

Kvalitet på grönsaker och frukt



Innehåll

Kvalitet hos ekologiskt odlade trädgårdsprodukter	3
Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd .	9
Lagring och hantering av grönsaker	16
EUs kvalitetsregler för färska frukter och grönsaker	25

Kvalitet hos ekologiskt odlade trädgårdsprodukter

Text och foto: Marie Olsson, Institutionen för växtvetenskap, SLU, Alnarp

Vad är kvalitet?

Olika syn på kvalitet

Kvalitet är ett begrepp som har blivit allt viktigare både för producenter och konsumenter av jordbruks- och trädgårdsprodukter under senare tid. Men vad är egentligen kvalitet? Om man frågar ett antal personer i olika led av kedjan från producent till konsument får man med stor säkerhet en mängd olika svar. Beroende på var i kedjan man befinner sig, har olika aspekter av kvalitet olika vikt. För en odlare av tomater kan en jämn och lagom storlek vara en viktig aspekt på kvalitet, en grossist kan anse hållbarhet vara avgörande, medan konsumenten kanske efterfrågar ekologiskt odlade tomater. Olika konsumentgrupper och enskilda konsumenter värderar olika sidor av kvalitet olika.



Konsumenter vill att ekologiska produkter ska se fräscha/färska ut, att de smakar bra och att produkterna är nyttiga.

Vad är speciellt för ekologiskt odlade produkter?

För ekologiskt odlade produkter kommer särskilda aspekter av kvalitet att styra konsumenternas val. Här kan såväl etiska som miljömässiga hänsyn väga tungt. Omtanke om miljö (exempelvis mindre miljöbelastning genom mindre kväveläckage från odlingarna), omtanke om sin hälsa (t.ex. minska mängden pesticidrester som man får i sig via maten) och ett ställningstagande mot genmodifierade växter kan vara viktiga skäl till att konsumenter väljer ekologiskt odlade produkter.

För vissa konsumenter är detta viktiga aspekter på kvalitet, men de kommer också att efterfråga kva-

litet som de kan bedöma med sina sinnen. Kort sagt, även ekologiskt odlade produkter måste se fräscha och goda ut, lukta gott och kännas bra i handen när man plockar upp dem i affären. I en undersökning angav svenska konsumenter att de tre viktigaste kraven som man har på ekologiska livsmedel är att det ser fräscht/färskt ut, att det tilltalar smaken och att det är en nyttig produkt (Szatek, 2001).

Vissa hävdar att ekologiskt odlade produkter har bättre smak, men detta är omdiskuterat och inte tillräckligt undersökt. Smak hos tomat och morötter visade inga klara fördelar för ekologisk eller konventionellt odlade produkter i en svensk undersökning (Haglund, 1998). Även den näringsmässiga kvaliteten på ekologiskt odlade produkter, i jämförelse med konventionellt odlade, är idag för litet undersökt för att säkerställa någon skillnad. Det finns flera undersökningar där lägre nitrat innehåll och högre halt av vitamin C rapporterats i ekologiskt odlade grönsaker, speciellt i bladgrönsaker (Woese, 1997; Williams, 2002). Däremot har man inte kunnat finna några skillnader i halter av protein eller organiska syror.

EU:s kvalitetsnormer och spårbarhet

Även om olika personer lägger olika vikt vid skilda aspekter av kvalitet, finns det ändå en gemensam syn på vad som är dålig kvalitet. Vem väljer helst vissna, gulnande, mögelangripna grönsaker med bladlöss? Inom EU har gemensamma normer för kvalitetsklassificering för olika produkter utarbetats, bl.a. för att underlätta handeln med produkterna. Kvalitetsnormerna beskriver egenskaper som de flesta av oss ser som god kvalitet (se nedan), och ska även säkerställa god livsmedelssäkerhet. Dessa kvalitetsnormer kan man finna på Jordbruksverkets webbplats på Internet (www.sjv.se) och behandlas också i ett speciellt avsnitt i denna skrift.

Som en följd av en rad uppmärksammade fall inom EU; exempelvis galna kosjukan och dioxin i livsmedel, har just livsmedelssäkerheten fått större uppmärksamhet och vikt. På senare tid har det stora antalet matförgiftningar debatterats i Sverige. Värt att uppmärksamma är att matförgiftningar orsakade av vegetabilier är en ökande grupp under senare år enligt Smittskyddsinstitutet

(www.smittskyddsinstitutet.se). Exempel på dessa fall rör calicivirus på rårivna morötter i en personalmatsal, eller salmonellafall orsakade av alfalfagroddar. I förpackade snittade salladsgrönsaker är det extra viktigt med livsmedelshygien, något som flertalet producenter är medvetna om och därför aktivt arbetar med hygienfrågor inom produktionen. Inom några år kommer också en regle-

ring inom EU för att spårbarheten av alla produkter ska vara möjlig. Om sjukdomsalstrande bakterier eller farliga kemiska substanser upptäcks i en produkt, ska det gå att spåra produkten genom alla led ända tillbaka till producenten (odlaren) för att hitta källan och kunna förhindra att detta upprepas.

Kvalitetskriterier

Kvalitet som kan ses, kännas, luktas och smakas – sensorisk kvalitet

Viktiga bedömningar av kvaliteten gör vi med våra sinnen. Konsumenten ser på produkterna, kanske känner en angenäm eller oangenäm doft, känner på fastheten hos vissa produkter och väl hemma smakar man på det man har köpt. En god smak gör att man köper nästa gång igen, medan motsatsen, exempelvis för besk smak, gör att man avstår.

När man bedömer utseendet hos en produkt är det flera kriterier som finns med i bilden. *Storleken* på produkten kan vara viktig; exempelvis kan mycket stora kålhuvuden vara svårsålda. *Färgen* bestämmer ofta hur produktens mognad eller ålder (kvarvarande hållbarhet) uppfattas. Gulnad broccoli eller huvudsallat ger signaler om att produkten är gammal. Vidare kan ”rätt” färgnyans uppfattas som högre kvalitet, exempelvis en djupt klarröd färg på tomater istället för en blekt orangeröd. *Formen* kan också ha betydelse för produktens kvalitet. Alltför krokiga gurkor klassas som lägre kvalitet och för jordärtskocka värderas ofta en regelbunden form högre. *Typkaraktäristik*, dvs. att en viss produkt förväntas se ut på ett visst sätt, kan också vara viktigt. *Avsaknad av yttre defekter* uppfattar vi som högre kvalitet, och yttre defekter minskar också ofta en produkts hållbarhet. Skärnitt eller andra skador vid skörd, stötskador vid hantering efter skörd eller defekter orsakade av skadedjur sänker alla kvaliteten. *Avsaknad av skadedjur eller patogenangrepp* är också viktiga för kvaliteten. Bladlös på sallat eller mögelangrepp på jordgubbar är inte önskvärt.

Textur hos en produkt kan man bedöma både med syn och känsel. En viss produkt förväntas ha en speciell hårdhet eller spänst. Detta bestäms både av vävnader som bildas i produkten under tillväxten eller efter skörd, samt av vatteninnehållet i produkten. Hos huvudsallat spelar vatteninnehållet efter skörden stor roll, medan hos sparris kan trådighet och hårdhet öka efter skörd. Även en egenskap som på engelska benämns ”mouthfeel” (översatt till svenska ”munkänsla”) förväntar vi oss ska vara på ett specifikt sätt för en produkt. Ett exempel på detta är mjöjlighet hos äpple, som är en egenskap som de flesta inte uppskattar.

Mognad är i allmänhet av större betydelse för frukt och bär, än för grönsaker. Mognad påverkar smak och lukt, i synnerhet för frukt och bär. Här är en lagom balans mellan socker och syra önskvärt för många konsumenter. Även för grönsaker ger en lagom skördemognad oftast en högre kvalitet, men

vissa grönsaker kan skördas i tidig utvecklingsfas, ”babygrönsaker”, och ändå vara tillfredställande ur smakhänseende. Både smak och lukt kan ge positiva och negativa signaler. Hos sallat kan besk smak vara ett problem, och hos broccoli kan oangenäm lukt uppkomma när produkten åldras efter skörd.

Inre kvalitet – näringsämnen och bioaktiva ämnen

Egenskaper som inte kan förnimmas med våra sinnen, men som av många konsumenter idag upplevs som viktiga är innehåll av ämnen som har betydelse för vår hälsa och välbefinnande. Under senare år har konsumtionen av frukt, bär och grönsaker i Sverige ökat. Detta kan förmodligen åtminstone delvis förklaras med att konsumenter har tagit till sig budskapet att högre konsumtion av frukt och grönt ger positiva effekter för hälsan. Högt *innehåll av näringsämnen* samt av *antioxidanter* eller andra *bioaktiva ämnen* uppfattas som hög kvalitet. Bioaktiva ämnen är ämnen som traditionellt inte räknas som näringsämnen men som av medicinsk forskning ändå anses som viktiga för hälsan. Som exempel på dessa kan nämnas flavonoider, som finns i högre halter i t.ex. lök, äpplen, grönt te och rödvin (Olsson, 1999).

Livsmedelssäkerhet

Ett livsmedel ska självklart inte innehålla halter av farliga ämnen som kan göra människor sjuka på kort eller lång sikt. *Avsaknad av otillåtna halter av pesticider* är ett absolut kvalitetskrav för att en produkt ska få säljas. Även *avsaknad av otillåtna halter av andra toxiska (giftiga) substanser* är ett absolut krav som ställs av myndigheterna. Dessa giftiga substanser kan komma från olika källor. Kadmium kan finnas naturligt i jordar eller tillföras med konstgödning. Solanin kan under vissa betingelser bildas i högre halter i potatis. Vissa typer av mögel kan ge upphov till giftiga ämnen.

Avsaknad av sjukdomsalstrande mikroorganismer är ett annat kvalitetskriterium. Inom odling och hantering av färska vegetabiliska produkter har sjukdomsalstrande mikroorganismer traditionellt inte setts som något större problem, men problemet kan ändå förekomma. Speciellt när de färska produkterna snittas eller delas på annat sätt, ökar risken. Salmonella har förekommit i förpackningar med groddar. Importerad rucola-sallat har troligen orsakat utbrott av epidemisk gulsot (hepatit A). Hemmaodlat kryddgrönt var den troliga källan till att ett antal personer med anknytning till ett daghem insjuknade i salmonella. Lärdomen som man får dra av dessa fall, är att det är viktigt med livsmedelshygien även för färska vegetabilier. Skulle ett utbrott av magsjuka kunna härledas till ett parti med ekologiskt odlade grönsaker kan detta snabbt leda till att anseendet för dessa produkter sjunker. Kvaliteten hos produkterna avseende livsmedelssäkerhet ska inom EU garanteras genom en kommande reglering av produkternas spårbarhet.

Miljöhänsyn, etiska faktorer och närodlat

Miljöhänsyn och/eller etiska faktorer kan för vissa konsumenter vara extra viktiga. Ställningstagande för en hållbar odling av trädgårds- och jordbruksprodukter gör att vissa väljer ekologiskt odlade produkter. Även etiska aspekter på odling, som exempelvis dåliga arbetsförhållanden för jordbruksarbetare (detta har diskuterats för konventionellt odlade bananer) styr vad vissa konsumenter uppfattar som kvalitet hos produkten. Andra konsumenter väljer helst närodlat. Här kan anledningarna vara miljöhänsyn genom minskat antal transporter, gynnande av den egna bygden eller andra skäl.

Kvalitetssäkring i odlingen och efterskördshantering – åtgärdsprogram

För att få så hög kvalitet som möjligt på sina produkter kan man göra en systematisk genomgång av alla led av odlingen och efterskördshantering av varje produkt och se vad som är möjligt att ändra för att höja kvaliteten.

Odling

En god början för att säkerställa en hög kvalitet är att göra ett sortval som passar odlingsförhållandena och möter de problem som har funnits i odlingen tidigare. Om det exempelvis finns problem med växtsjukdomar på en viss sort, går det att finna en annan sort som är mer motståndskraftig? Näringsinnehåll och innehåll av bioaktiva ämnen varierar också mellan olika sorter hos en frukt eller grönsak. Exempelvis innehåller olika sorter av jordgubbar olika höga halter av vitamin C, och innehållet av glykosinulater varierar mellan olika sorter av vitkål. Glykosinulater är ämnen med både bra och dåliga effekter för människor. De ”dåliga glykosinulaterna” kan orsaka struma, medan de ”bra glykosinulaterna” anses bl.a. minska risken för cancer. Växtförädlingen har därför sökt sorter med lågt innehåll av de dåliga och högt innehåll av de bra glykosinulaterna.

Hur gödslingen i odlingen görs kan påverka kvaliteten på många sätt. Kalcium är bl.a. direkt inblandad i att stärka cellväggarna i växten, och brist på kalcium kan leda till en rad olika bristsymptom och tillväxthämning.

Rik tillgång på kväve leder till tillväxt av vävnad som blir mindre tät, vilket senare kan påverka lagringsegenskaperna negativt efter skörd. Hög kvävegiva kan leda till för hög halt av nitrat, som kan omvandlas i kroppen till nitrit. Detta kan ge negativa effekter för hälsan, speciellt hos små barn. Högre kvävehalt kan också ge en lägre halt av vitamin C hos ett antal olika produkter (t.ex. tomat och potatis), medan hos vissa resulterar detta i ingen effekt eller högre halt vitamin C.

Högre kaliumhalt har resulterat i högre halt av vitamin C i ett antal olika grönsaker. Innehållet av karoten (omvandlas i kroppen till vitamin A) ökade

i ett antal undersökta grönsaker och frukter med ökad giva av kväve, magnesium, mangan, zink och bor. Hos sallat och morot var optimal giva av kväve, fosfor och kalium nödvändigt för ett högt karoteninnehåll.

Andra odlingsförhållanden som påverkar kvaliteten är *vattentillgång (bevattning)*, *ogräsbekämpning* och *plantavstånd*. Om en speciell storlek efterfrågas för en viss gröda, kan detta ofta påverkas av plantavståndet i raden. Att skörda produkter som från början inte innehåller optimal vattenhalt leder till kortare hållbarhet för produkten. Mekanisk ogräsbekämpning kan både ge positiva kvalitetseffekter som större storlek på produkterna och negativa effekter som skador på produkterna. Genom *växtföljd* kan man minska förekomsten av vissa skadedjur och växtsjukdomar.

Skörd

Optimal tidpunkt för skörd är också viktigt för en god kvalitet. Vad som är optimalt, bestäms utifrån varje enskild grödas egenskaper. Hos vissa grönsaker ökar fiberinnehållet med ökad mognad, vilket kan ge oönskad textur om produkten skördas för sent. Detta gäller exempelvis ärtor, sparris, broccoli och bönor. Även väderförhållanden i samband med skörd påverkar kvaliteten hos vissa produkter. Hos isbergssallat kan hållbarheten minska om den skördas vid regnigt väder. Vid skörd under riktigt varm väderlek är det extra viktigt att de skördade produkterna snabbt kyls och vattenavdunstningen från dem minskas, annars blir hållbarheten kortare.



Alltför hög fuktighet på isbergssallat kan gynna uppkomst av röta, och minska hållbarheten.

Optimal skördetid för frukt bestäms utifrån mognad. Försök att utveckla bärbar utrustning för mognadsbestämning av frukt pågår (exempelvis genom att mäta avgivna flyktiga ämnen), men tiden har ännu inte kommit för ett allmänt bruk av dessa typer av mätningar. Vanligt förekommande metoder är istället att ta prover från frukterna och i dessa bestämma titrerbar syra genom titrering och löslig torrs substans med refraktrometer.

Mekaniska skador vid skörd påverkar kvaliteten negativt ur flera aspekter. Skadorna gör i sig att produkten bedöms ha lägre kvalitet. Varje skada kan betraktas som ett ”sår” på produkten. Detta leder till att produkten åldras snabbare p.g.a. avgivning av etengas och snabbare avgivning av vatten eftersom det skyddande ytterlagret är skadat. Skadan kan dessutom vara inkörspart för olika mikroorganismer (t.ex. mögelsvampar). Sammantaget medför detta en förkortad hållbarhet.

Så snart som möjligt efter skörd ska produkterna snabbt kylas ned och vattenavdunstningen från dem minskas. Detta är mycket viktigt för hållbarheten och för att bibehålla god kvalitet. Enkla åtgärder på fältet som kan sänka temperaturen hos produkterna och minska avgivningen av vatten, som att t.ex. på något sätt skugga produkterna, kan positivt påverka kvaliteten. Produkterna bör därefter snarast möjligt kylas ned i ett kylrum, helst avpassat just för nedkylning.

För att undvika att kvaliteten sänks vid skörden är det därför betydelsefullt att alla personer som skördar produkterna är medvetna om vikten av att undvika mekaniska skador och att kyla produkterna snabbt – informera dina medarbetare!

Hantering och lagring efter skörd

Efter skörden är växtvävnaden fortfarande levande och har cellandning (liknande människors andning). Vid skörden avbryts tillförsel av energi (ingen fotosyntes) och tillförsel av vatten. Växtvävnaden måste leva på sina förråd och en åldrandeprocess startar. Förvaring efter skörd går till stor del ut på att bromsa hastigheten på åldrandet. Detta görs genom:

- Lägre temperatur (produktspecifikt)
- Högre luftfuktighet (produktspecifikt)
- Undvika mekaniska skador och patogenangrepp (ger etengas som leder till kortare hållbarhet)
- Ibland lagring i högre koldioxidhalt och lägre syrehalt (kontrollerad eller modifierad atmosfär)

Det är inte ovanligt att flera olika typer av grönsaker lagras i samma kyl. För att undvika kylskador måste man då välja den temperatur som den mest kylkänsliga produkten kan lagras vid. Man bör också undvika att blanda produkter som avger mycket etengas (eten), med de produkter som är känsliga för eten, eftersom eten påskyndar åldrandet och därmed ger kortare hållbarhet. Stötskador eller tryckskador bör undvikas genom varsam hantering eftersom skadorna sänker produktens kvalitet och dessutom förkortar hållbarheten. Sortera bort dåliga produkter.

Fysiologiska skador och kylskador kan uppkomma vid lagring i för låg temperatur eller lagring under lång tid. Dessa skador är vanligast förekommande hos äpplen, päron och stenfrukter, men kan även uppkomma hos grönsaker. Hos äpple kan exempelvis inre brunfärgning eller bruna fläckar på skalet uppkomma. Gurka kan få glasartad vävnad om den lagras vid för låg temperatur.

Förpackning och hantering i handeln

Förpackningen har stor betydelse för att god kvalitet ska kunna bibehållas ända fram till konsumenten. Förpackningen fungerar som ett skydd under distribution, lagring och försäljning. Vilken förpackning som är den mest lämpliga varierar naturligtvis med typ av produkt, men viktigt är att den har tillräcklig mekanisk styrka för att skydda produkterna, även vid väta. Den ska också stabilisera produkterna mot rörelse under transport för att undvika stötskador. Förpackningen ska också tillåta en snabb nedkylning av produkterna.



Dessa morötter har varit förpackade i plastpåsar. För hög luftfuktighet kan gynna uppkomst av röta och leda till att hållbarheten minskar.

För vissa grönsaker är plastfilmning av produkterna efter skörd mycket vanligt, t.ex. för gurka och broccoli. Här finns olika typer av plastfilm att välja på, som skiljer i täthet eller som har olika perforering. En fortsatt utveckling inom detta område kommer troligen att ske. Plastfilmen minskar vattenavdunstningen från produkten, men en riktigt tät plast kan gynna mögelbildning och göra att produkten ruttnar. Högt luftfuktighet gynnar uppkomsten av dessa problem. Om plasten är för tät, kan dessutom syrehalten bli för låg för produkten, vilket kan få negativa konsekvenser för kvaliteten.

Hantering under det sista ledet av distributionskedjan, vid försäljningen till konsumenten, är lika avgörande för bibehållande av en god kvalitet som de tidigare leden. En god kvalitet kan snabbt förvandlas till dålig kvalitet om hanteringen av produkterna sker ovarsamt i butiken. I viss mån kan detta motverkas genom att produkterna förpackas i lådor som i butiken kan användas till att direkt exponera produkterna. Därigenom minskar man hanteringen och risken för skador.

Referenser

Det finns inte så mycket litteratur på svenska om kvalitet och olika faktorer som påverkar kvalitet. Merparten av litteraturen inom ämnet är på engelska. Viss information på svenska som anknyter till detta ämne kan man också få via Internet.

Internetadresser:

www.sjv.se (Jordbruksverket)
www.lmv.se (Livsmedelsverket)
www.smittskyddsinstitutet.se
www.livsmedelssverige.org
www.fruktogront.se

Litteratur på svenska:

Olsson, M. (1999). De livsviktiga antioxidanterna. Fakta Trädgård, SLU, nr 3.
Pearson, M. (2001). Mår vi bättre av ekologiskt odlad mat? Vår Föda, nr 5, 28-29.
Szatek, A. (2001). Vägen till Marknaden. Ekologiska produkter. LUI Marknadsinformation AB, Stockholm.
Rapport beställd av LRF och Ekologiska Lantbrukarna.
Vår Föda (1995). Temanummer Är ekologiska livsmedel nyttigare? Livsmedelsverket, nr 8.
Vår Föda (1999). Temanummer matförgiftningar, Livsmedelsverket, nr 5.

Litteratur på engelska:

Andersson, A., Jansson, A. and Strandler, H. S. (2000). The Swedish Monitoring of Pesticide Residues in Food of Plant Origin 1999, EC and National Report. Rapport Livsmedelsverket, 00:12, Livsmedelsverket Uppsala.
Hägg, M. (ed.) (1999). Agri-Food Quality II: Quality Management of Fruits and Vegetables. The proceedings of the Second International Conference Agri-Food Quality II,. Royal Society of Chemistry, 229, pp. 377. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
Haglund, Å. (1998). Sensory quality of tomato, carrot and wheat : Influences of growing systems. Uppsala, 39pp. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences, 70.
Kays, S.J. (1999). Preharvest factors affecting appearance. Postharvest Biology and Technology, 15, 233-247.
Matteis, J.P. and Fellman, J.K. (1999). Preharvest factors influencing flavor of fresh fruit and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 15, 227-232.
Mozafar, A. (1994). Plant vitamins. Agronomic, physiological and nutritional aspects. CRC Press, Boca Raton, USA.
Sams, C.E. (1999). Preharvest factors affecting postharvest texture. Postharvest Biology and Technology, 15, 249-254.
Shewfelt, R.L. (1999). What is quality? Postharvest Biology and Technology, 15, 197-200.
Weston, L.A. and Barth, M.M. (1997). Preharvest factors affecting quality of vegetables, Hortscience, 32, 812-816.
Williams, C.M. (2002). Nutritional quality of organic food: Shades of grey or shades of green? Proceedings of the Nutrition Society, 61:1, 19-24.
Woese, K., Lange, D., Boess, C. and Bögl, K.W. (1997). A comparison of organically and Conventionally Grown Foods – Results of a review of the relevant literature. Journal of the Science of Food and Agriculture, 74, 281-293.

Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd

Text: Kristina Mattsson, Marknadsenheten, Jordbruksverket, Jönköping

Viktiga processer i frukter och grönsaker

Frukt och grönsaker är levande produkter – även efter skörd.

I en levande växt pågår ett stort antal processer. Några av de viktigaste är fotosyntes (hos växter som inte är skördade), andning (respiration) och vattenavgivning (transpiration).

Fotosyntes

I fotosyntesen tar växten upp koldioxid från luften, vatten framför allt från marken, och energi från solen (eller någon form av belysning) (figur 1). Energin binds in i kolhydrater, socker som kan transporteras från den del av växten där det produceras (ofta bladen) till en del av växten där det behövs eller där det kan lagras. Fotosyntesen pågår när det finns tillgång till ljus och eftersom de flesta växter växer utomhus sker fotosyntesen framför allt under dagen.



Figur 1. Fotosyntesen

Andning (respiration)

Samtidigt med fotosyntesen pågår andningen som också kallas respiration (figur 2). Växternas andning är samma process som människans egen andning. Den är i stora drag som fotosyntesen fast baklänges. I andningen åtgår nämligen kolhydrater och syre och av det produceras koldioxid, vatten och energi.

Den energi som produceras i andningen kan emellertid bindas in i andra typer av energirika ämnen som växten behöver tillverka. Det kan vara andra kolhydrater, proteiner, fetter, vitaminer, och mycket annat. Energin behövs även för olika typer av transporter inom växten, t.ex. vattentransport.

Det är dock bara ungefär hälften av den energi som tillverkas i andningen som växten kan ta till vara i någon form. Resten avges i form av värme. Om växtmaterial ligger tätt packat kan man känna att det blir varmt, t.ex. i en kompost. Det är över-skottsenergin från andningen som avges i form av värme.

Medan fotosyntesen bara är igång när det finns tillgång till ljus så är andningen igång hela tiden. När det är ljust är därför både andningen och fotosyntesen igång medan bara andningen är igång när det är mörkt (figur 3 och 4).

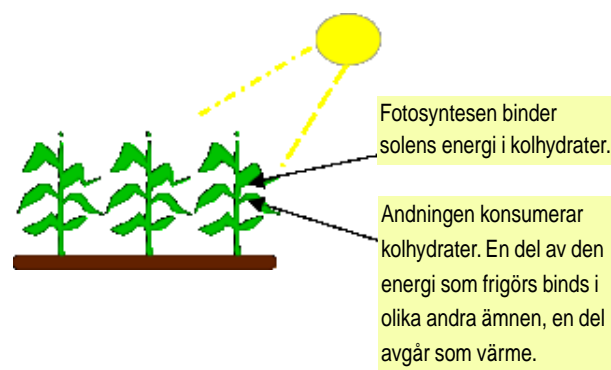


Figur 2. Andningen

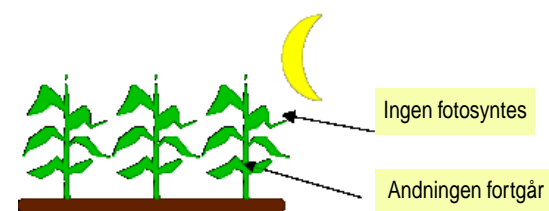
Vattenavgivning (transpiration)

Växterna avger hela tiden vatten. En orsak till detta är att när vatten övergår till vattenånga kräver det energi som tas i form av värme från växten som därigenom kyls. Vattenavgivningen är sålunda ett sätt för växten att hålla rätt temperatur. Vattenavgivningen behövs också för att växten ska få en vattenström genom plantan så att olika näringsämnen kan transporteras.

Olika växter och olika delar av växter har olika stor vattenavgivning. Hur produktens yta är beskaffad har stor betydelse, t.ex. kan ett skyddande vaxskikt, som hos äpplen, starkt minska vattenavgivningen. Hur stor produktens yta är har också mycket stor betydelse. Ju större yta desto större vattenavgivning har produkten. Det är därför t.ex. sallat har en stor vattenavgivning.



Figur 3. Växternas fotosyntes och andning i närvaro av ljus.



Figur 4. Fotosyntes och andning i frånvaro av ljus.

Utveckling

Varje del av en växt, oavsett om det är ett blad, en stam eller en frukt, genomgår en utveckling. Först är delen mycket liten och nya celler, byggstenar, bildas hela tiden. Under denna tid behöver växten en stor mängd olika ämnen för att kunna skapa de nya cel-

lernas olika delar. Och, för att kunna tillverka dessa ämnen krävs energi – från andningen. I unga växt- delar, blad eller frukter, som är mitt i tillväxten är andningen därför alltid hög. När anläggningen av nya celler slutar, minskar också behovet av energi och andningen avtar. I alla växtdelar utom frukter förblir sedan andningen på en lägre nivå. Frukterna däremot, är ett kapitel för sig.

Fruktmognad

När frukter mognar förändras de så att de blir attraktiva för människor eller djur att äta, och därmed sprida fruktens frön till nya områden. Frukten blir då mjukare, och den får en tilltalande lukt och smak. Smakförändringen består dels av att speciella arom- ämnen bildas, dels hos många frukter av att t.ex. stärkelse omvandlas till socker så att frukten blir sötare. Att frukten är redo att ätas signalerar den dessutom ofta genom att byta färg från grönt till gult, rött eller orange.

Frukterna fördelar sig i två grupper med helt olika beteende under mognaden. Den ena gruppen, de så kallade icke-klimakteriska frukterna, beter sig ungefär som vilken övrig del av plantan som helst. Dessa frukter har inte någon speciellt utvecklad mognadsfas med snabba förändringar av t.ex. sockerinnehåll. Däremot ändrar de ofta färg, t.ex. jordgubbar, apelsiner och körsbär. Färgförändringen behöver dock inte vara knuten till mognaden. Hos apelsiner t.ex., framkallas färgförändringen av låga temperaturer, och en apelsin som vuxit i ett varmt klimat kan vara mogen och ändå helt grön.

Det är viktigt att notera att sockerinnehållet i en icke-klimakterisk frukt inte kan stiga efter skörd, däremot medför andningen att det långsamt sjunker.

Frukter som tillhör den andra gruppen, så kallade klimakteriska frukter, har ett utpräglat mognadsförlopp. Till denna grupp hör t.ex. bananer, äpplen, päron och tomater. Under mognadsförloppet kan frukten mycket snabbt mjukna, ändra färg och smak. De stora och snabba förändringarna under mognaden hos dessa frukter kräver energi som fås genom andningen. Hos denna grupp av frukter ökar andningen därför under mognaden. Frukterna visar emellertid upp stora variationer i hur stor andningen blir i samband med mognaden. Tropiska frukter som passionsfrukt, cherimoya och bananer får en mycket hög andningsintensitet när de mognar och de har då också mycket kort hållbarhet.

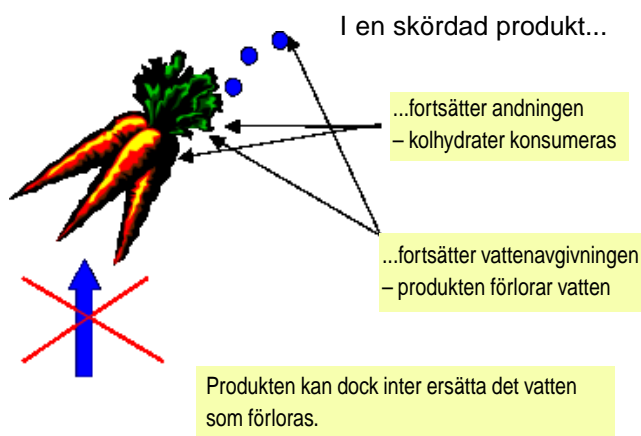
Det är viktigt att notera att i klimakteriska frukter ökar ofta sockerinnehållet i samband med mognaden.

Efter skörd förändras villkoren för produkten

I en planta som växer och i frukter som utvecklas pågår fotosyntes (på dagarna) och andning (hela tiden) med ett visst överskott från fotosyntesen som gör att frukter eller nya växtdelar kan utvecklas. Vatten avges men ersätts hela tiden med nytt vatten från marken. Blir det ont om vatten, avtar både fotosyntes och andning och därmed också tillväxten.

När plantan, eller en del av den, t.ex. en frukt, har skördats, förändras livsvillkoren radikalt (figur 4). Det är fortfarande en levande produkt, för den fortsätter att andas och därmed att konsumera kolhydrater, men fotosyntesen upphör vilket gör att nya kolhydrater inte skapas. Produkten avger också vatten efter skörd men det vatten som avges kan inte längre ersättas. I och med att de kolhydrater som konsumeras och det vatten som avges inte kan ersättas, är produkternas andning och vattenavgivning de viktigaste orsakerna till att produkterna förlorar kvalitet och åldras efter skörd. Nedbrytningshastigheten är proportionell mot andningshastigheten och ett grovt mått på en produkts totala åldrande eller nedbrytning kan man därför få genom att multiplicera en uppskattning av andningsintensiteten med tiden efter skörd.

I andningen konsumerar växten inte bara inlagrade kolhydrater. Andra ämnen som fetter och syror åtgår också genom att de först omvandlas till kolhydrater och sedan förbränns i andningen. Genom att olika ämnen konsumeras, samtidigt som de inte kan ersättas, kommer produkten så småningom att förlora en del av de ämnen som ger den dess karaktäristiska smak, arom, textur och färg.



Figur 5. I en skördad produkt ändras villkoren.

Efter skörd är det viktigt att bibehålla produkternas kvalitet och minska de förluster som sker genom andning och vattenavgivning. Vilka åtgärder som bäst används för att påverka detta är därför mycket viktigt att känna till.

Faktorer som påverkar hållbarheten efter skörd

Produktkvalitet vid skörd

En av de viktigaste faktorerna som påverkar hållbarhet och kvalitet efter skörd är naturligtvis utgångsläget, dvs. kvaliteten på den produkt som skördas. Ju bättre utgångskvalitet desto mindre blir de efterföljande kvalitetsförlusterna. Det är många faktorer som påverkar skörde kvaliteten t.ex.

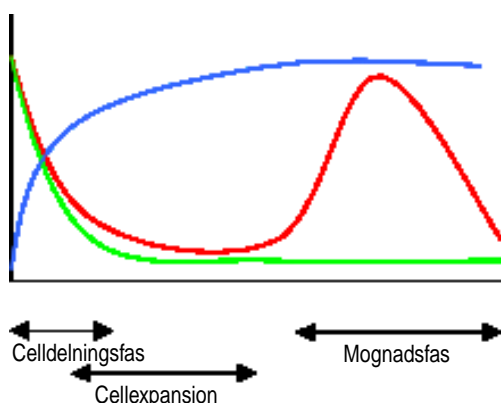
- Jord
- Temperatur
- Instrålning
- Vattentillgång
- Angrepp av svampar, bakterier, insekter, virus och andra skadliga organismer
- Näringsbalans, inte minst:
 - Kalciuminnehåll, eftersom kalcium stärker cellernas väggar och därmed fördröjer mognad och åldrande.
 - Kväveinnehåll, eftersom en alltför hög kvävehalt ger produkter med ett lågt torrsubstansinnehåll (mycket vatten) och därmed kortare hållbarhet.
 - Kalium, eftersom kalium behövs i fotosyntesen och för växternas vattenbalans, även efter skörd.

Utvecklingsstadium

Plantdelar som fortfarande är i tillväxt har en hög andning. Det innebär att om man skördar sådana delar av en växt kommer de att ha kort hållbarhet. Ett exempel på detta är de så kallade sommargrönsaker som skördas, t.ex. morötter, lök och rödbetor. De skördas när de är små och fortfarande har hög andning, till skillnad från ”avmognade” morötter, rödbetor och lök, som har slutat växa, har låg andning och lång hållbarhet. Sommargrönsakerna är därför en helt annan produkt än vinterprodukterna och måste också hanteras på ett helt annat sätt. Ytterligare en faktor som bidrar till sommargrönsakernas korta hållbarhet är att de ofta säljs med blasten kvar vilken avger mycket vatten.

Frukt har också en hög andning när frukterna är små och i tillväxt. I allmänhet äter vi dock inte frukterna då. Hos klimakteriska frukter är andningen emellertid hög även under mognaden och då är hållbarheten därför betydligt kortare än den varit lite tidigare under utvecklingen (figur 6). Exempelvis har en tomat som skördas när den är helt röd en mycket kortare hållbarhet än om den skördats lite tidigare.

Frukt får dock inte skördas för tidigt. Under tiden före mognaden tillverkas nämligen en mängd



Figur 6. Schematiska kurvor som visar andningshastigheten hos klimakteriska frukter (röd linje) ickeklimakteriska frukter (grön linje) samt fruktstorleken under frukternas tillväxt (blå linje).

ämnen, enzymer, som när fruktmognaden startar i sin tur bildar de ämnen som ger frukten dess karaktäristiska smak och arom. Skördar man frukten för tidigt har dessa enzymer inte bildats och då kan frukten aldrig utvecklas och mogna till en fullgod kvalitet.

Temperatur

Temperaturen är den i särklass viktigaste faktorn som påverkar hållbarheten av frukt och grönsaker efter skörd (tabell 1). Ju högre temperatur desto snabbare går alla kemiska och biokemiska processer i produkten (upp till lite över 30 grader, sedan fungerar enzymerna sämre) vilket inkluderar andningen. Temperaturen inverkar därför starkt på andningshastigheten. Ju högre temperatur desto snabbare andning och desto snabbare åldrande. Temperaturen påverkar även vattenavgivningen genom att den omgivande luften kan innehålla mer vattenånga när den har en högre temperatur och därigenom ”drar” fukt ur produkterna. Temperaturen påverkar också produktionen av ämnet eten (etylen) som behandlas senare i detta avsnitt.

För att få så små kvalitetsförluster som möjligt bör produkterna kylas så snabbt som möjligt efter skörd. Denna typ av kylning kallas skördekyllning. Vid skördekyllning är syftet att så snabbt som möjligt få ner produkttemperaturen.

Om produkterna kyls i luft krävs en effektiv luftcirkulation genom lådorna med produkter, vilket åstadkoms med en så kallad ”forcerad luftström”. Mellan pallar med produkter lämnas en tom spalt som täcks med en gummiduk. En fläkt drar sedan ur luften ur luftspalten där undertryck bildas varvid luft kommer att dras genom lådorna med produkter. Den luft som dras genom lådorna ska vara kall, helst noll grader om produkterna tål detta. Luften bör också ha hög luftfuktighet eftersom den höga luftcirkulationen har en uttorkande effekt på produkterna.

Produkterna kan också effektivt kylas med is eller i kallt vatten. Kylning med hjälp av is som läggs i lådorna har nackdelen att isen smälter under transporten vilket gör att det blir ”slaskigt”. Det kräver också att emballaget tål vatten utan att förlora sin bärighet. Vid kylning i kallt vatten riskerar man att sprida svampsporer och därigenom smitta. Varken kylning med is eller i kallt vatten är idag vanligt i Sverige.

Ytterligare en metod som är mycket effektiv, speciellt för produkter med stor yta, t.ex. bladgrönsaker, är vakuumkyllning. Produkterna förs då in i en vakuumsäck varefter trycket sänks. Vatten från produkterna förångas då vid låg temperatur och energin som krävs för att omvandla vatten till vattenånga tas i form av värme från produkterna som snabbt kyls. Sallat som innehåller mycket luft och därför är svårkyld i vanliga kylar kan med denna metod kylas från 20°C till 0–2°C på en timme. En nackdel är att produkterna förlorar vatten men detta brukar man förebygga genom att duscha produkterna med vatten innan kylningsmomentet. Vatten

Tabell 1. Rekommenderad temperatur, relativ luftfuktighet samt ungefärlig maximal lagringstid för några färska grönsaker. (Källa: Hardenburg et.al., 1990)

Produkt	Temperatur, °C	Luftfuktighet, %	Hållbarhet
Blomkål	0	95–98	2 veckor
Broccoli	0	95–100	10-14 dagar
Brysselkål	0	95–100	3-8 veckor
Gurka	10–13	50–55	10-14 dagar
Grönkål	0	95–100	2-4 veckor
Isbergssallat	0	98–100	10 dagar
Kinesisk kål	(-1,5) – (+6)	95–100	2-3 månader
Kålrabbi	0	98–100	2-3 månader
Kålrötter	0	95–100	4-6 månader
Lök	0	65–70	1-8 månader
Majs	0	95–98	5-8 dagar
Morötter, i bunt	0	95–100	2 veckor
Morötter, avmognade	0	98–100	7-9 månader
Palsternackor	0	98–100	4-6 månader
Persilja	0	95–100	2-2,5 månader
Purjo	0	95–100	2-3 månader
Rädisor, vinter	0	95–100	2-4 månader
Rödbetor, i bunt	0	98–100	10-14 dagar
Rödbetor, avblastade	0	90–95	4-6 månader
Selleri	0	98–100	8 månader
Sparris, grön	0–2	95–100	2-4 veckor
Spenat	0	95–100	10–14 dagar
Tomater, grön-orange	10–14	90–95	1-3 veckor
Tomater, mogna	8–10	90–95	4-7 dagar
Vattenkrasse	0	95–100	2 veckor
Vitkål, sommar	0	98–100	3-6 veckor
Vitkål, höst	0	98–100	6-8 månader

kommer då att tas från produkternas yta i stället för från produkterna. Ytterligare en nackdel med metoden är att utrustningen är mycket dyr.

Det är sålunda mycket viktigt att produkterna kyls snabbt och effektivt efter skörd eftersom de annars snabbt förlorar kvalitet. Råder sommartemperaturer och man arbetar med en känslig produkt som t.ex. sallat bör den kylas inom en halvtimme efter skörd. Det är också viktigt att notera att det är de sista graderna ner mot noll (för de produkter som klarar denna låga temperatur) som ger de största vinsterna.

För sallat är t.ex. hållbarheten cirka 6 dagar vid 4°C men upp till 12 dagar vid 0°C och för blomkål är hållbarheten cirka 20 dagar vid 4°C och upp till 40 dagar vid 0°C.

Alla produkter tål emellertid inte temperaturer ner till 0°C. Ett antal produkter som har sitt ursprung i ett varmare klimat utvecklar olika former av skador om de förvaras i låga temperaturer som ligger över noll grader. De frilandsgrönsaker som odlas i Sverige är dock anpassade till vårt klimat och klarar därför oftast temperaturer ner till 0°C. De växthus-

odlade grönsakerna tomat och gurka klarar det däremot inte utan utvecklar då skador. Gurkan kan få insjunkna partier i skalet medan tomatens färgutveckling blir ojämn. En mogen tomat klarar däremot låga temperaturer bättre än en omogen tomat (tabell 1).

Luftfuktighet och luftcirkulation

En frukt eller grönsak som är skördad har alltså inte längre möjlighet att ersätta det vatten som förloras genom andning och vattenavgivning (transpiration). Den kommer därför att förlora sin spänst, krispighet och kan om det är en bladgrönsak bli mer eller mindre visnen.

Olika produkter är naturligtvis olika känsliga för vattenförluster. Hur många procent av sin vikt en grönsak kan förlora innan den inte längre är säljbar varierar. Medan vitkål, lök och selleri kan förlora upp till 10 % så blir bladgrönsaker som spenat och huvudsallat osäljbara redan när de förlorat cirka 3 % av sin vikt vilket framgår av tabell 2.

Tabell 2. Maximalt tillåten vattenförlust för några trädgårdsprodukter (efter Burton 1982)

Växtslag	Maximalt tillåten vattenförlust, %
Blomkål	7
Broccoli	4
Brysselkål	8
Gurka	5
Huvudsallat	3
Isbergssallat	5
Kålrötter	5
Lök	10
Majs	7
Morötter, lagrade	8
Morötter, i buntar med blad	4
Palsternacka	7
Paprika	7
Potatis, lagrad	7
Potatis, färsk	7
Purjolök	7
Rabarber	5
Rotselleri	10
Rödbetor, lagrade	7
Rödbetor, i buntar med blad	5
Sparris, grön	8
Spenat	3
Tomater	7
Vitkål	7–10 (beroende på sort)
Ärtor, i skidor	5–7

Vattenförlusterna kan minskas genom ett flertal åtgärder. Temperaturen har redan nämnts. En hög relativ fuktighet minskar också vattenförlusterna. Tyvärr gynnar hög luftfuktighet mögelsvampars och bakteriers tillväxt. Många svampar växer inte i en relativ fuktighet under 90 % och endast ett fåtal klarar av mindre än 85 % RH. Vid förvaring av frukt anses ofta 90 % vara en bra kompromiss medan blad- och rotgrönsaker kräver 98–100 %. Hög luftfuktighet bör därför alltid kombineras med låg temperatur för att motverka detta. Gråmöglets tillväxt är t.ex. mycket starkt reducerad vid temperaturer under 4°C. Genom att sänka temperaturen så mycket som möjligt utan att produkterna tar skada minskar man alltså både vattenavgivningen och mögelsvampars tillväxt.

Så länge produkterna inte överförs till kyla och hög luftfuktighet är det också viktigt att minska luftrelserna runt produkterna så mycket som möjligt.

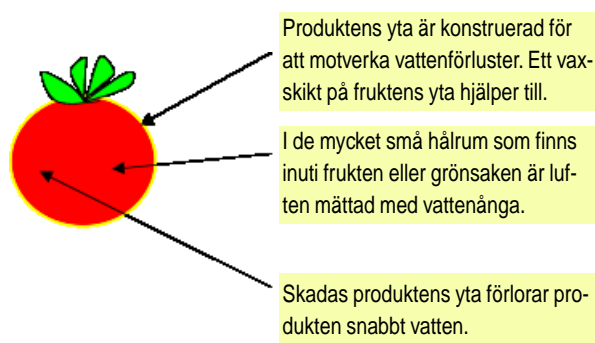
I och med att produkterna står utomhus utsätts de ofta för vind. Istället för att låta lådorna stå kvar en och en i raderna efter skörd bör de så snabbt som möjligt staplas på pallar. Har man inte möjlighet att direkt ställa in produkterna i en kyl, vilket är det bästa, kan man minska luftcirkulationen kring produkterna genom att ställa pallarna på en vagn täckt av en presenning. I väntan på transporter och i samband med omlastningar står produkterna ofta ute. Kan de i stället placeras i ett lagerrum är detta till stor fördel för kvaliteten och hållbarheten. Under själva nedkylningsfasen, när man använder kall luft för att kyla produkterna, är en luftström kring produkterna emellertid nödvändig för en så snabb och effektiv nedkylning som möjligt.

Skydd mot uttorkning

Alla produkter har i skalet eller på den yttersta ytan ett skikt som minskar förluster av vatten från produkten (figur 7). Innanför detta skikt, inuti de luft- rum som finns i produkten, är luftfuktigheten 100 %. Om det yttersta skiktet förstörs genom olika typer av skador blir effekten ungefär densamma som när dörren till en bastu öppnas. All den fuktiga luften väller ut. Ny fuktig luft bildas genom att vatten dras från produkten som snabbt torkar ut. Alla mekaniska skador på produkterna bidrar därför till att produkten snabbt förlorar vatten.

Vissa produkter åstadkommer själva en barriär mot uttorkning när de lagras eller förvaras efter skörd. Hos röd- och vitkål liksom isbergssallat avger det yttre bladskiktet vatten och fungerar därefter som en barriär mot vattenavgivning från de inre delarna. När det yttre bladskiktet tas bort vid putsningar stiger vattenavgivningen markant och det underliggande bladskiktet som exponeras vissnar och eventuellt torkar. Putsning bör därför göras med omdöme eftersom man då kan avlägsna ett skikt som skyddar produkten mot ytterligare vattenförluster.

Produkterna kan också inneslutas i en konstgjord fuktbarriär, för det mesta någon form av plast. Det kan vara en öppen eller en sluten plastpåse, i plastfilm som viras runt produkten eller någon form av tråg. En viss försiktighet måste emellertid iakttas, eftersom sammansättningen av syre och koldioxid



Figur 7. Produkternas yta är konstruerad för att motverka vattenavgivning. Skadas ytan ökar vattenförlusterna.

Tabell 3. Etenproduktion ($\mu\text{l}/\text{kg h}$) hos några frukter och grönsaker (efter Kader 2002)

Etenproduktion	Produktion ($\mu\text{l}/\text{kg h}$) vid 20°C	Produkt
Mycket låg	Mindre än 0,1	Kronärtskocka, sparris, blomkål, körsbär, citrus, druvor, jordgubbar, bladgrönsaker, kålrot, morot, rödbeta, potatis, rädisa
Låg	0,1–1,0	Blåbär, lingon, gurka, aubergine, oliver, paprika, ananas, pumpa, hallon, vattenmelon
Medelhög	1,0 – 10,0	Melon, tomat
Hög	10 - 100	Äpplen, aprikos, avokado, cantaloupe, mogen kiwifrukt, nektarin, papaya, persika, päron, plommon
Mycket hög	Mer än 100	Cherimoya, passionsfrukt

Tabell 4. Frukt och grönsakers känslighet för eten (efter Härkönen, ej publ.)

Känslighet för eten	Produkt
Extra känsliga	Avokado, mango, päron, omogen kiwifrukt, melon, broccoli, kinakål, blomkål, gurka, sallat
Ganska känsliga	Potatis, bönor, lök, bladselleri, banan, sparris.
Något känsliga	Vattenmelon, kronärtskocka, rotfrukter, aubergine, paprika, kålrot, rädisa

kan förändras inuti förpackningen vilket kan ge vissa produkter en bismak. Plasten får inte heller vara så tät att det bildas kondens på dess insida eftersom mögelsvampar då lätt börjar växa.

Redan de gamla kineserna visste att om man vaxade citrusfrukt kunde de förvaras längre. Det beror på att vax, t.ex. vanligt bivax eller paraffin, minskar vattenförlusterna från produkten. Metoden används idag i stor skala för framför allt äpplen och citrusfrukter men det är andra, moderna vaxer som används.

Eten

Eten är ett gasformigt ämne som produceras av nästan allt växtmaterial. Det förekommer inte bara vid mognaden utan har många funktioner i växterna under tillväxt, utveckling och åldrande.

Eten påskyndar emellertid åldrandet hos alla frukter och grönsaker genom att påverka en mängd olika processer i produkterna. Det påskyndar nedbrytningen av klorofyllet samtidigt som det påskyndar bildningen av gula färgämnen vilket gör att produkterna gulnar. En annan effekt är att produkterna tappar blad, vilket kan vara förödande vid lagring av t.ex. kål. Det främjar också aktiviteten hos en stor mängd enzym som bidrar till att frukter mjuknar och att upplagrad stärkelse omvandlas till socker. Slutligen så medför eten att produkternas andning

ökar vilket bidrar till att åldrandet påskyndas.

De flesta frukter och grönsaker producerar små mängder eten. Klimakteriska frukter däremot, får en stor ökning av etenproduktionen under mognadsfasen. En kurva som visar produktionen av eten hos klimakteriska frukter är i stort sett identisk med andningskurvan för dessa produkter (se den röda linjen i figur 1). Det betyder i klartext att produkter som äpplen, päron, bananer och tomater, vilka avger en hel del eten, kan skada känsliga produkter och minska deras hållbarhet. Det är inte alltid säkert att effekten av en felaktig samförvaring syns hos den som syndat. I stället kan effekten i form av kort hållbarhet och stort svinn komma att märkas längre fram i distributionskedjan.

Produkterna producerar också eten när de på något sätt skadats, t.ex. av stötskador eller svampangrepp. Etenet startar nämligen växtens försvars- och läkningsprocesser. Samtidigt stiger emellertid andningen och produkten tappar vatten. Skador minskar därför hållbarheten radikalt, det gäller även svampangrepp.

Vad kan man då göra för att undvika skador av eten? För det första bör man hålla en så låg temperatur som möjligt eftersom både produktionen av eten och dess effekter minskar ju lägre temperaturen är. För det andra bör man sörja för god luftcirkulation så att det eten som finns vädras bort. För det tredje bör inte produkter som avger mycket eten förvaras

tillsammans med produkter som är känsliga. För det fjärde bör man undvika att ha containrar med organiskt avfall inne i lagerbyggnader eftersom allt organiskt material som bryts ner avger eten. För det femte måste man se till att avgaser eller rök inte kommer in i lagerbyggnaden eftersom röken från förbränning av allt organiskt material, inklusive bensin, innehåller eten.

Luftens sammansättning

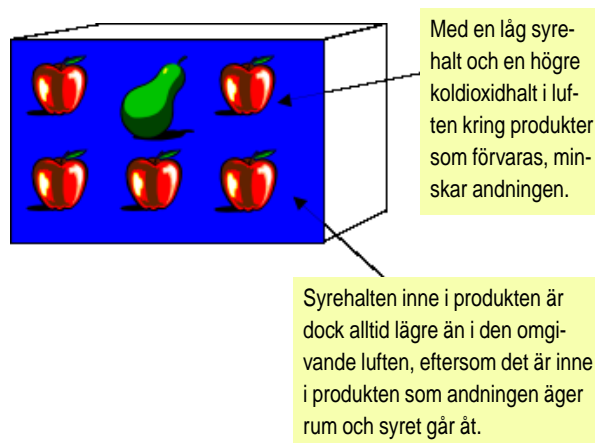
Om många människor sitter i ett stängt rum med dålig ventilation blir de efter en stund trötta och börjar gäspa. Det har blivit syrebrist och varmt. Precis samma sak händer om man stänger in frukter eller grönsaker i ett rum. De andas, precis som människan, konsumerar kolhydrater och syre samt producerar koldioxid – och värme. När syrehalten minskar går andningen långsammare.

Men medan människan inte kan gå på lågvarv, går det alldeles utmärkt att sätta frukters och grönsakers andning på sparlåga genom att sänka syrehalten. Därigenom kan man förlänga hållbarheten radikalt. Gör man som i fallet med det stängda rummet och låter produkternas egen andning sänka syrehalten, kallas metoden för ”modifierad atmosfär”. Det använder man sig ofta av när man förpackar produkter i plastpåsar, plastövertäckta tråg eller brickor eller slår in en hel pall med plast. Det är dock mycket viktigt att komma ihåg att produkterna måste kunna fortsätta att andas, om än på en lägre nivå, blir det helt lufttätt startar processer i produkterna som gör att produkterna kommer att smaka illa. Den plast som används måste därför vara utprovad för ändamålet så att den har en viss, men lagom, genomsläpplighet för syre och koldioxid.

Använder man sig i stället av reglerteknik för att åstadkomma en förutbestämd luftsammansättning i ett lagerrum och sedan bibehålla denna sammansättning, kallas metoden för ”kontrollerad atmosfär”. Den är vanlig vid lagring av frukt, speciellt äpplen.

Vilken luftsammansättning som är bäst varierar starkt beroende på vad som ska lagras. För äpplen är det till och med skillnader i krav mellan olika äpplesorter. Rätt luftsammansättning måste helt enkelt provas ut för varje sort. En kombination av 3 % syre och 3 % koldioxid har varit vanlig vid lagring av äpplen. Allt eftersom tekniken förbättras och kunskaperna ökar om vad som är optimal sammansättning för olika produkter är det möjligt att gå ner till lägre syrehalter. Lagring vid 1 % syre, eller under, går under benämningen ULO-lagring (Ultra Low Oxygen) och är alltså en form av kontrollerad atmosfär.

När produkter förvaras i en luftsammansättning som innehåller låga syrehalter måste detta ske under noggrann kontroll. Eftersom konsumtionen av syre sker inne i produkten kommer syrehalten inne i produkten att vara lägre där än i den omgivande luften. Med en syrehalt i den omgivande luften på 0,5–1 % kan man ändå få syrebrist inne i produkterna, t.ex. om temperaturen är för hög.



Figur 8. Principen för kontrollerad och modifierad atmosfär.

Eftersom kontrollerad atmosfär medför att andningen minskar, kommer också produkternas värmeproduktion att minska. Det leder till att det åtgår mindre energi för att kyla produkterna.

Kontrollerad och modifierad atmosfär ska alltid kombineras med kyla. De kan aldrig ersätta den effekt som en låg temperatur har. Det finns dessutom risk för att skadliga organismer växer till om temperaturen är för hög.

Litteratur

- Hardenburg, R.E., Watada, A.E., Wang, C.Y. (1990). The Commercial Storage of fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA Handbook No 66.
- Kader, A.A. (2002). Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Nature Resources. Publication 3311.
- Thompson, J.T., Mitchell, F.G., Rumsey, T.R., Kasmire, R.F., Crisosto, C.H. (1998). Commercial cooling of fruits, vegetables, and flowers. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 21567.
- Wilkins, M.B. (1984). Advanced Plant Physiology. Pitman Publ. Ltd.
- Wills, R.B., McGlasson, D.G., Joyce, D. (1998). Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals. Wallingford: CAB International.

Lagring och hantering av grönsaker

Text: Kristina Mattsson, Jordbruksverket, Jönköping
Foto: Birgitta Fluur, Göran Molin

Blomkål

Blomkål är en blomställning, och dess hållbarhet är starkt beroende på i vilket utvecklingsstadium den skördas. Något mindre, kompakta, ej alltför utvecklade huvuden har bättre hållbarhet än öppna huvuden. Detta har flera orsaker. Dels öppnar sig huvudena inte så fort, dels har täckbladen i högre grad täckt den vita ytan och skyddat den mot nedfallande svampsporer som annars gror och utvecklar röta eller bruna fläckar på de vita knippena.



När blomkålens åldrande ska fördröjas är det flera processer som ska hejdas. Huvudena ska inte "slå ut", den vita ytan ska inte missfärgas och få bruna fläckar och slutligen ska inte omslagsbladen gulna och falla av.

I samband med skörden skärs de gröna omslagsbladen av en liten bit ovanför huvudet. De kvarvarande bladen skyddar huvudet mot skador under transporten och mot missfärgning av den vita ytan på grund av UV-strålning, det vill säga ljus. Blomkålen kan också filmas direkt efter skörden för att motverka vattenavgivning. Blomkål har lätt att se lite vissen ut – men då får man av praktiska skäl skära omslagsbladen något kortare. En viss försiktighet bör man dock iaktta vid filmning eller paketering i plastpåsar. Blomkål är nämligen känslig för höga koldioxidhalter som kan uppstå om förpackningsmaterialet är alltför tätt. Skadorna yttrar sig i

form av otrevlig lukt och smak ibland först efter kokning. Blomkålen kan också få en tråkig grå färg. Blomkålen bör dock kylas innan den filmas. Detta av två anledningar. Dels går kylningen betydligt långsammare om produkten är filmad och dels undviker man att det bildas kondens på insidan av plasten. Vid bildning av kondens ökar risken för svampangrepp.

Blomkål bör inte lagras några längre tider men om lagringsförhållandena är mycket goda kan den förvaras i upp till två veckor med bibehållen god kvalitet. Huvudena förvaras då så nära över 0°C som möjligt i minst 95 % luftfuktighet, helst 98 %.

Broccoli

Broccoli är liksom blomkål en blomställning. Hos broccolin består huvudet dock av frisittande blomknoppar (hos blomkål är de sammanväxta) vilket gör att ytan blir betydligt större. Broccoli är en av de mest känsliga grönsaker vi har. Det beror dels på att den har hög andningsintensitet och därför åldras snabbt och dels på att den har en mycket stor yta och därför också lätt förlorar vatten. En faktor av stor betydelse för den fortsatta hållbarheten är i vilket utvecklingsstadium broccolin skördas. Ju senare skörd, dvs. ju mer utvecklad och mer utslagen broccolin är desto kortare hållbarhet har den.

Vid förvaring i för hög temperatur gulnar broccoli oerhört snabbt. Den måste därför kylas direkt efter skörd och ska sedan förvaras i en obruten kylkedja, så nära 0°C som möjligt. I USA (Kalifornien) rekommenderar man vattenkylning och sedan transport i lådor som fylls med is. Där är temperaturerna å andra sidan lite högre än i Sverige.

En ytterligare åtgärd, som tillsammans med (men inte i stället för!) kylning, förbättrar broccolins hållbarhet är filmning. Det kan göras med vanlig perforerad plast som motverkar vattenavgivningen. När vattenförlusterna minskar bibehålls både broccolins vattenspanst bättre och dess gröna färg (vattenförluster stressar produkten och påskyndar åldrandet). Broccolin bör dock kylas innan den filmas. Detta av två anledningar. Dels går kylningen betydligt långsammare om produkten är filmad och dels undviker

Tabell 1. Temperaturen påverkar inte bara hållbarheten utan även näringsvärdet i blomkål. Följande uppgift finns om innehåll av vitamin C (askorbinsyra) vid förvaring i två olika temperaturer (mg/100g friskvikt). (Källa: Salunkhe & Kadam, 1998)

Förvaringstemperatur (°C)	1 dag	3 dagar	1 vecka	2 veckor
0	67	62	62	60
20	67	46	45	34



man att det bildas kondens på insidan av plasten. Vid bildning av kondens ökar risken för svampangrepp.

Broccoli inte lika känslig för förändringar av luftsammansättningen i förpackningarna som blomkål. Hållbarheten kan förlängas med en film som ger modifierad atmosfär. Försiktighet bör dock iaktas eftersom dålig lukt och smak kan utvecklas. Idag säljs knappast någon ofilmad broccoli i Sverige. Det måste dock observeras att filmning inte kan ersätta kylning! Kylning är fortfarande den viktigaste faktorn för att bibehålla kvaliteten.

Broccoli är mycket känslig för eten, även mycket låga halter. Eten i den omgivande luften leder till att de små blomknoppar som utgör broccolins huvud, gulnar och faller av. Produkten måste därför under hela distributionen skyddas från produkter som äpplen, päron, bananer och tomater, som avger eten. Att produkten är filmad är inte heller någon garanti för att den är skyddad. Plastfilmen kan vara till för att skydda mot vattenförluster och därför släppa igenom gaser – som eten.

Brysselkål

Brysselkålen utvecklas nedifrån och upp på kålstocken. Skörden bör påbörjas innan de nedre bladen på plantan har börjat gulna. Huvudena förlorar nämligen annars sin delikata textur och smak.

Vid skörden skärs hela stockarna av och lagras in. Brysselkål kan lagras i upp till 8 veckor. De nyskördade huvudena har hög vattenavgivning och måste därför hanteras på bästa sätt. Temperaturen bör ligga så nära 0°C som möjligt och luftfuktigheten ska ligga över 95%.

I likhet med broccoli och många andra grönsaker är brysselkål känslig för eten. Eftersom huvudena består av en mängd tätt packade små blad är en av etenets effekter att bladen börjar trilla av. En annan effekt är gulfärgning. Brysselkål ska därför inte förvaras tillsammans med etenavgivande produkter.

Vid distribution och försäljning packas broccoli ofta i tråg som bör täckas med plast för att motverka vattenförluster. Produkten kan också packas i små nätpåsar men då är skyddet betydligt sämre.

Brytböna

Brytböner skördas vanligen innan skidorna är fullt utvecklade och medan fröna fortfarande är små. Många sorter blir annars sega och trådiga.

Efter skörd förlorar brytbönorna lätt vatten och måste därför snabbt kylas. De ska sedan förvaras vid en låg temperatur, 4–7°C. Vid temperaturer under 3–4°C utvecklar bönorna kylskador som syns som bruna insjunkna fläckar som utvecklas en eller ett par dagar efter att de överförs till en varmare temperatur för försäljning. Luftfuktigheten bör vara minst 95%. De bör distribueras i en perforerad plast för att minska vattenförlusterna.

Brytböner är känsliga för eten som gör dem trådiga och påskyndar gulfärgning. De ska därför inte förvaras tillsammans med produkter som avger eten. Vid 4°C kan bönorna förvaras i upp till 10 dagar.

Champinjon

Champinjoner är en mycket populär produkt som odlas i specialkomponerade komposter, ofta med häst- eller höns gödsel. Huvuddelen av svampen skördas när hatten fortfarande är stängd och med en diameter på 2–3 cm. De fortsätter emellertid att växa efter skörd och har därför mycket kort hållbarhet.

Champinjoner har en mycket hög andningsintensitet vilket medför att den har kort hållbarhet. De ska därför snarast möjligt (inom 5 timmar) kylas till en temperatur så nära 0°C som möjligt och sedan förvaras vid denna temperatur under hela distributionen och försäljningen. Vid en temperatur på 0°C kan champinjoner bibehållas färska i upp till 5 dagar, vid 4–5°C i 2 dagar och vid 10°C i bara en dag. Rekommenderad luftfuktighet ligger på 95%.

Grönkål

Grönkål är en mycket köldtålig bladgrönsak som innehåller stora mängder av både vitamin A och C. Vitaminerna kan dock lätt brytas ner efter skörd om kålen inte hanteras på rätt sätt. Vitaminhalten minskar snabbare ju högre temperatur produkten utsätts för.

I likhet med övriga bladgrönsaker är vattenförluster ett stort problem vid förvaring av grönkål. Den ska, för att bäst bevara fräschör och vitaminer, och för att förhindras från att förlora sin saftspändhet, förvaras i 0°C och minst 95% luftfuktighet, helst 98%.

I USA transporteras färsk grönkål ofta under ett täcke med blöt is men det blir tyvärr väldigt slaskigt när isen smälter. Ett annat sätt att minska vattenförlusterna under distributionen är att förpacka den i en perforerad plastfilm. Detta måste dock kombineras med låg temperatur.

Grönkål kan, om den får bästa möjliga lagringsbetingelser, förvaras i 2–4 veckor. Kål som ska konsumeras längre fram brukar djupfrysas. Produkten kan också stå kvar på fält till långt in på hösten.

Isbergssallat

Isbergssallat är en bladgrönsak och har därmed en stor yta som lätt förlorar vatten och ger produkten ett visset utseende. Vid vattenförluster över 5 % anses produkten inte längre vara saluduglig.

Isbergssallat måste därför kylas ner direkt efter skörd, helst till 0°C och med en metod som kyler sallaten så snabbt som möjligt (figur 1). I en vanlig konventionell rums kyl kan pallar med isbergssallat stå ett helt dygn och ändå kan huvudena vara varma i mitten. Detta beror på att de innehåller en hel del luft som förvandlar produkten till något som bäst kan liknas vid en termos. Kylningen bör därför ske med hjälp av en luftström genom lådorna som effektiviserar värmeutväxlingen mellan produkten och den kalla luften. För att sallaten under kylningen inte ska förlora alltför mycket vatten bör kylningen ske i så hög luftfuktighet som möjligt, helst över 98 % RH. Vakuumbekylning är en mycket effektiv metod för kylning av isbergssallat men har nackdelen att utrustningen är mycket dyr. Läs mer om vakuumbekylning under rubriken "Temperatur" i avsnittet om "Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd".

Förpackning i plastfilm motverkar vattenförluster under distribution och försäljning. Isbergssallaten bör dock inte förpackas i alltför tät plastfilm så att koldioxid ansamlas i förpackningen. Isbergssallat skadas nämligen av höga koldioxidhalter och skadorna syns i form av en brunfärgning av den nedre vita delen av bladen.

Isbergssallat är också känslig för eten. Liksom alla gröna produkter påskyndar eten guldfärgning. Men eten ger dessutom en skada i form av små avlånga bruna fläckar på den nedre vita delen av bladen, s.k. "rostfläckar" eller "russinprickar". Isbergssallat ska därför inte förvaras tillsammans med etenavgivande produkter som äpplen, päron, bananer och tomater.

Eftersom isbergssallatens blad är krispiga och sköra skadas de lätt. Skadorna uppkommer i samband med skörd, hantering ofta för att de packas för

tätt i lådor. Om isbergssallaten hanteras varsamt och kyls till låg temperatur direkt efter skörd kan den förvaras i upp till 10 dagar med fullgod kvalitet.

Salladskål

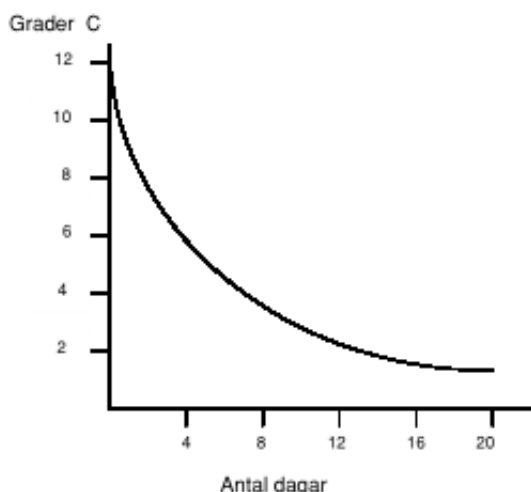
Salladskål, som också kallas kinesisk kål är, som namnet antyder, en mycket stor produkt i Kina.

Salladskål har ett tämligen dåligt rotsystem i förhållande till plantans storlek. Det gör att den är känslig för torka. En defekt som inte är ovanlig hos salladskål är centralröta, eller inre brunfärgning, som i allmänhet är orsakad av just torka. Det beror på att kalcium tas upp med och transporteras genom växten med vattenströmmen. Kalcium stabiliserar cellväggarna och brist på kalcium leder till ett snabbare åldrande. Eftersom plantans vattenavgivning sker från de yttre bladen medan tillväxten och därmed det största behovet av kalcium är lokaliserat till plantans mitt kan plantan vid vattenbrist komma att få brist på kalcium i tillväxtpunkten. Råder det risk för kalciumbrist kan tillståndet förvärras om man ger en stor giva av lättillgängligt kväve eftersom plantornas tillväxt då ökar och därmed även behovet av kalcium. Kalcium samverkar även med andra näringsämnen, inte minst kalium och bor så en korrekt näringsstatus är viktig.

Är bristen tillräckligt allvarlig kan det ses som en brunfärgning av tillväxtpunkten redan i fält (om man skär itu huvudena). Symptomen kan emellertid också uppträda först efter en viss tids lagring. Eftersom skadan i grunden leder till en försämrad hållbarhet (ett snabbare åldrande i de delar som har en låg kalciumhalt) är alla åtgärder efter skörd som normalt förlänger hållbarheten också effektiva för att motverka uppkomsten av centralröta. Den viktigaste åtgärden är naturligtvis att hålla så låg temperatur som möjligt men man bör också undvika att kålen utsätts för eten eftersom det påskyndar åldrandet. Sammanfattningsvis kan man säga att risken för att skadan ska uppkomma är störst vid varmt och torrt väder för kål som odlas på lätta jordar som snabbt torkar ut. Kålen bör då vattnas regelbundet.

Den salladskål som odlas i Sverige konsumeras främst som färskvara. Lagring av produkten förekommer i Sverige endast i liten skala. Om salladskålen ska lagras bör huvudena vid skörden vara kompakta för att få bästa lagringsresultat. Samtidigt ger stora huvuden ett lägre procentuellt svinn vid putsning. Storleken vid skörd får därför bli en kompromiss. Det är också viktigt att skadade, sjukdomsangripna och gula blad putsas bort före inlagring. Gråmögel, som är den vanligaste lagringssvampen kan nämligen bara angripa försvagad vävnad.

Lämplig lagringstemperatur för salladskål varierar mycket starkt med sorten. Rekommendationerna varierar mellan -1,5 och +6 °C. Köldskador visar sig som mörka kärllsträngar. Brunfärgningen börjar vid basen av de yttre bladen efter 2–3 månaders lagring och rör sig sedan uppåt och inåt. Hur låga temperaturer en sort tål innan det blir skador är förutom sortvalet även beroende av hur lång tid kålen utsätts för



Figur 1. Hållbarhet hos sallat i förhållande till temperaturen.

den låga temperaturen. Ju kortare exponering desto lägre temperatur tål huvudena.

Vid lagring av salladskål är ofta svinet mycket stort. Efter 2–3 månaders lagring är 25–40 % svinn ett vanligt resultat, men upp till 70 % förekommer. I försök har lagring vid strax under 0°C har gett ett minskat svinn hos vissa kyltoleranta sorter. Om kålen har lagrats i temperaturer under 0°C är det viktigt att temperaturen vid lagringens slut höjs mycket försiktigt.

Salladskål lagras med stor framgång i våtkyl. Efter tre månaders lagring ligger då svinet på några få procent. Det är dock en dyr metod. De goda resultaten kan förklaras med att bladen håller sig friskare vilket är ogynnsamt för gråmögelangrepp. I försök har både gråmögelangrepp och uttorkning minskat vid lagring i våtkyl.

Salladskålen kan med fördel förpackas i en perforerad plast vid distribution och försäljning eftersom den minskar vattenförlusterna. Plasten måste dock vara perforerad eftersom kålen annars lätt blir angripen av röta. I likhet med isbergssallat och blomkål är salladskålen känslig för alltför höga koldioxidhalter vilket man kan undvika genom att använda perforerad plast.



Kålrot

Kålrötter hanteras och lagras på samma sätt som morötter. Det är mycket viktigt att kålrötterna inte bryts sönder eller får andra mekaniska skador när de skördas och lagras in eftersom skadorna är inkörsport för svampar och bakterier och också ökar vattenförlusterna. Försök har också visat att om kålrötterna tvättas innan de lagras in så minskar lagringsförlusterna och utseendet förbättras.

Lagringstemperaturen bör ligga så nära 0°C som möjligt och luftfuktigheten på 98–100 % RH eftersom kålrötterna annars lätt skrupnlar. Under optimala förhållanden har kålrötterna en hållbarhet på upp till 6 månader.



Lök

Lök som ska konsumeras färsk skördas så snart den är tillräckligt stor. Den dras upp för hand, rötterna skärs bort liksom det yttre skalet. Efter tvättning och buntning är lökarna färdiga för försäljning.

Lök för långtidslagring ger minst svinn om den lossas redan när 40–50 % av blasten har lagt sig. Om löken ska säljas redan under hösten går det bra att vänta till en större del av blasten har lagt sig. Mer än 80 % av blasten bör dock inte ha lagt sig eftersom skalkvalitet och torrsubstansinnehåll då minskar.

Den lossade löken bör inte ligga kvar på fält mer än två veckor. Ligger den för länge ökar risken för gråmögelangrepp. Det är viktigt att både lossning och inlagring sker när det är torrt.

När löken tagits in, ska den torkas så att halsarna krymper ihop och blir helt torra. Temperaturen bör under torkningen ligga på cirka 20°C för att skalet ska få bäst kvalitet. I danska försök blev lök som torkats i 12°C gråare i färgen än den som torkats i 16 eller 20°C. Glasartade blad kan vara ett problem och försök i Norge tyder på att detta problem är förknippat med syrebrist i löken. Eftersom andningen och därmed syrekonsumtionen stiger med stigande temperatur kan alltför hög temperatur därför vara en risk. I Norge har man rekommenderat att torkning inte bör ske vid temperaturer över 20°C.

För att fukten ska transporteras bort under torkningen krävs en god luftcirkulation. Men när det gäller hur mycket luft som behövs varierar rekommendationerna från minst 200 m³ luft per ton lök och timme upp till 500 m³. När det gäller optimal luftfuktighet skiljer sig rekommendationerna också från max 50–60 % upp till max 75 % RH. Efter hand som löken torkar bör luftfuktigheten kunna sänkas och mot slutet av perioden bör den vara nere på 40–50 % RH, inte lägre eftersom skalen då lätt spricker.

Efter torkningen ska löken förvaras kallt men temperaturen bör inte sänkas alltför snabbt. Temperaturen bör under lagringsperioden ligga så nära 0°C som möjligt och på en jämn nivå. Luftfuktigheten bör under denna tid ligga på 75–80 % RH. Hög luftfuktighet kan göra att rötterna börjar växa. Dessutom ökar rötangrepp och mögel-

svampars tillväxt. Under denna tid räcker det med en betydligt lägre luftväxling, 100–150 kubikmeter luft per ton och timme. Luftväxlingen ska vara tillräcklig för att föra bort andningsvärmen så att temperaturen i produkterna inte stiger och dessutom vädra bort eventuellt eten som kan bildas, t.ex. om det finns svampangrepp.

I februari – mars går löken ur sin viloperiod och kan börja växa. Temperaturen kan då sänkas till strax under 0°C. När lagringen sedan ska brytas, ”tinas” löken i 1–2 veckor i cirka 4°C. Löken får inte utsättas för frystemperaturer. När den senare tinas syns skadorna som vattniga partier under skalet.

Morot

Morötter som skördats under sommaren innan de avmognat och sedan säljs i knippen har helt andra egenskaper än lagringsmorötterna. Skillnaden beskrivs under rubriken ”Utvecklingsstadium” i avsnittet om ”Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd” under denna flik. Färska knippmorötter ska hanteras som en bladgrönsak med stor vattenavgivning och kort hållbarhet. Efter skörd måste de snabbt kylas och ska sedan förvaras i hög luftfuktighet eftersom både roten och bladen annars snabbt förlorar sin saftspändhet.

De morötter som ska lagras under vintern får avmognat på fältet och skördas senare på hösten. En lång växtperiod främjar innehållet av karoten, dvs. A-vitamin. Engelska försök har visat att ju tidigare morötterna sås desto högre blir karoteninnehållet vid skörd. Innehållet av karoten varierar dock mellan sorter och det finns idag sorter med mycket högt karoteninnehåll. Morotens mognad bestäms av dess tjocklek. Morotens storlek påverkas emellertid även av sort, växtperiodens längd samt beståndets täthet.

Det finns ett mycket nära samband mellan väderleken under de två sista veckorna fram till skörden och lagringsresultatet. Mycket regn och hög luftfuktighet ger sämre lagringskvalitet. En sen skörd är också att föredra eftersom morötterna då innehåller mer karoten och har lägre andning.

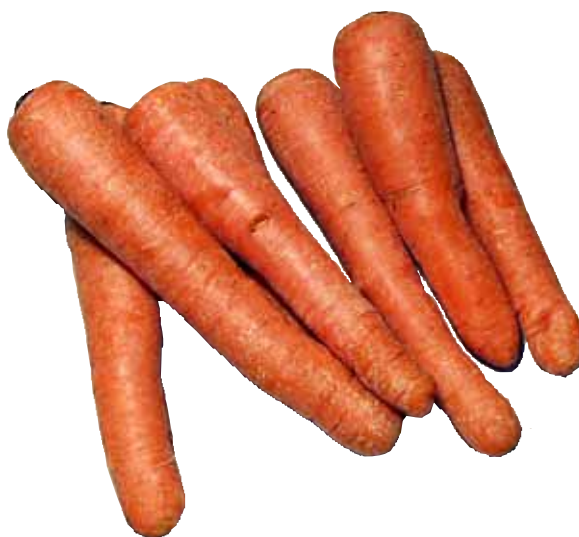
Hanteringen vid upptagning är en annan faktor av stor betydelse. Den ska ske försiktigt så att morötterna inte får bryt- och stötskador. Undersökningar har visat att skillnader i förarnas erfarenhet vid mekanisk skörd kan ge stora skillnader i lagringsresultat på grund av skillnader i andelen skadade morötter. Skadorna medför ökad andning och vattenavgivning men är även inkörsport för angrepp av svampar och bakterier. En väl inställd upptagningsmaskin och rätt körteknik är sålunda mycket viktigt.

Undersökningar för att ta reda på om det är en fördel att tvätta morötter före inlagring har gett lite olika resultat. Om man är medveten om att det är en stor risk för att angrepp från jordbunden smitta utvecklas, kan det vara en fördel att tvätta morötterna före inlagringen, speciellt om det är blött väder. Det är då utomordentligt viktigt att den första

tvättningen i ett vattenbad följs av en duschning med rent vatten. Om morötterna inte duschas medför vattenbadet att de svampar och bakterier som finns sprids till i stort sett alla morötter i badet.

Norska försök har dock visat att man kan få sämre kvalitet på de tvättade morötterna under den efterföljande lagringen på grund av att andelen skadade morötter steg och andelen rötangrepp ökade. Tvättade morötter kan också få sämre smak vilket antas bero på att när skadefrekvensen ökar, ökar bildningen av eten som hos morötter stimulerar bildningen av bitterämnet iso-cumarin.

Under den påföljande lagringen försämras morötternas kvalitet genom att det inlagrade sockret förbrukas i andningen. Vattenförluster gör dessutom att morötterna förlorar sin knaprighet. Under lagring är det därför viktigt att minimera både andning och



vattenavgivning.

Efter skörden ska morötterna så snabbt som möjligt kylas till under 5°C. Temperaturen under lagringen bör sedan ligga så nära 0°C och luftfuktigheten så nära 100 % som möjligt. Vid en luftfuktighet på 90–95 % är 5–6 månader en realistisk lagringstid. Luftfuktighet över 98 % och en temperatur på 0°C minskar både rötangrepp och vattenförluster vilket gör att morötterna förblir knaprigare. Hög luftfuktighet motverkar också rottillväxt som ger s.k. ”skäggiga morötter”. Saludugliga morötter ska inte ha förlorat mer än 8 % av sin vikt.

Vattenförlusterna kan reduceras genom att klä storlådorna invändigt med plast. Det gör också att angreppen av gråmögel minskar. Plasten måste slitas i hörnen så att man får en viss ventilation. Man måste dock observera att nedkylning av morötterna går långsammare och att morötternas temperatur kommer att ligga flera grader högre än normalt. Om man är intresserad av metoden bör man under en lagringssäsong pröva sig fram med ett par lådor och lära sig tekniken. Blir temperaturen för hög i lådorna eller ventilationen för dålig kan hållbarheten istället

försämras avsevärt.

Morötter är känsliga för eten. Eten gör att det bildas ett bitterämne, iso-cumarin som mer eller mindre förstör morötterna. Morötter ska därför inte lagras eller förvaras tillsammans med äpplen, päron, tomater och andra produkter som avger mycket eten.

Morötterna avger själva normalt mycket lite eten. Om de har mekaniska skador eller svampangrepp avges emellertid eten och luftcirkulationen måste därför sörja för att eventuellt eten förs bort. Ventilationen är för övrigt nödvändig för att föra bort andningsvärmerna från morötterna så att temperaturen inte stiger. Luftcirkulationen bör dock inte vara större än absolut nödvändigt eftersom den har en uttorkande effekt på produkterna.

Inför distribution och försäljning kan morötterna tvättas men försök har inte visat några stora skillnader i hållbarhet mellan tvättade och otvättade morötter under distributionen. Det är dock utomordentligt viktigt att den första tvättningen i ett vattenbad följs av en duschning med rent vatten. Om morötterna inte duschas medför vattenbadet att de svampar och bakterier som finns sprids till i stort sett alla andra morötter i badet.



Purjolök

Purjolök är en bladgrönsak som man kan börja skörda när bladen är cirka 30 cm höga och tillräckligt många. Plantorna ska sköras så att rotkakan förblir intakt, annars förkortas hållbarheten avsevärt. Rötterna kan dock antingen behållas eller skäras bort, de har ingen betydelse för hållbarheten. Plantan får inte innehålla någon fröstjälk.

Det huvudsakliga problemet vid förvaring eller lagring av purjolök är, liksom för övriga bladgrönsaker, att förhindra vattenavgivning som annars efter hand ger purjolöken ett visset utseende. Purjolöken ska därför snabbt, direkt efter skörd, kylas till 0°C. Denna temperatur ska sedan bibehållas.

Utan tillräcklig kylning kommer plantorna att börja växa på längden och krokna. Det kan inte helt förhindras med kylning, men väl fördröjas.

Luftfuktigheten ska vara så hög som möjligt. Den bör ligga över 95 % och helst över 98 %. En hög luftfuktighet kan man åstadkomma genom att fodra lagringslådorna med plast. Plasten måste dock slit-sas ordentligt för att åstadkomma ett visst luftutbyte, annars stiger temperaturen och eten från skadade produkter kan förkorta hållbarheten. Vid goda lagringsförhållanden kan purjolök förvaras i 2–3 månader.

Rotselleri

Rotselleri hanteras på samma sätt som morötter, men tar lite längre tid att kyla eftersom produkten har en lite rundare form. Lagringen bör ske i storlådor som medger att andningsvärmerna ventileras bort.

Vid 0°C och 97–99 % luftfuktighet kan rotselleri lagras i upp till 8 månader. Om temperaturen ligger över +1°C bör luftfuktigheten sänkas till 95 % för att inte riskera omfattande rötangrepp. Vid 4–5°C är hållbarheten högst 4 månader.



Rödbeta

Rödbetor som ska lagras in för försäljning under vintern bör inte kylas i alltför stark luftcirkulation såvida inte luftfuktigheten är mycket hög. Det är visserligen viktigt att snabbt få ner temperaturen men rödbetorna förlorar lätt vatten och skrupnar. Mindre rödbetor skrupnar lättare än stora eftersom de har större yta i förhållande till volymen.

Temperaturen vid lagringen bör ligga mellan 0 och 4°C och får inte sjunka under fryspunkten eftersom rödbetorna skadas av frost. Luftfuktigheten bör ligga mellan 90 och 95 %.

Sockermajs

Den sockermajs vi äter är en mycket känslig färskvara. Både skörd och distribution måste ske på rätt sätt för att produkten ska bibehålla sin goda kvalitet till den når konsumenten.

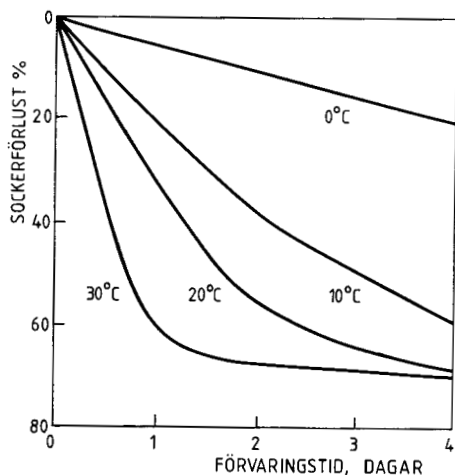
Under mognaden samlas socker i majsbornen. När majsbornen börjar mogna blir bornen söta med en klar vätska och de är fortfarande relativt små. Det stadium när majsbornen bör skörddas kallas mjölkstadiet eftersom majsbornen då innehåller en mjölkaktig vätska. Bornen är nu väsentligt större. När bornerna sedan börjar åldras omvandlas sockret till stärkelse och majsbornen blir seg och förlorar sin söta smak. Det gäller att skörda majsbornen i rätt mognadsstadium, vilket inte är helt lätt för den otränade, och sedan förhindra åldrandet som gör att majsbornen blir seg och smaklös. Under utvecklingen sjunker majsbornens torrsubstansinnehåll och vatteninnehållet är ett bra mognadsått för majs. Det bör inte överstiga 75 %. En praktisk metod för den vane odlaren att undersöka majsbornens mognad är genom att klämma bornen med en tumnagel för att se hur hårda de är.

Majs är en produkt med mycket hög andning vilket betyder att åldrandet går snabbt. Produkten är alltså mycket känslig efter skörd och förlorar snabbt sitt sockerinnehåll om den hanteras fel. Vid 25°C kan majsbornen faktiskt förlora hälften av sitt sockerinnehåll på ett dygn (figur 2). Majs måste alltså kylas till så låg temperatur som möjligt så snabbt som möjligt efter skörd.

I isvatten kan majs kylas ner till 0°C på cirka en timme. Vattenkylning i 5,5°C vatten uppges kunna kyla bornerna från 18 till 11°C på 13 minuter. Kylning i en konventionell luftkyl går egentligen lite för långsamt för att man ska bibehålla bästa kvalitet, det kan ta många timmar att få ner temperaturen i bornerna, men det är naturligtvis bättre än ingen kylning alls. Viktigt är i alla fall att inte påbörja kylningen senare än en timme efter skörd.

Även under den efterföljande transporten och vid förvaring i butik måste temperaturen hållas kring 0°C annars går tidigare kylningsinsatser förlorade.

Majsbornens täckblad är ett utmärkt emballage. De kan emellertid dra fukt ur majsbornen och försämra kvaliteten om temperaturen är för hög eller luften för torr. Om täckbladen behålls bör därför temperaturen ligga under 5°C och luftfuktigheten vara hög. Kan något av kraven inte uppfyllas är det faktiskt



Figur 2. Sockerförluster i majs vid fyra olika temperaturer. (Källa: Hardenburg m.fl. 1990).

bättre att ta bort täckbladen. Majsbornerna kan också paketeras i plast vilket motverkar vattenförluster. Men plasten får inte vara för tät eftersom det då lätt bildas kondens vilket i sin tur ofta leder till att produkten ruttnar.

Sommargrönsaker

Sommargrönsaker är grönsaker som skörddas innan de är avmognade. normalt lagras men som också kan skörddas tidigt på säsongen, som primörer, långt innan de är avmognade. Hit hör morötter, rödbetor, lök, vitlök, vitkål m.fl.

I unga växande växter eller delar av växter är behovet av energi och därmed också andningen betydligt större än i äldre delar – avsnittet "Utvecklingsstadium" i "Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd" beskriver detta närmare. Det gör att sommargrönsaker är mycket känsligare efter skörd än de produkter som fått avmognat. Ytterligare en faktor som bidrar till sommargrönsakernas korta hållbarhet är att de ofta säljs med bladen kvar. Bladen har en mycket stor yta som lätt avger vatten. Vattnet som avges tas inte bara från bladen utan dras också ur rot delen som snabbt förlorar sin spänst. Bladen är sålunda en bra indikator på hur färsk produkterna är men den bidrar också till att förkorta hållbarheten.

Sammanfattningsvis måste sommargrönsaker behandlas som känsliga färskvaror och så snabbt som möjligt kylas till en temperatur så nära 0°C som möjligt.

Sparris

Skörd av sparris påbörjas vanligen det tredje året efter planteringen. De två första åren behövs för att etablera livskraftiga plantor och en för tidig skörd kan ge sämre kvalitet på sparrisen många år framöver.

Grön sparris skörddas när stänglarna är 15–25 cm höga och skärs av 2–5 cm under markytan. De ska vara raka och gröna med violetta partier på knopparna vilka ska vara stängda. En knopp som öppnar sig tyder på att stängeln börjar bli gammal. Stänglarna ska vara helt runda och inte fårade eftersom fårade stänglar också tyder på att de är gamla. Den vita sparrisen, vilken skärs av cirka 20 cm under jordytan, måste skyddas från solljus eftersom den snabbt missfärgas av detta.

Sparris består av snabbt växande stjälkar. Det är sålunda en produkt mitt i tillväxt och utveckling. Energibehovet är därför högt (se avsnittet "Utvecklingsstadium" i "Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd") och därför är också andningsintensiteten hög. Det är alltså en produkt som är mycket känslig efter skörd. Den mest påtagliga försämringen som sker när sparris åldras är att den blir trådig. Och det är något som sker vare sig den har skördats eller inte. Man får alltså trådig sparris både om man skörddar den för sent eller om den åldras efter skörd.

För att skotten ska vara av bästa kvalitet vid skörden bör de sköras var eller varannan dag. De måste kylas direkt efter skörden och ska sedan vara kylda under hela distributionen. Skotten måste också skyddas mot eten som påskyndar åldrandet och därigenom gör stänglarna trådiga. En snabb nedkylning efter skörd är alltså mycket viktig. Skotten ska kylas till under 5°C (helst 0–2°C) så snart som möjligt efter skörd. Sparrisens förlorar lika mycket i kvalitet under en timme vid 27°C som under 14 timmar i 2°C. Utomlands är det vanligt att sparrisens kyls i isvatten. I isvatten kan sparrisens temperatur sänkas omkring 20°C på 15 minuter.

De skördade och kylda skotten tvättas, sorteras, buntas och packas stående i lådor eller backar för att undvika skador. Sparrisens kräver hög luftfuktighet för att inte förlora för mycket vatten. Saluduglig sparris ska inte ha förlorat mer än 8 % av sin vikt. Det kan man se genom att skotten inte ska kunna böjas utan vara så saftspända att de bryts innan man fått en 90-gradig vinkel.

För att behålla saftspändheten får stänglarna stå på ett fuktigt material i lådorna. I samband med försäljningen ska sparrisens inte ställas i vatten. I vattnet frodas nämligen bakterier, speciellt om temperaturen är mer än +2 °C vilket nästan alltid är fallet vid försäljning. Sparris som står i vatten sträcker sig dessutom vilket ger dem ett oönskat utseende.

Vid +2°C kan sparris förvaras i upp till 3–4 veckor. Rekommenderad temperatur är 0–2°C och det finns uppgifter om att en längre tids förvaring vid 0°C kan ge kylskador. Rekommendationen för bästa hållbarhet ligger dock på 0°C. Luftfuktigheten bör ligga på cirka 95 %. För att minska vattenavgivningen kan sparrisens också förvaras i plast. Plasten ska dock vara perforerad så att sparrisens inte skadas av för höga halter av koldioxid.

Vitkål

Under vitkålellens tillväxtperiod använder plantan energi för att producera nya blad. När anläggningen av nya blad avstannar kommer energin från fotosyntesen istället att lagras in i plantan som kolhydrater. Eftersom kålen är flerårig är de inlagrade kolhydraterna upplagsnäring inför nästa års tillväxt och blomning. När vitkål sköras och läggs in i ett lager kommer kolhydraterna att konsumeras i andningen under lagringstiden. Av denna anledning är det, för att man ska få en bra lagringskvalitet, viktigt att kålen har hunnit lagra in en hög mängd kolhydrater innan den sköras och lagras in. Man bör därför undvika att ge plantorna en sen giva med lättillgängligt kväve eftersom det stimulerar dem att fortsätta anlägga blad istället för att stanna i växten och börja lagra in kolhydrater. Överhuvudtaget ger ett över-skott av kväve försämrad hållbarhet och man riskerar att huvudena spricker på grund av för kraftig utveckling.

Vinterkålen som ska lagras in sköras så att alla lösa yttre blad faller bort. Skörden ska ske mycket varsamt så att huvudena aktas för stötskador. I ska-



dad vävnad ökar andning, etenavgivning, temperatur och vattenavgivning samt risken för gråmögelangrepp. Lösa blad bör också tas bort eftersom de försämrar ventilationen vilken är viktig för ett gott lagringsresultat.

En snabb nedkylning efter skörd är viktig för ett fortsatt gott lagringsresultat. Man bör dock notera att om vitkålen har mognat och andningen sjunkit, är det inte lika kritiskt som för t.ex. sparris, broccoli och majs. Temperaturen bör under lagringen vara jämn och sedan ligga på cirka 0°C. Kålen får inte utsättas för minusgrader eftersom den då riskerar att frostskaas. Frostskaas i fält visar sig på de yttre delarna av plantan medan frostskaas från lagringen syns som en brunfärgning av de inre delarna. Kålellens stock färgas då brun. Denna skillnad beror troligen på att kålellens kärli i fält transporterar värme från marken till huvudets inre delar som därmed skyddas från frostskaas. Vid lagring, när huvudet är avskuret, transporterar kärlellens i stället in kyla till de inre delarna.

Luftfuktigheten i lagret bör vara minst 95 % och helst 98 %. De största vattenförlusterna sker under den första lagringsveckan då kålellens yttersta blad förlorar en hel del vatten. Dessa blad fungerar sedan som en barriär mot vidare uttorkning.

Det är bra om sjukdomsangripna huvuden kan putsas under lagringen. De avger nämligen eten vilket påskyndar åldrandet generellt i lagret. För höga etenhalter kan leda till guldfärgning och bladfällning hos kålellens. I praktiken är det emellertid mycket svårt att göra detta och man får därför se till att eten avlägsnas genom ventilation. Friska huvuden bör däremot inte putsas förrän de ska säljas eftersom de yttre bladen skyddar mot uttorkning.

Andningsförlusterna uppgår till omkring 1–1,5 % per månad och ett putsningssvinn på 20–30 % efter 6–8 månaders lagring är normalt. Svinnet är mycket starkt beroende av i vilken temperatur och luftfuktighet huvudena lagrats. En minskning av luftfuktigheten till 90–95 % eller en temperaturhöjning till 4–5°C kan fördubbla eller tredubbla putsningssvinnet vid 4–6 månaders lagring.

Vitkål är känslig för eten i den omgivande luften, både under lagring och under den efterföljande distributionen. Eten påskyndar nedbrytning av klorofyllet vilket medför att bladen förlorar den gröna färgen. Etenet påskyndar även bladfällning och ger ökade andningsförluster i form av en snabbare sockerförlust i bladen. Vid koncentrationer på 10–100 ppm eten kan man få både bladfällning och förlust av den gröna färgen på 5 veckor. Vitkål ska därför inte lagras tillsammans med andra produkter som avger eten, och lagret bör ventileras. Eftersom etenavgivningen ökar i skadade och mögelangripna huvuden är det också viktigt att bara friska och oskadade huvuden lagras in.

Man bör i detta sammanhang observera att eten, som är en gas, har en mycket stor förmåga att sprida sig mellan olika delar av en lagerbyggnad och det finns exempel på att lagring av äpplen och vitkål i samma byggnad men i olika lagerrum har gett förödande resultat på vitkålen kvaliteten.

Rekommenderad temperatur och luftfuktighet sammanfattas i tabell 1 i avsnittet "Faktorer som påverkar kvaliteten hos frukter och grönsaker efter skörd."

Litteratur

- Bengtsson, H. (1986). Lagring av salladskål. Examensarbete. SLU, Trädgård 297, Alnarp.
- Hardenburg, R.E., Watada, A.E., Wang, C.Y. (1990). The Commercial Storage of fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA Handbook No 66.
- Hoftun, H. 1981. Faktorer som verkar inn på lagringsresultatet hos gulrot. Gartner Yrket 71.
- Hoftun, H. 1991. Nedkjøling av hovudkål for langtidslagring. Gartneryrket 13.
- Lill, R.E., King, G.A., O'Donoghue, E.M. (1990). Physiological changes in asparagus spears immediately after harvest. Scientia Horticulturae 44, 191–199.
- Mogren, L. (2000). Möjligheter att förbättra lökens lagringsduglighet med odlingsmetoder och lagringsklimat – en litteraturstudie. SLU, Alnarp. Opublicerad.
- Mogren, L. (2001). Behandla matlöken väl. Fakta trädgård Nr 1., SLU.
- Salunkhe, D.K., Kadam, S.S. (1998). Handbook of vegetable science and technology. Marcel Dekker Inc.
- Tronsmo, A., Gravningen, K., Bredholt, S. (1985). Råteutvikling på gulrøtter etter vasking og pakking. Gartneryrket 75.
- Tronsmo, A. (1989). Effect of weight loss on susceptibility to Botrytis cinerea in long term stored carrots. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 3, 147–149.

EU:s kvalitetsregler för färska frukter och grönsaker

Text och foto: Kristina Mattsson, Marknadsenheten, Jordbruksverket, Jönköping

Bakgrund

Från och med den 1 januari 1995 ska frukt och grönsaker som säljs i Sverige följa EU:s regler om kvalitet och om märkning. Detta är i och för sig inget nytt. Före 1995 fanns svenska kvalitetsnormer som var i det närmaste identiska med de internationella, men efterlevandet av normerna kontrollerades inte av någon myndighet utan av näringen själv, dvs. odlarorganisationer och handeln.

Kvalitetsnormer har funnits sedan det blev möjligt att skicka varor över stora avstånd och skapades först i USA vid förra sekelskiftet och på 1920-talet även i Europa. Normerna underlättade handeln för köpare som inte hade möjlighet att själva inspektera varorna innan köpet. Man kan därför säga att normerna är en produktbeskrivning som gör det enklare för köpare och säljare att komma överens. Uppger man klass och storlek ersätter det en lång beskrivning av produkten och sparar därmed tid. Beskrivningen gör det också lättare att jämföra priser. En köpare kan t.ex. jämföra priset på tomater av klass I från två olika säljare och veta att de i stort sett är jämförbara.

För en konsument är situationen lite annorlunda eftersom konsumenten oftast själv har möjlighet att gå in i en butik, titta på varan och bedöma om den är värd priset. Om varorna är korrekt märkta underlättar emellertid normerna för kunden att jämföra priset på motsvarande vara i olika butiker.

Ytterligare en anledning till att normerna skapades var att odlarna vid denna tid började organisera sig i producentorganisationer för att gemensamt

kunna erbjuda sina produkter till stora uppköpare. De behövde då normerna för att kunna erbjuda ett enhetligt utbud.

Kommittén för Jordbruksfrågor i FN:s ekonomiska kommission för Europa skapade 1949 en arbetsgrupp för standardisering av livsmedel med kort hållbarhet, dit frukt och grönsaker hör. Trots namnet är representanter från världens alla länder välkomna att delta i gruppens arbete och viktiga producentländer som t.ex. USA, Nya Zeeland, Sydafrika och Israel, deltar i arbetet. Det internationella arbetet med kvalitetsnormer har ända sedan 1949 utgått från denna arbetsgrupp. De normer som EU antagit är i stort sett identiska med FN:s normer vilket är nödvändigt för att inte skapa problem för handeln med länder utanför EU.

I Sverige kom arbetet igång i Trädgårdsnäringens Standardiseringskommitté på 1940-talet. Från mitten på 1960-talet och fram till 1995 bedrevs arbetet av Svenska Fruktfrämjandet respektive Svenska Grönsaksfrämjandet och tillämpningen av reglerna i handeln byggde på en frivillig överenskommelse mellan handeln och de svenska odlarna.

När EU antog handelsnormerna som en del av sitt regelverk blev normerna obligatoriska vilket är en viktig skillnad eftersom FN:s normer tillämpas på frivillig basis. I EU ska alla saluförda produkter (med några undantag) motsvara de krav som finns i normerna.

När Sverige gick med i EU 1995 blev en viktig skillnad mot tidigare att myndigheterna nu fick ansvar att kontrollera att normerna efterföljs. Detta ansvar ålades Jordbruksverket. Kontroll ska ske i



Normerna skapades som en produktbeskrivning för att underlätta handeln men också för att producentorganisationerna skulle kunna erbjuda ett enhetligt utbud.

Tabell 1. Grönsaker som omfattas av EU:s kvalitetsnormer, med uppgifter om klassindelning och de krav på märkning som ska finnas på emballage och förpackningar

Produkt	Klasser	Krav på märkning med sort	Krav på märkning med storlek
Aubergine	I, II	Nej	Ja, i klass I
Avokado	Extra, I, II	Ja	Ja
Blomkål	Extra, I, II	Nej	Ja, storlek eller antal
Brysselkål	I, II	Nej, men ”putsad” eller ”oputsad” om innehållet ej är synligt	Ja, i klass I
Bönor	Extra, I, II	Nej, men typ av bönor, t.ex. skärbönor om innehållet ej är synligt	Nej
Champinjon	Extra, I, II	Nej	Om den är storlekssorterad vilket är obligatoriskt i klass Extra
Endive	Extra, I, II	Nej	Ja, för huvuden i klass I och klass II med en längd på 6–12 cm
Gurka	Extra, I, II	Nej	Ja, i klass Extra och I
Kronärtskockor	Extra, I, II	Ja, i klass Extra	Ja, i klass Extra och klass I
Lök	I, II	Nej	Ja, storlek och vikt
Morot	Extra, I, II	Ja, i klass Extra ”Morötter i knippen” eller ”morötter samt ”tidiga” eller ”sena” ska anges om innehållet inte är synligt. Mullade morötter ska förses med texten ”Morötter beströdda med torv” Morötter i klass Extra ska vara tvättade	Ja, i klass Extra och klass I. För morötter i knippen ska antal (knippen) anges
Paprika	I, II	Nej	Nej
Purjolök	I, II	Nej, men ”tidig” ska anges i förekommande fall	För buntad purjolök ska antalet buntar anges
Sallat	I, II	Nej, men typ av produkt (t.ex. huvudsallat, isbergssallat osv.) om innehållet inte är synligt.	Ja, vikt eller antal
Sparris	Extra, I, II	Nej, men om innehållet inte är synligt ska färg och i förekommande fall ”kort”, ”toppar” eller ”blandning, vit och violett” anges.	Ja, och antal buntar eller mindre förpackningar när sparrisen är packad på sådant sätt
Spenat	I, II	Om innehållet inte är synligt från utsidan ska ”bladspenat” eller ”spenatplantor” anges	Nej
Squash (Zucchini)	I, II	Nej	Ja
Stjälkselleri	I, II	Nej, men om innehållet inte är synligt ska ”stjälkselleri” följt av ”blekt” eller färgen anges	Ja, i klass I ska ”stor, mellanstor eller liten” samt styckeantal eller antal buntar anges
Tomat	Extra, I, II	Om innehållet inte är synligt ska handelstypen anges. Angivande av körsbärstomat är obligatoriskt, i förekommande fall.	Ja, i klass Extra och klass I
Vit-/ rödkål	I, II	Nej	Ja, vikt eller antal
Vitlök	Extra, I, II	Nej, men typ av produkt ska anges (färsk, halvtorr, torr och ev. rökt)	Ja, för vitlök som säljs i lös form (inte i flätor)
Ärtor	I, II	Nej	Nej

Tabell 2. Frukter som omfattas av EU:s kvalitetsnormer, med uppgifter om klassindelning och de krav på märkning som ska finnas på emballage och förpackningar

Produkt	Klasser	Krav på märkning med sort	Krav på märkning med storlek
Aprikos	Extra, I, II	Ja, i klass Extra och klass I förpackade produkter	Storlek och/ eller antal i klass Extra och klass I, dock inte löst
Citrusfrukt	Extra, I, II	Ja, för apelsiner För clemetiner ska det anges om de är kärnfria	Ja
Druvor	Extra, I, II	Ja	Nej
Hasselnot	Extra, I, II	Ja i klass Extra och klass I	Ja, i klass Extra och klass I
Jordgubbar	Extra, I, II	Nej	Nej
Kiwi	Extra, I, II	Nej	Ja, storlek eller antal
Körsbär	Extra, I, II	Nej	Nej
Melon	I, II	Ja, sort eller handelstyp	Ja, diameter eller vikt
Nektarin	Extra, I, II	Se persika	Ja, i klass Extra och klass I
Persika	Extra, I, II	Ja, i klass Extra och klass I	Ja, i klass Extra och klass I
Plommon	Extra I, II	Ja	Ja, i klass Extra
Päron	Extra, I, II	Ja	Ja
Valnöt	Extra I, II	Nej	Ja
Vattenmelon	I, II	Nej	Inte vid försäljning i lös vikt
Äpple	Extra, I, II	Ja	Ja

alla led, dvs. hos odlare, grossister och i butiker. Jordbruksverket som idag bedriver arbetet med kvalitetsnormerna utför också kontrollerna. Kontroller genomförs i hela landet av Tillsynsenhetens personal som finns placerad vid kontor i Helsingborg, Alnarp, Göteborg och Stockholm.

En konsekvens av de obligatoriska kvalitetsnormerna är att produkter som inte överensstämmer med normerna inte får säljas. Något sådant saluförbud fanns, helt naturligt, inte så länge normerna fungerade som en frivillig överenskommelse.



Kontroller genomförs i hela landet av Växtinspektionen.

Marknadens krav förändras emellertid ständigt, nya produkter tas fram och synen på vad som är viktigt ur kvalitetssynpunkt förändras. Normerna måste därför ständigt ändras i takt med marknaden. Det pågår därför kontinuerligt ett arbete med handelsnormerna. Arbetet utgår från FN i Genève där företrädare för ett stort antal länder träffas årligen. EU:s normer som är obligatoriska för handeln i hela EU ändras sedan för att stämma överens med FN:s regler. Vissa avvikelser får finnas mellan EU:s och FN:s regler, EU:s obligatoriska normer får vara mindre strikta än FN:s normer så att de ryms inom dessa. De skapar då inga hinder (så kallade tekniska handelshinder) för den internationella handeln.

Regelverket

För vilka produkter gäller reglerna?

Reglerna gäller för alla frukter och grönsaker för vilka kvalitetsnormer finns, för närvarande drygt 30 produkter (tabell 1 och 2). Det enda undantaget är egna produkter som säljs i anknytning till odlingsplatsen, dvs. det som man vanligen kallar gårdsförsäljning. Om man vid gårdsförsäljning även säljer andra produkter gäller inte undantaget från normerna.

Kvalitetsnormerna finns tillgängliga på Jordbruksverkets webbplats www.sjv.se
Välj "handel och marknad" och sedan "EUs frukt- & gröntnormer"



Produkter angripna av mögel eller röta får inte säljas.

Vilka krav ställs på produkterna?

De kvalitetskrav som ställs på produkterna kan delas in i två delar.

A) Minimikrav

Den första delen utgörs av minimikrav som alltid ska vara uppfyllda för att produkterna ska få säljas. För vissa produkter finns dock undantag från något av kraven, t.ex. kan morötter säljas otvättade. I minimikraven ingår för de flesta produkter krav på att de ska vara

- hela
- friska, dvs. de får inte vara angripna av röta
- rena (vissa avvikelser medges beroende på produkt)
- praktiskt taget fria från skadedjur
- praktiskt taget fria från skador av skadedjur
- fria från onormal yttre fuktighet
- fria från främmande lukt och smak
- tillräckligt utvecklade och mogna för sin typ
- ha sådan utveckling och mognad att de tål transport och hantering och är i tillfredsställande skick vid ankomsten till bestämmelseorten

B) Klassificering

Den andra delen utgörs av en klassificering i Klass II och Klass I och för vissa produkter även Klass Extra med stigande krav på kvalitet och utseende. En produkt i Klass Extra ska vara en i det närmaste perfekt frukt eller grönsak men en produkt i Klass II får ha en hel del olika fel förutsatt att den behåller sina väsentligaste egenskaper ifråga om kvalitet, hållbarhet och presentation.

Vissa produkter ska också storlekssorteras. För dessa produkter finns även en minimistorlek angiven. Vilka kraven är framgår av normen för respektive produkt.

Tre kvalitetsklasser finns:

Klass Extra (vissa produkter)
Klass I
Klass II

Toleranser

Minimikraven, dvs. att en produkt är hel, ren, fri från skadedjur och röta, ska alltid vara uppfyllda och

den tolerans för avvikelser som man i praktiken använder är låg. När det gäller de krav som ställs i kvalitetssorteringen får 5 % i Klass Extra och 10 % i Klass I, i antal eller vikt av produkterna, avvika från kraven för kvalitetsklassen. De ska då uppfylla kraven för klassen under. För Klass II är toleransen 10 % i antal eller vikt av produkter som varken uppfyller kraven för klassen eller minimikraven, men produkterna får inte vara angripna av röta eller på annat sätt vara olämpliga att konsumera. För de flesta storlekssorterade produkter tillåts dessutom 10 % i antal eller vikt avvika från den storlek som anges på förpackningen men ska då ligga inom det storleksintervall som ligger närmast över eller under det som angetts på förpackningen.

Kvalitetstoleranser

Klass Extra	5 %
Klass I	10 %
Klass II	10 %

Storlektoleranser

Klass Extra	10 %
Klass I	10 %
Klass II	10 %

Små jordgubbar och krokiga gurkor...

Storlekskravet för jordgubbar är ett kärt samtalsämne. Sanningen är att jordgubbarnas storlek hittills inte varit något problem och inget parti har ännu kritiserats av Jordbruksverket av denna anledning. Kvalitetsnormen säger att en jordgubbe ska vara minst 18 mm i diameter vilket är en ganska liten gubbe. Dessutom får 10 % av jordgubbarna i en förpackning avvika från storlekskravet.

Krokiga gurkor är favorit nummer två. Sanningen här är att det inte finns något som hindrar att man säljer krokiga gurkor, förutom att det kan vara lite knepigt att få ner dem i lådorna och genom plastfilningsmaskinen. De måste dessutom vara korrekt märkta. Böjda gurkor får säljas i Klass II förutsatt att krökningen är det enda felet. De får sålunda inte ha andra defekter eller formfel. Dessa gurkor ska packas separat och märkas "Klass II, böjda".

Märkning av produkterna

Krav på märkning finns för att de som handlar med frukt och grönsaker ska kunna identifiera och jämföra produkterna men också för att ge konsumenterna information om varan.

Produkt om lådans innehåll inte är synligt från utsidan

Om lådans eller förpackningens innehåll inte är synligt från utsidan ska den vara märkt med vilken produkt den innehåller och ibland även typ av produkt, t.ex. skärböner, isbergssallat, körsbärstomat. Man bör tänka på att när lådor staplas ovanpå varandra i en pall blir ofta lådans innehåll inte synligt från utsidan även om den enskilda lådan inte är täckt med ett lock.



Korrekt märkning av purjolök.

Avsändare/packare, klass och ursprung är obligatoriskt för alla produkter

Precis som för de flesta andra produkter som saluförs måste tillverkaren/avsändaren finnas angiven för att företaget ska kunna kontaktas om det är något fel på produkten. Med förpackare avses den person eller det företag som packar produkterna. Avsändare avser den person eller det företag som kommersiellt skickar och tar ansvar för produkternas transport. Som förpackare/avsändare får inte anges ett företag som endast saluför produkterna.

För att de som handlar med produkterna och konsumenterna ska veta vilken klass en låda eller förpackning med frukt eller grönsaker innehåller och därigenom vilka krav man kan ställa på produkterna, ska lådor och förpackningar också vara märkta med Klass (Extra, I eller II).

Även ursprungslandet ska finnas angivet på förpackningen. Med ursprungsland avses det land där produkterna odlats.

Sort, handelstyp och/eller storlek ska anges för vissa produkter

För de produkter som storlekssorterats ska storlekklassen finnas angiven. Till sist finns för vissa produkter ytterligare krav, t.ex. på att sorten eller handelstypen ska anges.

En specificering på vilken information som lådor och förpackningar ska vara märkta med finns i kvalitetsnormen för respektive produkt. En sammanställning av krav på märkning med sort och storleksortering för de olika produkterna finns i tabell 1 och 2.

Följande information ska sålunda finnas på emballage och förpackningar:

Alla produkter som omfattas av kvalitetsnormer ska ha följande information:

- Storlek
- Sort
- Handelstyp

För vissa produkter ska även *ett eller flera* av följande krav på information uppfyllas:

- Avsändare och/eller packare
- Klass
- Ursprungsland

Exempel på korrekt märkning av emballage:

- Gurka Klass I
- Vikt 300–400 g
- Förenade Grönsaker
- Storgatan 1
- 918 11 Grostad
- Sverige

Vilka produkter och förpackningar ska märkas?

Ytteremballage

Alla lådor/emballage ska märkas, läsligt och synligt med outplånlig text på någon av förpackningens sidor, med avsändare/packare, klass och ursprung samt för vissa produkter även sort/handelstyp och/eller storlek (enligt tabell 1). Innehållet i lådan måste stämma överens med märkningen eftersom man annars ger felaktig information till konsumenterna. Det är därför inte tillåtet att i en låda fylla på med produkter av en annan sort eller ett annat ursprung. Produkter som saluförs i t.ex. nät eller påse ska ha en etikett som är stadigt fastsatt vid förpackningen.



Alla lådor/emballage ska märkas läsligt och synligt.

Varor i bulk

Produkter som före butiksledet saluförs i bulk ska åtföljas av ett dokument som innehåller den information som krävs enligt normerna dvs. samma information som annars skulle ha funnits på lådorna.

Konsumentförpackningar

Alla slutna konsumentförpackningar, dvs. förpackningar vars innehåll inte kan ändras utan att bryta förpackningen, ska också märkas med *avsändare/packare, klass och ursprung samt för vissa produkter även sort/handelstyp och/eller storlek* (enligt tabell 1 och 2). Samma information ska även finnas på den låda i vilken förpackningarna packats.

Exempel på konsumentförpackningar är påsar, nät, plasttäckta bricker m.m. Däremot är öppna tråg, t.ex. jordgubbstråg undantagna, för dessa räcker det att ytteremballaget, dvs. lådan är märkt. Om tråget är inneslutet i ett nät vilket är vanligt vid försäljning av t.ex. kiwifrukt och vindruvor, eller en plastfilm, är tråget inte längre öppet och ska då vara märkt.



Produkter som saluförs i nät ska ha en etikett som är stadigt fästad vid förpackningen.

Styckeförpackningar

Produkter som förpackas individuellt i en plastfilm t.ex. krympfilmade produkter som gurka, paprika och citroner anses inte vara konsumentförpackade och kräver därför inte individuell märkning på filmen.

Förpackningar med delade eller snittade produkter

Kvalitetsnormerna för färsk frukt och grönsaker omfattar bara hela produkter. Snittad sallat (eller andra snittade produkter) omfattas t.ex. inte av dessa normer utan av Livsmedelsverkets märkningskatalog. Regler och vägledning kan erhållas från Livsmedelsverkets kundtjänst.

En viktig grundregel i lagstiftningen om märkning är att märkningen inte får vara vilseledande eller ge felaktig information till konsumenterna. Det är därför t.ex. inte tillåtet att i en låda fylla på med produkter av annan sort eller annat ursprung.

Vem är ansvarig för produkterna?

Innehavaren är ansvarig för att produkterna uppfyller de krav som finns. Det betyder att när en grossist eller detaljist tar emot produkterna blir han eller hon ansvarig för att de motsvarar kraven. Vid ankomsten ska mottagaren därför kontrollera produkternas kvalitet och märkning och själv godkänna eller underkänna dem. Det är först när huvuddelen av alla grossister och detaljister verkligen tar detta ansvar och kontrollerar/godkänner produkterna vid ankomsten som efterföljandet av kvalitetsnormer och märkning kommer att fungera fullt ut. Den verksamhet som Tillsynsenheten bedriver är en stickprovskontroll som visar i vilken mån detta fungerar, men *den verkliga kontrollen ska göras av producenter, grossister och detaljister själva.*

Kontroll

Tillsynsenheten, som är en del av Jordbruksverket, kontrollerar att kvalitets- och märkningsreglerna följs. Detta görs genom stickprovskontroller hos producenter, packare, grossister och ute i butiker. Denna kontroll brukar benämnas marknadskontroll. Frukt och grönsaker som importeras från länder utanför EU kontrolleras alltid i samband med intullningen men kan sedan bli föremål för ytterligare kontroll i samband med stickprovskontrollerna i grossist- och detaljistledet.

Vad händer om reglerna inte följs?

Om Tillsynsenheten finner produkter som inte uppfyller de krav som finns uppställda, skrivs en rapport och innehavaren får bestämma vilken åtgärd som ska vidtas.

De alternativ som finns är:

- Omsortering
- Märkning
- Nedklassning
- Retur till avsändaren
- Industriell beredning
- Användning till djurfoder
- Destruktion

Innehavaren förbinder sig att utföra åtgärden och Tillsynsenheten kontrollerar att detta görs. Eftersom upptäckt av felaktiga varor innebär ett merarbete för Tillsynsenheten tas en särskild omkostnadsavgift ut.

Avgifter och anmälan

Varje varuinnnehavare som är importör, grossist, ekonomisk försäljningsförening, sorteringsanläggning, lagerhållare eller packeri ska betala en årlig grundavgift på den del av företagets omsättning som omfattas av kvalitetskontrollen för färsk frukt och grönsaker. Odlare som säljer sina produkter direkt till en butik jämförs i detta avseende med en grossist och ska därför betala grundavgift. Däremot behöver odlare som sorterar och packar sin egen produktion, men som levererar till grossist, ekonomisk försäljningsförening, lagerhållare och packeri inte betala någon grundavgift.

Taxan publiceras i Statens Jordbruksverks författningssamling (senast SJVFS 2000:112).

De företag som ska betala grundavgift för kvalitetskontrollen samt producenterna ska finnas registrerade hos Jordbruksverket och det är företagens skyldighet att anmäla sig. Detta kan göras till Jordbruksverkets huvudkontor i Jönköping eller något av Tillsynsenhetens kontor i Stockholm, Göteborg, Helsingborg eller Alnarp (se telefonnummer nedan).

Ytterligare information

Kvalitetsnormer för olika frukter och grönsaker kan erhållas från:
Blankettförrådet, Jordbruksverket: 036-15 50 00

Kvalitetsnormerna finns även tillgängliga på Jordbruksverkets webbplats (www.sjv.se)
(välj "Handel och marknad" och sedan "EUs frukt- & gröntnormer").

Frågor kan ställas till något av Tillsynsenhetens kontor:

Helsingborg: 042-14 92 40

Alnarp: 040-46 30 30

Stockholm: 08-722 86 95

Göteborg: 031-84 06 30

Eller till Jordbruksverket i Jönköping: 036-15 50 00

Broschyren är en del i kurspärmen "Ekologisk produktion av grönsaker" 2003.
Produktionen har bekostats gemensamt av Sverige och EU.

Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@sjv.se
Internet: www.sjv.se