning och förvaring.....	4
Risk- och nyttohanteringsåtgärd: uppdatering av Livsmedelsverkets information om näringsförändringar vid tillagning och förvaring	4
Information	4
Underlag till risk- och nyttohanteringsåtgärden	4
Kunskapsöversikt om näringsförändringar	4
Lagstiftning och kontroll	8
Miljöaspekter	8
Andra relevanta faktorer	8
Livsmedelsverkets slutsats.....	9
Motiv till att Livsmedelsverket ger konsumentinformation om näringsförändringar vid tillagning och förvaring av livsmedel	9
Referenser.....	10
Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen av näringsförändringar vid tillagning och förvaring	11
Bilaga 1.....	12
Tidigare webbtex om näringsförändringar vid tillagning	12
Fördjupning.....	12

Förord

Livsmedelsverkets arbetar för att skydda konsumenternas intressen genom att arbeta för säker mat och bra dricksvatten, att informationen om maten är pålitlig så ingen blir lurad och för att främja bra matvanor.

En av Livsmedelsverkets uppgifter är att ta fram och förvalta konsumentråd och viktig eller ofta efterfrågad information som rör livsmedel och dricksvatten. Dessa baseras på vetenskapliga rön och behöver löpande uppdateras.

Livsmedelsverkets rapport nr 21/2017 Näringsförändringar vid tillagning och förvaring består av två delar, dels en oberoende kunskapsöversikt, dels en riskhanteringsrapport (Eneroth and Mattisson, 2017). I riskhanteringsrapporten redovisas de avvägningar mellan svaren från Risk- och nyttaavdelningen och andra faktorer som till exempel, miljöaspekter, samt andra relevanta faktorer. Rapportens syfte är att redovisa och motivera vad som lett fram till de åtgärder som Livsmedelsverket anser vara nödvändiga för att kunna ge konsumenterna tillförlitlig och välgrundad information om tillagning och förvaring av livsmedel.

Följande personer har arbetat med att ta fram denna hanteringsrapport: Åsa Brugård Konde, nutritionist; Åsa Rosengren, mikrobiolog; Emma Halldin Ankarberg, toxikolog; Christina Lantz, mikrobiolog; Mia Johansson, toxikolog, Ylva Sjögren Bolin, nutritionist och Charlotte Lagerberg Fogelberg, rådgivare miljö.

Livsmedelsverket september 2018

Näringsförändringar vid tillagning och förvaring

Denna hanteringsrapport beskriver underlaget för Livsmedelsverkets information om näringsförändringar vid tillagning och förvaring av livsmedel.

För Livsmedelsverkets tidigare information om näringsförändringar vid tillagning och förvaring, se Bilaga 1.

Risk- och nyttohanteringsåtgärd: uppdatering av Livsmedelsverkets information om näringsförändringar vid tillagning och förvaring

Information

För att bevara så mycket näring som möjligt i maten är det bra att tillaga grönsaker skonsamt, det vill säga med lite vätska, låg temperatur och under kort tid.

Att ha frysta grönsaker och bär i frysen är ett bra sätt att alltid ha dem tillgängliga och frysning utgör ingen nackdel när det gäller näringsinnehållet.

Att använda sig av processer som surdegsjäsning och fermentering gör att upptaget av näringsämnen förbättras från livsmedlen. Fermenteringen förstör nämligen ämnen som fytinsyra som hindrar upptaget av vissa näringsämnen. Även groddning gör näringen mer lättillgänglig och ökar innehållet av vissa vitaminer och antioxidanter.

Upphettnings av fetter kan leda till att oönskade ämnen bildas, men vid de temperaturer som används i vanlig matlagning är eventuella oönskade förändringar mycket små. Fördelarna med vegetabiliska oljor med en hög andel omättade fetter överväger utan tvekan nackdelarna med fasta matfetter med hög andel mättat fett.

Underlag till risk- och nyttohanteringsåtgärden

Kunskapsöversikt om näringsförändringar

Livsmedelsverkets Risk- och nyttoavdelning har tagit fram en kunskapsöversikt om näringsförändringar vid tillagning och förvaring: Livsmedelsverkets rapport 21 2017, del 2 (Eneroth and Mattisson, 2017). Denna sammanfattas nedan. I de fall andra källor har använts refereras till dessa i texten.

Näringsmässiga effekter av olika tillagnings- och förvaringsmetoder

Upphettning

Fördelar med upphettning

En del av kolhydraterna i maten utgörs av så kallad resistent stärkelse som inte bryts ner förrän i tjocktarmen. Det gör att den kan räknas som kostfiber. Upphettning leder till att stärkelsen tas upp lättare i kroppen eftersom den resistenten stärkelsen tillgängliggörs. Det gäller till exempel stärkelsen i potatis, som vi lättare kan tillgodogöra oss efter kokning. Tillagning och förvaring kan även leda till att resistent stärkelse bildas, till exempel då kokt potatis eller ris får svalna eller när bröd förvaras och blir gammalt. Värmer man upp det igen kan till exempel hårdnat bröd bli mjukt igen.

Upphettning leder även till att aminosyrorna som proteinet är uppbyggt av frigörs, vilket gör proteinet från maten mer tillgängligt för kroppen att ta upp. Protein tas dock generellt upp mycket bra av kroppen, så även om en del av proteinet, från till exempel rå fisk, inte tas upp i lika hög grad är det vanligen inget problem att få i sig tillräckligt med protein.

Det finns också ämnen i maten som hindrar upptaget av näringsämnen. Ett exempel är oxalsyra i till exempel spenat och rabarber. Oxalysran löses ut vid kokning, vilket leder till att den hämmande effekten som oxalsyra har på upptaget av kalcium minskar.

En annan fördel med tillagning av livsmedel är att sjukdomsframkallande mikroorganismer avdödas. Se Livsmedelsverkets rapporter 3/2017 del 1 (Rosengren, 2017a) och 2 (Nyberg, 2017).

Upphettning av livsmedel kan även leda till förändringar av färg och smak, se faktaruta 1.

Faktaruta 1: Maillardreaktion

Maillardreaktioner uppkommer vid grillning, stekning, ugnsbakning och brödrostning. Reaktionen eftersträvas för att den ger livsmedlet fin färg och smak, men gör att näringsvärdet för protein blir lägre. Dessutom bildas oönskade ämnen, som till exempel akrylamid och PAH. Läs mer om dessa ämnen på Livsmedelsverkets webbplats.

Nackdelar med upphettning

Upphettning leder till en viss förlust av vitaminer och mineraler. De vitaminer som är känsliga för upphettning är de vattenlösliga. Även betakaroten, som är ett vattenlösligt förstadium till vitamin A kan vara känsligt för upphettning. Ju högre temperatur och ju längre tid upphettningen pågår desto större förluster. Kokning av grönsaker i påse och sous vide¹ innebär liksom ångkokning lägre förluster än kokning i kastrull. I ett försök var 50 procent av vitamin C kvar efter vanlig kokning och 80 procent efter kokning i påse.

Fettlösliga vitaminer kan förloras genom att fett smälter ut i stekpannan eller i kokvattnet. Likaså kan mineraler och fettsyror urlakas i kokvattnet. Fett kan också härskna och bli dåligt på olika sätt. Detta sker huvudsakligen vid förvaring, men härskning kan även inträffa vid till exempel upphettning i vatten. Härskning leder till dålig smak.

Upphettning kan även leda till att en liten del av det fleromättade fett omvandlas till mättade fetter och transfettsyror. För att detta ska inträffa krävs dock upphettning i mycket höga temperaturer under lång tid. Vid stekning och fritering ligger temperaturerna vanligen mellan 140 och 175°C (Nydahl, 2014). Under ett

¹ Sous vide är en tillagningsmetod som innebär att maten tillagas i exempelvis en lufttät plastpåse som placeras i ett vattenbad med en noga kontrollerad temperatur. Jämfört med traditionell matlagning sker värmebehandlingen vid lägre temperatur (<60 °C) och under längre tid.

försök vid Danmarks tekniska universitet studerades olika oljor och deras benägenhet att bilda transfettsyror i samband med upphettning. I den mest känsliga oljan bildades endast två procent transfetter vid upphettning i över 200 °C i mer än fyra timmar. Det kan även bildas andra oönskade ämnen i samband med upphettning. Se rapport 35/2017 (Livsmedelsverket, 2017).

Tillagning i mikrovågsugn

Fördelar med tillagning i mikrovågsugn

Vid tillagning i mikrovågsugn används vanligen en mindre vattenmängd och kortare tid vilket leder till mindre förluster av vitaminer och mineraler jämfört med kokning i kastrull eller wokning.

Nackdelar med tillagning i mikrovågsugn

Det finns inga kända näringsmässiga nackdelar med tillagning i mikrovågsugn jämfört med annan tillagning.

Tillagning i järngryta eller gjutjärnspanna

Fördelar med tillagning i gryta eller stekpanna av gjutjärn

Att laga mat i järngryta leder till ökat innehåll av järn i rätter som innehåller sura ingredienser som till exempel en böngryta med krossade tomater eller en kålsoppa som får koka länge. Ett försök visade att järninnehållet i kalops som fick koka i en timme i gjutjärngryta blev tre till fem gånger högre än efter lika lång koktid i en annan gryta och för kålsoppa ökade järninnehållet mer än tiofalt. Stekning innebär däremot inte något järntillskott.

Hur väl det järn som fälls ut från järngrytor kan tas upp i kroppen saknas dessvärre underlag för att kunna bedöma.

Nackdelar med tillagning i järngryta eller gjutjärnspanna

Eventuella nackdelar med tillagning i gjutjärngrytor behandlas inte i kunskapsöversikten.

Varmhållning

Fördelar med varmhållning

Varmhållning kan ibland vara nödvändigt av praktiska skäl och för att mikroorganismer inte ska föröka sig, men det finns inga kända näringsmässiga fördelar med varmhållning.

Nackdelar med varmhållning

Varmhållning leder till förluster av vattenlösliga vitaminer. Det gäller framförallt vitamin C, tiamin och folat.

Djupfrysning

Fördelar med djupfrysning

Den stora fördelen med djupfrysning är att livsmedel kan lagras länge utan att bli förstörda av mikroorganismer och samtidigt vara tillgängliga för konsumtion.

Näringsinnehållet blir i stort sett oförändrat. Detta gäller särskilt för fibrer, mineraler och fenoliska ämnen. I ett försök var innehållet av vitamin C till och med något högre i vissa frysta livsmedel (majs, gröna bönor och blåbär) jämfört med de som var lagrade i kylskåp.

Nackdelar med djupfrysning

De flesta processer som annars leder till att maten förstörs avstannar vid djupfrysning. Djupfrysning förhindrar dock inte att fett i maten härdnar, vilket leder till att maten smakar illa. Därför har magrare livsmedel längre hållbarhet i frysen än feta (Lindblad and Modin, 2011).

Några andra smärre försämringar kan också ske, till exempel att innehållet av betakaroten och folat kan minska i frysta grönsaker.

Groddning

Fördelar med groddning

Groddning leder till att innehållet av vissa vitaminer, till exempel riboflavin och vitamin C ökar.

Mineralinnehållet påverkas inte, men biotillgängligheten av mineralerna järn, zink och kalcium kan öka eftersom fytat (se faktaruta 2) bryts ner.

Stärkelse bryts ner till mindre sockerarter och protein bryts ner till aminosyror. Båda dessa blir då mer lättillgängliga för kroppen att ta upp.

Nackdelar med groddning

Det finns inga kända näringsmässiga nackdelar med groddning, men det kräver en del kunskap och utrustning. Groddning av förorenade frön/bönor eller med frön/bönor som inte är avsedda att grodda kan innebära mikrobiologiska risker (Lindblad, 2013).

Faktaruta 2: Exempel på ämnen som hindrar näringsupptaget

Fytinsyra

Fytinsyra och dess salter, fytater finns i fullkornsprodukter och grova spannmålsprodukter samt i baljväxter och nötter. De hämmar upptaget av järn och andra mineraler. Surdegsgjäsning och annan fermentering leder liksom groddning till att fytinsyran bryts ner.

Oxalsyra

Oxalsyra finns i bland annat rabarber, spenat och soja. Den bildar tillsammans med kalcium svårlösta salter, oxalater, som gör att kalcium inte kan tas upp av kroppen. Oxalsyran löses ut vid kokning, vilket leder till att den hämmande effekten som oxalsyra har på upptaget av kalcium minskar.

Fermentering

Fördelar med fermentering

Fermentering - även kallad syring - är ett sätt att till exempel med hjälp av mjölksyrabakterier förlänga ett livsmedels hållbarhet och få fram livsmedel med andra smaker och egenskaper, än det ursprungliga livsmedlet. Exempel på sådana livsmedel är filmjök, öl, surdegbröd och syrade grönsaker.

Innehållet av B-vitaminer och vissa aminosyror kan öka i samband med fermentering. Likaså blir stärkelsen och proteinet mer lättillgängligt.

En stor fördel med att baka bröd med surdeg är att innehållet av fytinsyra minskar när surdegen jäser (se Faktaruta 2). Hur mycket det minskar beror på pH och temperatur.

Nackdelar med fermentering

Det finns inga kända näringsmässiga nackdelar med fermentering, men det tar lång tid och kräver planering. Felaktig fermentering innebär också risk för tillväxt av sjukdomsframkallande bakterier (Rosengren, 2017b).

Lagstiftning och kontroll

Det saknas lagstiftning och kontroll för all livsmedelshantering avsett för eget bruk. De regler och kontroller som finns gäller för de livsmedel som ska överlåtas eller säljas.

Miljöaspekter

All livsmedelsproduktion har en miljöpåverkan och om livsmedlen kastas har denna miljöpåverkan skett i onödan. Hushållen står för den största andelen av matsvinnet i Sverige. Under 2014 kastade hushållen per person ungefär 45 kg mat och dryck som skulle kunnat ätas eller drickas. Klimatpåverkan från hushållens totala mängd matsvinn, 442 000 ton/år, motsvarar växthusgasutsläppen från genomsnittlig körning av 360 000 bilar under ett år (Livsmedelsverket, 2016). Tillagning och förvaring har stor betydelse för mängden svinn. Genom att optimera metoder för tillagning och förvaring förlängs hållbarheten på maten vilket innebär att svinn kan begränsas.

Värmebehandling bidrar till säker mat och ger i många fall förutsättningar för att maten får längre hållbarhet, vilket i sin tur kan ge minskat matsvinn. Värmebehandling ger visserligen en ökning av energianvändningen och i vissa fall behov av extra utrustning, men med en anpassad värmebehandling så ger det tillräcklig avdödning utan att det ger upphov till en onödig energianvändning. Med anpassad värmebehandling menas att inte värma maten till högre temperatur eller under längre tid än nödvändigt, vilket också är fördelaktigt för näringsinnehållet i maten.

Energimyndigheten ger råd om att se till att kastruller och stekpannor har lika stor botten som spisplattan för att spara på värme. Att sätta lock på kastrullen vid matlagning och att använda vattenkokare i stället för kastrull för att koka upp vatten är andra råd som ges. För att värma lite mat eller en kopp vatten uppges mikrovågsugn vara den mest energisnåla metoden (Energimyndigheten, 2015b). Vid tillagning i ugn drar varmluft generellt mindre energi än vanlig uppvärmning. Energimyndigheten har även information om hur man med hjälp av energimärkningen kan välja energisnåla vitvaror (Energimyndigheten, 2015a).

Fermentering av olika slag leder till längre hållbarhet. Surdegsbröd möglar till exempel inte lika lätt som annat mjukt bröd och syrade grönsaker har avsevärt längre hållbarhet än färska.

Blötläggning och groddning kortar koktiden och minskar därmed energiförbrukningen.

Djupfrysning förbrukar el, men bidrar samtidigt till mindre svinn. Konstant temperatur vid -18 °C ger bra matförvaring till låg energianvändning. För varje extra grad kallare i frysen ökar energianvändningen med 5 procent. Ur energisynpunkt är det bra att frosta av frysen vid behov. Även frysens ålder har betydelse för energianvändning. Genom att byta ut en tio år gammal frysa kan man minska sin energianvändning till hälften och till en tredjedel om frysen är femton år. Frysar av nyare modeller har effektivare kompressorer och tjockare isolering (Energimyndigheten, 2017).

Andra relevanta faktorer

Vad vi äter har stor betydelse för hälsan. Allt som gör det lättare att äta hälsosamt och därmed kan bidra till att vi gör det spelar därför roll. Att ha grönsaker, bär och fisk i frysen kan på så sätt underlätta för bra matvanor.

Kunskaper om hur tillagning och förvaring påverkar livsmedlens näringsinnehåll kan ha en viss betydelse för näringsintaget, men vilken typ av mat man äter spelar större roll. Att äta grönsaker, lagom mycket och att röra på sig är huvudbudskapen i Livsmedelsverkets kostråd. Det innebär mer mat från växtriket och mindre från djurriket, vilket är bra både för hälsan och för miljön. Andra viktiga råd är att byta till fullkorn, nyttiga fetter och magra mejeriprodukter samt att minska på salt, socker och alkohol (Brugård Konde et al., 2015).

Långkok, surdegsbakning, groddning och sous vide hör till matreder som vissa konsumenter uppmärksammar och söker kunskap om. Livsmedelsverket behöver därför kunna svara på frågor om hur dessa metoder påverkar livsmedlen både när det gäller näringsinnehåll och mikrobiologiska risker.

Livsmedelsverkets slutsats

Livsmedelsverket gör bedömningen att det finns grund för att ge information om hur tillagning och förvaring kan påverka näringsinnehållet i livsmedel. Informationen kan bidra till att begränsa näringsförluster, förbättra näringsupptaget och samtidigt minska matsvinn.

Motiv till att Livsmedelsverket ger konsumentinformation om näringsförändringar vid tillagning och förvaring av livsmedel

- Livsmedelsverket får många frågor om hur olika tillagning av livsmedel påverkar näringsinnehållet ser det därför angeläget att den information som ges har en vetenskapligt dokumenterad grund.
- Vissa grupper i befolkningen tenderar att få i sig för lite av en del näringsämnen, som järn och folsyra. Därför bör Livsmedelsverket ge information som begränsar näringsförluster och förbättrar näringsupptaget.
- All livsmedelsproduktion har en miljöpåverkan och om livsmedlen kastas har denna miljöpåverkan skett i onödan. Hushållen står för den största andelen av matsvinnet i Sverige. Därför bör Livsmedelsverket ge information om hur tillagning och förvaring påverkar näringsinnehållet samt hållbarhet för att minska matsvinnet.

Referenser

- BRUGÅRD KONDE, Å., BJERSELIUS, R., HAGLUND, L., JANSSON, A., PEARSON, M., SANNER FÄRNSTRAND, J. & JOHANSSON, A.-K. 2015. Råd om bra matvanor - risk och nyttohanteringsrapport. Livsmedelsverkets rapport 5 - 2015.
- ENERGIMYNDIGHETEN. 2015a. *Energimärkning av ugnar och ugnsdelen på spisar*, www.energimyndigheten.se [Online]. Available: www.energimyndigheten.se [Accessed].
- ENERGIMYNDIGHETEN. 2015b. *Så här kan du spara energi/kastruller och stekpannor*, www.energimyndigheten.se [Online]. Available: www.energimyndigheten.se [Accessed].
- ENEROTH, H. & MATTISSON, I. 2017. Näringsförändringar vid tillagning och förvaring. Livsmedelsverkets rapport 21/2017, Del 2.
- LINDBLAD, M. 2013. Groddar, RN_08, Livsmedelsverket Dnr 1432/2013
- LINDBLAD, M. & MODIN, R. 2011. Förvara maten rätt så håller den längre – vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel. Livsmedelsverkets rapport nr 20, 2011.
- LIVSMEDELSVERKET 2017. 2-MCPD, 3-MCPD och glycidylfettsyraester i livsmedel på den svenska marknaden Riskhantering, riskvärdering och haltdata. Livsmedelsverkets rapport 35, 2017.
- LIVSMEDELSVERKET, J., NATURVÅRDSVERKET, 2016. Slutrapport Regeringsuppdrag för minskat matsvinn 2013-2015 - En bra start. .
- NYBERG, K. 2017. Riskvärderingsrapport - Inaktivering av bakterier, parasiter och virus. Livsmedelsverkets Rapport nr 3 del 2, 2017.
- NYDAHL, M. (ed.) 2014. *Matfetter*, in *Livsmedelsvetenskap*: Studentlitteratur: Lund. p. 163-193.
- ROSENGREN, Å. 2017a. Riskhanteringsrapport - Inaktivering av bakterier, parasiter och virus. Livsmedelsverkets rapport nr 3 del 1 2017.
- ROSENGREN, Å. 2017b. Riskhanteringsrapport - Inläggning, gravning, syring och konservering. Livsmedelsverkets rapport 8 del 1 2017.

Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen av näringsförändringar vid tillagning och förvaring

Livsmedelsverket september 2018

Rickard Bjerselius

Teamchef, Avdelningen Hållbara matvanor

Bilaga 1

Tidigare webbttext om näringsförändringar vid tillagning

Tillagning

Här kan du läsa om varför vi tillagar maten, vad som händer med den när vi gör det och vilka skadliga ämnen som kan bildas.

Människan har värmebehandlat sin mat i många tusen år. Syftet är att öka hållbarheten samt förbättra smaken och ätegenskaperna hos den. Tyvärr kan det även bildas ämnen som man inte vill ha i maten.

Fördelar med tillagning

Efter tillagning är det lättare för kroppen att tillgodogöra sig kolhydrater, som stärkelse i potatis. Matens hållbarhet ökar också genom att eventuella mikroorganismer avdödas.

Det finns dessutom växter som innehåller giftiga ämnen som urlakas eller bryts ned till acceptabel låg nivå vid upphettning eller vid kokning.

Nackdelar med tillagning

Att nyttiga ämnen kan gå förlorade när man kokar mat är en oönskad effekt. Vattenlösliga vitaminer i grönsaker kan gå över i vattnet om man kokar för länge och i onödigt mycket vatten.

Skadliga ämnen som kan bildas vid tillagning, exempelvis vid stekning och rökning, är akrylamid, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), stekytmutagener och N-nitrosföreningar (NOC).

Fördjupning

Hur påverkas maten vid tillagning

Vid all tillagning och varmhållning påverkas näringsinnehållet i livsmedel. Näringsförluster sker av olika anledningar. Mineralämnen förstörs inte men lakas ut i kokvatten. Vitaminer förstörs och lakas ut men olika mycket beroende på vitamin. Vid kokning av en tidigare djupfryst produkt blir urlakningen något högre eftersom viss nedbrytning av cellväggar redan har skett. De energigivande näringsämnena fett, protein och kolhydrater förstörs i ringa utsträckning vid normal matlagning utan kan snarare "öka" om vattenhalten i livsmedlet sjunker vid tillagningen.

Vitaminer

De vattenlösliga vitaminerna (B och C) är känsliga för oxidation genom påverkan av syre, värme, ljus och surhetsgrad. Livsmedlets finfördelningsgrad spelar också in. De vattenlösliga vitaminerna urlakas och löses ut i kokvatten. För att ta till vara på de urlakade näringsämnena kan man använda spadet till sås eller soppa eller liknande.

Urlakningen till kokvattnet gör att man bör koka livsmedel i så lite vatten som möjligt, så att det knappt täcker. Övriga faktorer för en optimal behandling innebär så kort tid och så låg temperatur som möjligt. Detta gäller oavsett tillagningsmetod exempelvis kokning, mikrovågstillagning, ugnstekning eller stekning.

För Beräknade livsmedel i "Sök näringsinnehåll i mat" har faktorer använts för förluster av vitaminer vid kall respektive varm tillagning. Siffrorna är generella och förlusterna är beroende av typen av livsmedel. Se tabell Retentionsfaktorer.

För fettlösliga vitaminer (A, D och E) rör det sig framför allt om nedbrytning genom oxidation. Vid industriell livsmedelproduktion tillsätts ofta en antioxidant exempelvis vitamin C (E 300) eller vitamin E

för att förhindra oxidation. Antioxidanter är substanser som själva lätt oxideras och därför skyddar t ex fleromättade fettsyror och vitamin A mot oxidation. Antioxidanter finns också naturligt i livsmedel. Exempel på dessa är bioflavonoider, karotener och selen. Antioxidanter samverkar ofta vilket innebär att den sammanlagda effekten blir större än effekten från var och en av dem. Framför allt i antioxidantrika livsmedel som frukt och grönsaker är denna synergieffekt särskilt viktig och framträdande. Detta är en av anledningarna till att det är bättre att äta frukt och grönt än kosttillskott.

Vid varmhållning sker ytterligare en successiv sänkning av framför allt halten vattenlösliga vitaminer. Varmhållning bör därför ske under så kort tid som möjligt. Också utseende, smak och t o m lukt påverkas av varmhållning. För professionell hantering rekommenderar Livsmedelsverket högst en timmes varmhållning för potatis och högst två timmar för övriga livsmedel. Av hygieniska skäl ska en lägsta temperatur av 60 grader Celsius hållas.

I vissa fall kan tillagning och beredning vara positiv för vitaminer beroende på ökad biotillgänglighet. För t ex vegetabiliska livsmedel med betakaroten, ett förstadium till vitamin A, gör kokning att cellväggarnas proteiner luckras upp och karotenet i cellerna kan frigöras. Det är således positivt att koka morötter. Vid fermentering av grönsaker sker en ökning av framförallt B-vitaminer beroende på mikrobiella syntesen.

Mineraler

De största förlusterna av mineralämnen sker genom läckage och urlakning till extracellulär vätska och kokvatten om inte kokning och frysning utförts optimalt. Kalium som till största delen finns inom cellens väggar, är mest förlustkänsligt.

Positiva effekter av tillagning kan vara att oxalsyra i spenat och rabarber löses ut vid kokning och blanchering och därmed förhindras att svårlösliga kalciumföreningar bildas. På så sätt ökar tillgängligheten av kalcium. Fytinsyra som finns i många cerealier och som kan binda bland annat zink, järn och kalcium, kan påverkas och brytas ner av enzymet fytas om livsmedlet utsätts för beredning som t ex groddning, jäsning och fermentering.

Energigivare

Vid beredning och tillagning påverkas upptaget av fett, protein och kolhydrater oftast på ett positivt sätt i och med att cellväggar luckras upp och livsmedlets biotillgänglighet ökar. För exempelvis potatis gäller att den i okokt tillstånd innehåller mycket lite av för människan absorberbar energi. Först efter tillagning gelatiniseras eller förklistras stärkelsekornen och kan brytas ner i mag-tarmkanalen.

Fett

När fett i livsmedel kommer i kontakt med syre startar en form av oxidativ härskning. Fettoxidationen pågår under transport, lagring, tillagning och till och med under djupfrysning. Processen är dock långsam men slutligen blir livsmedlet oätligt, nämligen när de fleromättade fettsyrorerna har härsknat och bildat fria radikaler. Om man utsätter oljor för hög temperatur under en längre tid t ex vid fritering kan härskningen ske snabbare. Näringsförluster innebär i detta fall en förlust av essentiella fettsyror, bismak och lukt uppträder dock långt dessförinnan. Antioxidanter används för att fettoxidationen ska minska och hållbarheten förbättras. Förlust av fett kan också uppstå genom utsmältning vid stekning och kokning.

Protein

Faktorer som påverkar protein i livsmedel är exempelvis kokning, stekning, lågt pH (inlagd sill) och höga salt- och sockerhalter (gravning). Denna påverkan leder till en denaturering vilket ökar tillgängligheten för proteinet, det vill säga aminosyrorna blir fria. Om denatureringen pågår vid för hög temperatur och för lång tid, eller vid för kraftig mekanisk bearbetning, tappar proteinet sin vattenhållande förmåga. Med vätskan som då läcker ut följer mineralämnen och vitaminer och också vattenlösliga proteiner, och livsmedlet blir torrt och hårt. Vissa essentiella aminosyror som lysin och cystein blir inaktiverade eller otillgängliga för absorption. Vid brödbakning förstörs 70 procent av lysinet i ytskiktet medan bara 10 procent i inkråmet.

Kolhydrater

Kolhydraters absorption beror på fördelningen mellan stärkelsens amylos och amylopektin i olika livsmedel. Generellt gäller att tillagning eller annan påverkan av stärkelsen ökar tillgängligheten. Övriga kolhydrater som sockerarter och nedbruten stärkelse är digererbara direkt och dessutom lösliga i kallt vatten. En eventuell förlust kan ske genom urlakning. Vid fermentering och temperaturer över 100 grader (brödbakning) sker en viss nedbrytning och förlust av sockerarter. I det senare fallet uppstår karamellisering och bildning av Maillardprodukter på brödets yta men brödets inkråm påverkas inte. Vid tillagning har stärkelse en benägenhet att bilda resistent stärkelse. Denna stärkelse uppstår exempelvis vid kokning och efterföljande avsvälning av ris. Resistent stärkelse bildas även när bröd åldras. Resistent stärkelse bryts inte ner förrän i tjocktarmen vilket gör att den kan räknas som kostfiber.



Livsmedelsverket

Uppsala Hamnesplanaden 5, SE-751 26
www.livsmedelsverket.se