

Kvalitet och lagring

av Kristina Mattsson

Kvalitet och lagring

Text: Kristina Mattsson, Jordbruksverket

Illustrationer: Holmbergs i Malmö AB efter idé av Kristina Mattsson

Här beskriver vi viktiga processer och faktorer som påverkar kvaliteten hos frilandsgrönsaker efter skörd och under lagring, distribution och försäljning. Längst bak i häftet hittar du mer information om vad du ska tänka på när du ska lagra någon av våra 18 vanligaste frilandsgrönsaker.

Frukt och grönsaker är levande produkter – även efter att du skördat dem. Detta så länge du inte kokar, fryser eller konserverar produkten. Då slutar cellerna att fungera. I en grönsak pågår ett stort antal processer, dels när den växer och dels när du har skördat den. Vi ska försöka beskriva viktiga processer och faktorer som påverkar processerna och som därmed har betydelse för hållbarhet och kvalitet. Några av de viktigaste processerna är fotosyntes som dock bara pågår i växter som inte är skördade, andning (respiration) som fortsätter efter skörd och vattenavgivning (transpiration).

Fotosyntesen kräver ljus

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

Fotosyntesen

koldioxid + vatten + energi → kolhydrat + syre



Fotosyntesen gör kolhydrater och syre av koldioxid, ljus och vatten. Foto: Johan Ascard.

Växterna andas och avger värme

Samtidigt med fotosyntesen pågår andningen som också kallas respiration. Växternas andning är samma process som människans egen andning. Huvuddragen kan beskrivas som fotosyntesen, fast baklänges. När växten andas går det nämligen åt kolhydrater och syre och det produceras koldioxid, vatten och energi. De processer som styr andningen är dock helt annorlunda än i fotosyntesen.

Andningen

syre + kolhydrat → koldioxid + vatten + energi

Den energi som produceras i andningen kan 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, till exempel vattentransport.

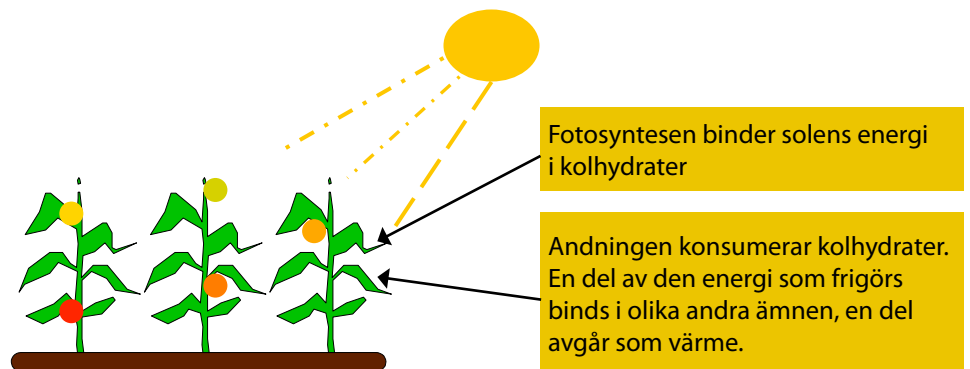
Det är dock bara ungefär hälften av den energi som tillverkas i andningen som växten kan ta tillvara. Resten avges i form av värme. Om växtmaterial ligger tätt packat kan du känna att det blir varmt, till exempel i en kompost. Det är överskottsenergin från andningen som avges i form av värme. När du lagrar produkter måste du se till att det finns en viss luftcirkulation kring produkterna så att värmen från andningen förs bort, annars stiger temperaturen och produkterna tappar snabbt kvalitet.

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 1 och 2).

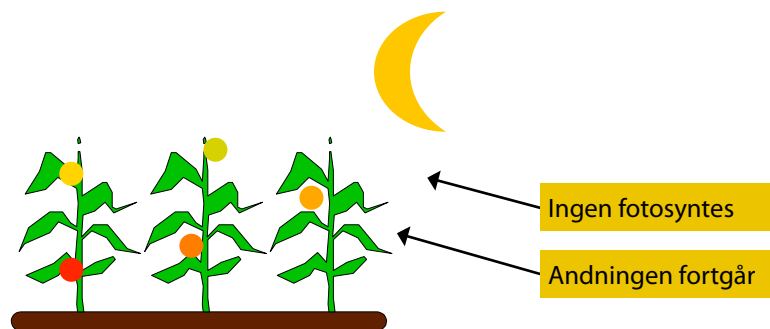
Växterna och produkterna avger vatten

Växterna avger hela tiden vatten. Att avge vatten är ett sätt för växten att hålla rätt temperatur. När vatten övergår till vattenånga kräver det energi som tas i form av värme från växten som därigenom kyls. Genom att avge vatten får växten också en vattenström genom plantan så att olika näringsämnen kan transporteras.

Olika växter och olika delar av växter avger olika mycket vatten. Hur produktens yta är beskaffad har stor betydelse, till exempel kan ett skyddande vaxskikt, som hos äpplen, starkt minska hur mycket vatten som avgår. Hur stor produktens yta är i förhållande till produktens volym har också mycket stor betydelse. Ju större yta desto mer vatten avger produkten. Det är därför till exempel sallat avger mer vatten än till exempel vitkål.



Figur 1. Växternas fotosyntes och andning i närvaro av ljus.



Figur 2. Fotosyntes och andning i frånvaro av ljus.

Växtens utveckling påverkar andningen

Varje del av en växt, oavsett om det är ett blad, en stam eller en frukt, utvecklas. 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 cellernas olika delar. Och, för att kunna tillverka dessa ämnen krävs energi – som kommer från andningen. I unga växtdelar, 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.

Hur frukten mognar påverkar skörd och lager

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 aromämnen bildas, dels hos många frukter av att till exempel stärkelse omvandlas till socker så att frukten blir sötare. Frukten signalerar dessutom ofta att den är redo att ätas genom att byta färg från grönt till gult, rött eller orange.

Frukterna kan delas 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 till exempel sockerinnehåll. Däremot ändrar de ofta färg, till exempel jordgubbar, apelsiner och körsbär. Det är viktigt att notera att sockerinnehållet i en icke-klimakterisk frukt inte kan stiga efter skörd, däremot medför andningen att sockerinnerhållet långsamt sjunker.

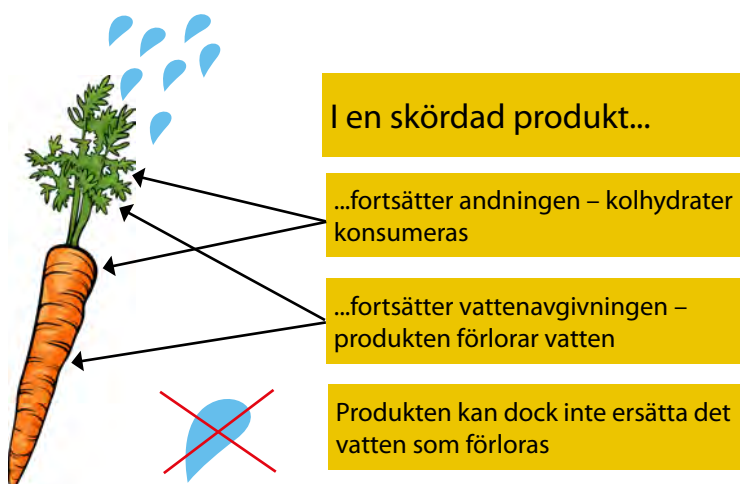


Fruktar som tillhör den andra gruppen, så kallade klimakteriska frukter, har ett utpräglat mognadsförlopp. Till denna grupp hör till exempel bananer, äpplen, päron och tomater. Under fruktutvecklingen lagras det in stärkelse i dessa frukter. När de sedan mognar omvandlas stärkelsen till socker, andningen stiger och frukterna kan mycket snabbt mjukna, ändra färg och smak. I klimakteriska frukter ökar i allmänhet sockerinnehållet i samband med mognaden. Sockerinnehållet i dessa frukter ökar därför även efter skörd till skillnad mot i de icke-klimakteriska frukterna där sockerhalten inte ökar efter skörd.

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, till exempel en frukt, har skördats, förändras livsvillkoren radikalt (figur 3). 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. Att produkterna andas och avger vatten är de viktigaste orsakerna till att produkterna förlorar kvalitet och åldras efter skörd.



Figur 3. I en skördad produkt ändras villkoren.

I andningen konsumerar växten inte bara inlagrade kolhydrater. Andra ämnen som fetter och syror går också åt 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.

Produktkvalitet vid skörd

En avgörande faktor som påverkar hållbarhet och kvalitet efter skörd är naturligtvis utgångsläget, det vill säga kvaliteten på den produkt som du skördar. Ju bättre utgångskvalitet desto mindre blir de efterföljande kvalitetsförlusterna. Det är många faktorer som påverkar skörde kvaliteten till exempel:

- Jord
- Temperatur
- Solinstrålning
- Tillgång till vatten
- 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 påverkar hållbarheten

Plantdelar som fortfarande är i tillväxt har en hög andning. Det innebär att om du skördar sådana delar av en växt kommer de att ha kort hållbarhet. Ett exempel på detta är så kallade sommargrönsaker, till exempel morötter, lök och rödbetor. De skördar du 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 bladen kvar. Eftersom bladen avger mycket vatten tappar produkterna snabbt sin spänst.





Morötter som du säljer med blasten kvar har kort hållbarhet. Blasten avger mycket vatten och morötterna tappas snart sin spänst. Foto: Uffe Andersson.

Temperatur den viktigaste faktorn för hållbarhet

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. Ju högre temperatur desto snabbare andning och desto snabbare åldrande.

Temperaturen påverkar även hur mycket vatten produkterna avger 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 etylen som behandlas lite senare i detta avsnitt. För att få så små kvalitetsförluster som möjligt bör du kyla produkterna så snabbt som möjligt efter skörd.

Tabell 1. Rekommenderad temperatur, relativ luftfuktighet samt ungefärlig maximal lagringstid för några färska grönsaker.

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

(Källa: Hardenburg et. al., 1990)

Att kyla i luft kräver god cirkulation

Om du kyler produkterna i luft krävs en effektiv luftcirkulation genom lådorna med produkter, vilket du kan åstadkomma med en så kallad ”forcerad luftström”. Mellan pallar med produkter lämnas en tom spalt som täcks med en gummiduk. En fläkt drar sedan ut 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.

Vakuumkylning är ett effektivt alternativ

Ytterligare en metod som är mycket effektiv, speciellt för produkter med stor yta, till exempel bladgrönsaker, är vakuumkylning. Då för du in produkterna i en vakuumtät behållare varefter du sänker trycket. 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 kyla. 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 kan du förebygga genom att duscha produkterna med vatten innan du kyler dem. Vatten kommer då att tas från produkternas yta i stället för från produkterna. Utrustningen för vakuumkylning är mycket dyr.

Frilandsgrönsaker klarar oftast 0 °C

Det är alltså mycket viktigt att produkterna kyla snabbt och effektivt efter skörd eftersom de annars snabbt förlorar kvalitet. Om det är sommarterperaturer och du arbetar med en känslig produkt som till exempel sallat bör du kyla den 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 till exempel 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 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.

Försök motverka vattenförluster

En frukt eller grönsak som är skördad har inte längre möjlighet att ersätta det vatten som förloras genom andning och att produkten avger vatten. 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 procent så blir bladgrönsaker som spenat och huvudsallat osäljbara redan när de förlorat cirka 3 procent av sin vikt (tabell 2).

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

Grönsak	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 procent och endast ett fåtal klarar av mindre än 85 procent. Vid förvaring av frukt anses ofta 90 procent vara en bra kompromiss medan blad- och rotgrönsaker kräver 98–100 procent. Kombinera därför alltid hög luftfuktighet med låg temperatur för att motverka detta. Gråmöglets tillväxt är till exempel mycket starkt reducerad vid temperaturer under

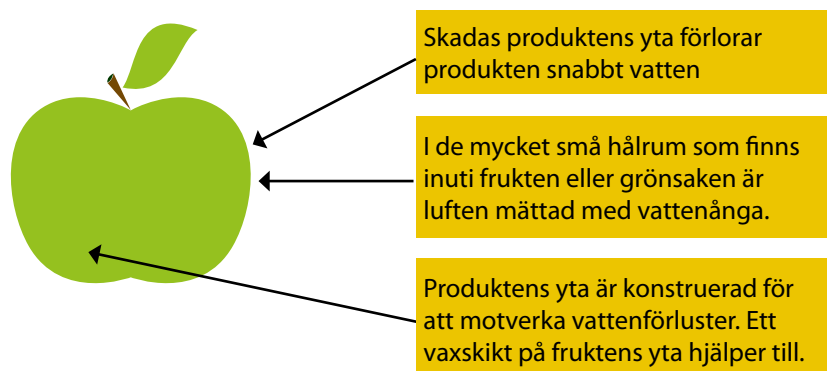
4 °C. Genom att sänka temperaturen så mycket som möjligt utan att produkterna tar skada minskar du alltså både vattenavgivningen och mögelsvampars tillväxt.

Så länge produkterna inte överförts till kyla och hög luftfuktighet är det också viktigt att minska lufterörelserna 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 du så snabbt som möjligt stapla dem på pallar. Har du inte möjlighet att direkt ställa in produkterna i en kyl, vilket är det bästa, kan du 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 istället placeras i ett lagerrum är detta till stor fördel för kvaliteten och hållbarheten. Under själva nedkylningsfasen, när du 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. Innanför detta skikt, inuti de luftrum som finns i produkten, är luftfuktigheten 100 procent. 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.



Figur 5. Produkternas yta är konstruerad för att motverka vattenavgivning. Skadas ytan ökar vattenförlusterna.

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 du putsar och tar bort det yttre bladskiktet avger produkterna markant mycket mer vatten och det

underliggande bladskiktet som exponeras vissnar och torkar eventuellt. Därför bör du putsa med omdöme eftersom du kanske avlägsnar ett skikt som skyddar produkten mot ytterligare vattenförluster.

Du kan också sluta in produkterna 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. Var lite försiktig eftersom sammansättningen av syre och koldioxid 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, till exempel 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.

Etylén påskyndar åldrandet

Etylén (också kallat 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.

Etylén gör att åldrandet hos alla frukter och grönsaker åldras snabbare, genom att påverka en mängd olika processer i produkterna. Det skyndar på nedbrytningen av klorofyllet och bildningen av gula färgämnen vilket gör att produkterna gulnar. En annan effekt är att produkterna tappar blad, vilket kan vara förödande vid lagring av till exempel 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 etylén att produkternas andning ökar vilket bidrar till att produkten åldras snabbare.

De flesta frukter och grönsaker producerar bara små mängder etylén. Klimakteriska frukter däremot, får en stor ökning av etylénproduktionen under mognadsfasen. En kurva som visar produktionen av etylén 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 etylén, kan skada andra känsliga produkter och minska deras hållbarhet. Men, det är inte alltid säkert att effekten av en felaktig samförvaring syns hos den som syndat. Istället kan effekten i form av kort hållbarhet och stort svinn komma att märkas längre fram i distributionskedjan.

Produkterna producerar också etylén när de på något sätt skadats, till exempel av stötskador eller svampangrepp. Etylénet startar nämligen växtens försvars- och läkningsprocesser. Samtidigt stiger emellertid andningen och produkten tappar vatten. Skador och svampangrepp minskar därför hållbarheten radikalt.

Undvik skador av etylén

Vad kan du då göra för att undvika skador av etylén?

- Håll en så låg temperatur som möjligt eftersom både produktionen av etylén och dess effekter minskar ju lägre temperaturen är.
- Sörj för god luftcirkulation så att det etylén som finns vädras bort.
- Förvara inte produkter som avger mycket etylén tillsammans med produkter som är känsliga.
- Undvik att ha containrar med organiskt avfall inne i lagerbyggnader eftersom allt organiskt material som bryts ner avger etylén.
- Se till att avgaser eller rök inte kommer in i lagerbyggnaden eftersom röken från förbränning av allt organiskt material, inklusive bensen, innehåller etylén.

Tabell 3. Etylénproduktion (µl/kg h) hos några frukter och grönsaker (efter Kader 2002).

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

Tabell 4. Fukt och grönsakers känslighet för etylén (efter Härkönen, ej publ.)

Känslighet	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

Modifierad atmosfär med mindre syre

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 du 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 du förlänga hållbarheten radikalt. Gör du som i fallet med det stängda rummet och låter produkternas egen andning

sänka syrehalten, kallas metoden för ”modifierad atmosfär”. Det är den effekt du får när du förpackar produkter i plastpåsar, plastövertäckta tråg eller brickor eller slår in en hel pall med plast.

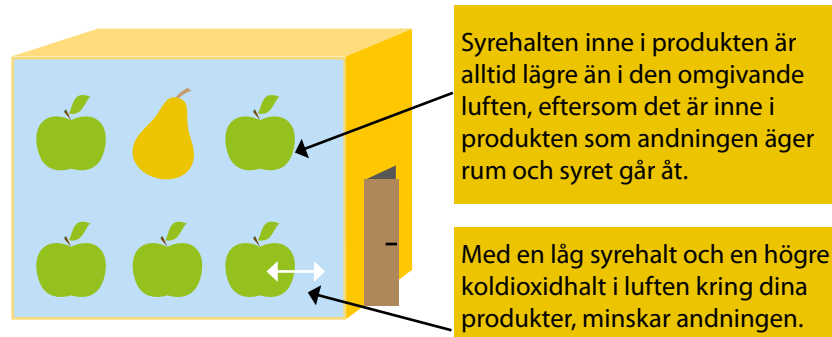
Det är dock mycket viktigt att komma ihåg att produkterna måste kunna fortsätta att andas, om än på en lägre nivå. Om det blir helt lufttätt startar processer i produkterna som gör att produkterna kommer att smaka illa. Den plast som du använder måste därför vara utprovad för ändamålet så att den har en viss, men lagom, genomsläpplighet för syre och koldioxid.

Kontrollerad atmosfär

Använder du dig i stället av reglerteknik för att åstadkomma en förutbestämd luftsammansättning i ett lagerrum och sedan behålla 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 du ska lagra.

Allteftersom 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 procent syre, eller under, går under benämningen ULO-lagring (Ultra Low Oxygen) och är alltså en form av kontrollerad atmosfär.



Figur 6. Principen för kontrollerad och modifierad atmosfär

När produkter förvaras i luft som innehåller låga syrehalter måste detta ske under noggrann kontroll. Eftersom syre konsumeras 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 procent kan du ändå få syrebrist inne i produkterna, till exempel om temperaturen är för hög.

Eftersom kontrollerad atmosfär medför att andningen minskar, kommer också produkternas värmeproduktion att minska. Det leder till att det går åt mindre energi för att kyla produkterna. Kontrollerad och modifierad atmosfär ska alltid kombineras med kyla. En ändrad luftsammansättning 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.

Lagring av våra vanligaste grönsaker

Blomkål

Blomkål består av en kompakt och "missformad" blomställning. Hållbarheten är knuten till i vilket utvecklingsstadium du skördar den. Något mindre, kompakta, inte alltför utvecklade huvuden har bättre hållbarhet än öppna huvuden. Detta har flera orsaker. Dels öppnar sig huvudena inte så fort, dels skyddar de omgivande bladen i högre grad den vita ytan mot svampsporer som annars gror och utvecklar röta eller bruna fläckar på de vita knippena.

När du vill fördröja blomkålen är det flera processer som du ska hejda. 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 skär du av de gröna täckbladen eller bladen 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 ljus.

Kyl blomkål så snabbt som möjligt efter skörd till en temperatur nära 0 °C för att behålla kvalitet och näringsinnehåll (se tabell 5). Blomkål kan du med fördel vakuumkyla, men då bör du duscha den med vatten innan du kyler den, för att undvika vattenförluster. Blomkål bör du inte lagra några längre tider men om du kyler kompakta huvuden snabbt till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar dem i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan de behålla kvaliteten i 3–4 veckor.

Du kan också filma blomkålen efter skörd för att motverka att de avger vatten men plasten får inte vara för tät. Blomkål är nämligen känslig för höga koldioxidhalter som kan ge en otrevlig lukt och smak, ibland först efter kokning. Blomkålen kan också få en tråkig grå färg. Använd gärna perforerad plast. Kyl blomkålen innan du filmar den. Då kyler du blomkålen snabbare och undviker att det bildas kondens på insidan av plasten. När kondens bildas ökar risken för svampangrepp.

Blomkål är känslig för etylén som gör att täckbladen gulnar och lossnar.

I EU:s regelverk omfattas blomkål av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för blomkål med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som kan användas. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet, men som får ha en del skönhetsfel.

Tabell 5. Innehåll av vitamin C (askorbinsyra) vid förvaring i två olika temperaturer (mg/100 g friskvikt)

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

(efter Salunkhe och Kadam, 1998)



Bindande och frivilliga handelsnormer

För varje produkt i det här avsnittet anger vi vilka handelsnormer som gäller för produkten. Handelsnormerna är till för att underlätta kommunikationen mellan köpare och säljare genom att specificera vilka krav på kvalitet som ställs på produkterna.

EU har bindande produktspecifika normer för 10 produkter men av dessa är det bara en, isbergssallat, som tillhör gruppen frilandsgroön-saker. För övriga produkter gäller att de ska uppfylla EU:s allmänna handelsnorm med mer generella krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FN:s ekonomiska kommitté för Europa (FNECE) har produktspecifika normer, kvalitetsklasser för cirka 50 produkter. Dessa normer kan du använda frivilligt.



Broccoli

Broccoli är en blomställning med frisittande blomknoppar vilket gör att ytan blir betydligt större än hos blomkål. 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. Skörda broccoli när den är fast och kompakt för att få en bra hållbarhet.

Kyl broccoli till en temperatur så nära 0 °C som möjligt så snabbt som möjligt efter skörd för att behålla kvalitet och näringsinnehåll. Produkten har ett högt innehåll av bland annat askorbinsyra (vitamin C), karoten (vitamin A), kalium och folsyra. Hur mycket som finns kvar när produkten konsumeras påverkas starkt av hur broccolin behandlas (tabell 6). Du kan med fördel vakuumkyla broccoli men bör då duscha den med vatten innan du kyler den för att undvika vattenförluster vid kylningen. Du bör inte lagra broccoli några längre tider men om kompakta huvuden snabbt kylls till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvaras i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan de behålla kvaliteten i 2–3 veckor.

Du bör filma broccoli eftersom den på grund av sin stora yta lätt förlorar vatten. Kyl den innan du filmar den för att få en snabbare nedkylning och för att undvika att det bildas kondens på insidan av plasten, vilket ökar risken för svampangrepp.

Broccoli är inte lika känslig för förändringar av luftsammansättningen i förpackningarna som blomkål, men vid alltför låg syrehalt eller för hög koldioxidhalt i förpackningen kan även broccoli utveckla dålig lukt och smak. Använd därför en något perforerad film.

Broccoli är mycket känslig för etylén, även för mycket låga halter. Etylén i den omgivande luften leder till att blomknopparna gulnar och faller av vilket gör produkten osäljbar. Produkten måste därför under hela distributionen skyddas från produkter som avger etylén. Att produkten är filmad är inte någon garanti för att den är skyddad.

I EU:s regelverk omfattas broccoli av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för broccoli med två kvalitetsklasser, klass I och II som du kan använda. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.

Tabell 6. Förluster av tre näringsämnen efter fem minuter i tre olika typer av värmebehandling (procent förlust). Sous Vide är en metod när produkterna tillagas vakuumförpackad i plast och med noggrann temperaturreglering.

	Askorbinsyra	Vitamin B ₆	Folat
Kokning	36	55	39
Ångning	0	17	12
Sous Vide	0	3	3

(efter Salunkhe och Kadam, 1998)

Brysselkål

Brysselkål är sidoknoppar som utvecklas nedifrån och upp på en kålstock. Du bör påbörja skörden innan de nedre bladen på plantan har börjat gulna eftersom huvudena annars förlorar sin delikata textur och smak. När du skördar skär du av hela stockarna och lagrar in.

Kyl brysselkål så snabbt som möjligt efter skörd till en temperatur så nära 0 °C som möjligt för att behålla kvalitet och näringsinnehåll. Du kan med fördel vakuumkyla brysselkål men då bör du duscha den med vatten innan den kyles för att undvika vattenförluster vid kylningen. Du bör inte lagra brysselkål några längre tider, men om du kyler den till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan den behålla kvaliteten i 5–8 veckor.

I likhet med broccoli och många andra grönsaker är brysselkål känslig för etylén. Eftersom huvudena består av en mängd tätt packade små blad är en av etylénets effekter att bladen gulnar och trillar av. Brysselkål ska därför inte förvaras tillsammans med eller i anslutning till etylénavgivande 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.

I EU:s regelverk omfattas brysselkål av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för brysselkål med två kvalitetsklasser, klass I och II som kan användas. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.



Brytböna

Brytbönor skördar du vanligen innan skidorna är fullt utvecklade och medan fröna fortfarande är små. Många sorter blir annars sega och trådiga. Eftersom du skördar bönorna medan de fortfarande växer har de en hög andning vilket innebär att hållbarheten är kort och att det är extra viktigt att du kyler bönorna snabbt efter skörd.

Brytbönor kan utveckla kylskador om temperaturen understiger 5 °C. Skadan syns som en mörk missfärgning av bönan eller som insjunkna partier men den uppträder oftast inte förrän bönorna har förflyttats till en högre temperatur, till exempel i en butik. Produkten ska därför förvaras i en temperatur på 5–7,5 °C. Vid denna temperatur och en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet har brytbönorna en hållbarhet på 6–10 dagar. Distribuera dem i en perforerad plast för att minska vattenförlusterna.

Brytbönor är känsliga för etylén som gör dem trådiga och påskyndar gulfärgningen. Förvara därför inte bönorna tillsammans med produkter som avger etylén. De bör inte heller komma i kontakt med vatten som kan



ge blöta partier på bönorna. Man ska därför undvika att de utsätts för duschning eller dimning i samband med försäljningen.

I EU:s regelverk omfattas brytbönor av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för bönor med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som du kan använda. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.



Champinjon

Champinjoner skördas medan de är i full tillväxt och de fortsätter att växa även efter skörd. Det är därför en produkt med mycket kort hållbarhet. Huvuddelen av svampen skördas när hatten fortfarande är stängd och med en diameter på 2–3 cm. Såväl ovarsam hantering som bristande färskhet ger mörka missfärgningar på svamparna.

Kyl champinjoner så snart som möjligt efter skörd till en temperatur så nära 0 °C som möjligt och förvara dem sedan vid denna temperatur under hela den efterföljande distributionen och försäljningen. Vid en temperatur på 0 °C kan champinjoner behållas friska i upp till 5 dagar, vid 4–5 °C i 2 dagar och vid 10 °C i bara en dag.

Det är också viktigt att motverka vattenförluster eftersom svampen annars torkar, stiplerna mörknar och membranet öppnar sig. Förvara därför svampen i en hög luftfuktighet, minst 95 procent relativ luftfuktighet. Det är en fördel om svamp under distribution och försäljning kan förvaras i en förpackning med en perforerad plastfilm för att förhindra vattenförluster eftersom kvaliteten annars snabbt minskar.

I EU:s regelverk omfattas champinjoner av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för champinjoner (odlad svamp) med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som du kan använda. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.



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 du inte hanterar kålen 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. Förvara den i så låg temperatur (0 °C) och så hög luftfuktighet som möjligt (över 95 procent relativ luftfuktighet helst nära 100 procent). Om du kyler den till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent

relativ luftfuktighet kan den behålla kvaliteten i 3–4 veckor. Kål som ska konsumeras längre fram kan du djupfrysa. Produkten kan också stå kvar på fält till långt in på hösten.

Det är en fördel om grönkål under distributionen förvaras i en perforerad plastfilm för att motverka vattenförluster.

I EU:s regelverk omfattas grönkål av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en frivillig handelsnorm för bladgrönsaker med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som du kan använda. Grönkål nämns inte i denna men den går bra att använda ändå. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.

Isbergssallat

Isbergssallat är en produkt som får en bra kvalitet i vårt kyliga klimat med kompakta, väl knutna huvuden. Torka i kombination med lätta jordar kan ge kalciumbrist om bevattning saknas och det finns gott om lättillgängligt kväve. Kalciumbrist kan ge bladkantbränna (tipburn) och en nedbrytning av sallatshuvudets tillväxtpunkt (centralröta) eller bara en allmänt sämre hållbarhet.

Isbergssallat är en bladgrönsak och har därmed en stor yta som lätt förlorar vatten och ger produkten ett visst utseende. Vid vattenförluster över 5 procent anses produkten inte längre vara saluduglig. Kyl ner isbergssallaten direkt efter skörd, helst till 0 °C och med en metod som kyler sallaten så snabbt som möjligt, för att minska vattenförlusterna. På grund av att huvudena innehåller en hel del luft är produkten svår att kyla snabbt och effektivt. Den snabbaste metoden är vakuumkylning men om du använder den bör du duscha huvuden med vatten först för att hålla vattenförlusterna nere. Om du kyler sallaten till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan den behålla kvaliteten i upp till 4 veckor.

Förpackning i plastfilm motverkar vattenförluster under distribution och försäljning. Plastfilmen bör vara perforerad för att undvika höjd koldioxidhalt runt huvudet. Höjd koldioxidhalt kan orsaka en brunfärgning av den nedre vita delen av bladen.

Isbergssallat är också känslig för etylén. Liksom hos alla gröna produkter påskyndar etylén gulfärgning. Men etylén ger dessutom en skada i form av små avlånga bruna fläckar på den nedre vita delen av bladen, "rostfläckar" eller "russinprickar". Isbergssallat ska därför inte förvaras tillsammans med produkter som avger etylén.

Eftersom isbergssallatens blad är krispiga och sköra skadas de lätt. Skadorna uppkommer i samband med skörd, hantering och att de packas för tätt i lådor. De leder till att svinnet ökar, ibland dramatiskt.

I EU:s regelverk har isbergssallat en produktspecifik handelsnorm med



två kvalitetsklasser, klass I och II. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel. EU:s handelsnorm för sallat är identisk med den som tagits fram av FNECE.



Kålrabbi

Hos kålrabbin har stängeln svällt upp till en knöl som kan ha blå eller ljusgrön utsida men alltid har ett vitt kött. Liksom andra kålväxter tål kålrabbin låga temperaturer. Du förvarar den bäst i en temperatur så nära 0 °C som möjligt. Om du tar bort bladen och kyler produkten snabbt efter skörd och sedan lagrar den vid 0 °C och en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan den förvaras i upp till 2–3 månader. Låter du bladen sitta kvar är hållbarheten betydligt kortare, max 2–4 veckor.

I EU:s regelverk omfattas kålrabbi av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en samlingsnorm för rotgrönsaker där kålrabbi ingår som du kan använda frivilligt. Normen har två kvalitetsklasser, klass I och II. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.



Foto: Anders Wiklund.

Kålrot

Kålroten är en stor rot, ofta med gult kött, som har ett högt innehåll av vitamin C. 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. Det förutsätter dock att du kan lagra kålrötterna i optimal temperatur och luftfuktighet. Roten angrips ofta av kålflugans larver vilket gör att den måste putsas tämligen hårt innan den skickas till försäljning.

Lagringstemperaturen bör ligga så nära 0 °C som möjligt och luftfuktigheten på 98–100 procent relativ luftfuktighet eftersom kålrötterna annars lätt skrumprar. Under optimala förhållanden har kålrötterna en hållbarhet på upp till 4–6 månader.

I EU:s regelverk omfattas kålrot av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en frivillig samlingsnorm för rotgrönsaker där kålrot ingår. Den kan du använda om du vill. Normen har två kvalitetsklasser, klass I och II. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel. Om kålroten har putsats mycket kraftigt kan produkten inte längre anses vara hel vilket är ett krav i såväl den allmänna handelsnormen som FNECE:s norm för rotgrönsaker. Då gäller inte handelsnormerna utan livsmedelslagstiftningen tar vid.

Lök

Lök får bäst kvalitet och ger minst svinn under långtidslagring om du lossar den och lagrar in under torra väderförhållanden. Det finns olika råd om när löken bör lossas på fält. Några studier har visat att för lök som ska långtidslagras blir kvalitén bäst och svinnet minst om du lossar löken redan när cirka hälften av blasten har lagt sig. Skörden blir visserligen något lägre, än om du skördar senare, men eftersom löken vid tidig skörd har högre halter av naturliga cytokininhämmare, så bildas färre groddar under lagringen.

Om du ska sälja löken redan under hösten går det bra att vänta till en större del blast har lagt sig. Ofta rekommenderas att lossa löken när 50–80 procent av blasten lagt sig. Om du väntar längre finns risk att skalkvalitet och torrsubstanshalt minskar, vilket ger sämre lagringskvalitet till följd av ökad andning och ökad mottaglighet för sjukdomar. Det finns även nya svenska studier från Öland som visar att under gynnsamma förhållanden kan löken lossas när 100 procent av blasten lagt sig utan att det leder till sämre kvalitet.

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

När du tagit in löken, 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 rekommendatio-



nera också från max 50–60 procent relativ luftfuktighet upp till max 75 procent. Efter hand som löken torkar bör du kunna sänka luftfuktigheten och mot slutet av perioden bör den vara nere på 40–50 procent relativ luftfuktighet, inte lägre eftersom skalen då lätt spricker.

Efter torkningen ska du förvara löken kallt men sänk inte temperaturen 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 procent relativ luftfuktighet. Hög luftfuktighet kan göra att adventivrötter börjar växa, vilket i sin tur påskyndar groddbildningen. Dessutom ökar rötangrepp och mögelsvampars 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 etylén som kan bildas, till exempel om det finns svampangrepp.

I februari–mars går löken ur sin viloperiod och kan börja växa. Temperaturen kan då långsamt sänkas till strax under 0 °C. När du ska ta ut löken ur lagret bör du höja temperaturen under 1–2 veckor till cirka 4 °C innan löken går vidare ut i distributionen. Utsätt inte löken för temperaturer lägre än strax under 0 °C eftersom det leder till vattniga partier under skalet senare när temperaturen höjs.

Lök som ska konsumeras färsk, så kallad grön lök eller knippelök, skördas så snart den är tillräckligt stor. Den dras upp för hand, rötterna skärs bort och det yttersta hinnliknande skalet tas bort för att få en blank och fräsch produkt. Efter att du tvättat och buntat lökarna är de färdiga för försäljning. Denna lök har kort hållbarhet, andningshastigheten är 7–10 gånger så hög som hos avmognad lagringslök. Eftersom den säljs med bladen kvar har den också en hög vattenavgivning. Om du kyler grön lök till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan den behålla kvaliteten i upp till 3–4 veckor. Vid en temperatur på 5 °C sjunker hållbarheten till cirka en vecka, framför allt på grund av att bladen gulnar och tappar spänsten.

I EU:s regelverk omfattas såväl lagringslök som knippelök av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en frivillig handelsnorm för lagringslök med två kvalitetsklasser, klass I och II som du kan använda. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel. Knippelök omfattas inte av denna handelsnorm.

Majs

Sockermajs skördas när kornen fyllts och blivit tillräckligt söta och mjuka. De vanliga sorterna har då en mjölkaktig vätska (mjölkstadiet). En praktisk metod för den vane odlaren att undersöka majsens mognad är genom att klämma kornen med en tumnagel för att se hur hårda de är. Under utvecklingen sjunker majsens torrsbstanshalt och därför är vattenhalt ett bra mognadsmått för majs. Den bör inte överstiga 75 procent.

All majs har mycket kort hållbarhet. Andningsintensiteten är en av de högsta bland frukter och grönsaker. Hos många sorter omvandlas sockret till stärkelse vilket gör att sötman försvinner och majsens får en seg textur. I de nya supersöta sorterna finns en gen som blockerar omvandlingen av socker till stärkelse. Sockret konsumeras dock i andningen (som är hög) vilket gör att sötman försvinner även hos dessa sorter som då får en vattnig smak. Den initialt höga sockerhalten i supersöt majs gör dock att majsens behåller den söta smaken längre.

Om du kyler majsens till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 95–98 procent relativ luftfuktighet kan vanliga sorter behålla kvaliteten i en dryg vecka och supersöta sorter i upp till ett par veckor. Den höga andningen gör att majs mycket snabbt förlorar kvalitet om du inte förvarar den i optimal temperatur, 0 °C. Om du inte kyler den efter skörd kan den förlora halva sitt sockernehåll på ett dygn och sockerförlusterna är 4 gånger högre vid 10 °C än vid 0 °C. Även under den efterföljande transporten och vid förvaring i butik måste temperaturen hållas kring 0 °C annars går tidigare effekter av kylning förlorade.

Majsens täckblad är ett utmärkt emballage. De kan emellertid dra fukt ur majsens kornen och försämra kvaliteten om temperaturen är för hög eller luften för torr. Om du behåller täckbladen är en hög luftfuktighet extra viktig. Kan du inte förvara majs i optimala lagringsförhållanden är det bättre att ta bort täckbladen. Majskolvarna kan också paketeras i plast vilket motverkar vattenförluster, men plasten får inte vara för tät eftersom det då lätt bildas kondens vilket ofta leder till att produkten ruttnar.

I EU:s regelverk omfattas majs varken av någon produktspecifik norm eller av den allmänna handelsnormen. Det beror på att majs framför allt odlas som fodergröda och därför inte ingår i regelverket för frukt och grönsaker. Det finns inte heller någon norm för majs i FNECE. Förklaringen uppges vara att majsens korta hållbarhet gör att färsk majs inte handlas med internationellt i någon större utsträckning.





Morot

Lagringsmorötter skördar du efter att de avmognat på fältet. En lång växtperiod främjar innehållet av karotén, vilket betyder att både en tidig sådd och en sen skörd främjar karoténinnehållet. Morotens mognad bestäms av dess tjocklek. Morotens storlek påverkas emellertid även av sort, växtperiodens längd samt beståndets täthet. Mycket regn de sista veckorna ger sämre lagringskvalitet eftersom morötterna får en lösare cellstruktur som lättare angrips av svampar.

Ta upp morötterna försiktigt så att de inte får mekaniska skador. Skillnader i förarnas erfarenhet vid upptagningen 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. Dessutom avger skadade morötter etylén som stimulerar bildning av bitterämnet iso-cumarin. Detta gör att även en måttlig andel skadade morötter i lagret kan leda till ökad produktion av bitterämnen i morötterna som får en försämrad smakkvalitet (morötterna uppges smaka diesel). En väl inställd upptagningsmaskin och rätt körteknik är mycket viktigt. Lagra eller förvara därför inte heller morötter tillsammans med produkter som avger mycket etylén. För morötter med blast bidrar etylén dessutom till att blasten gulnar snabbare.

Om det finns en stor risk för att angrepp från jordbunden smitta ska utvecklas under lagringen, kan det vara en fördel att tvätta morötterna före inlagringen, speciellt om det är blött väder vid upptagningen. Den första tvättningen i ett vattenbad bör följas av en duschning med rent vatten för att inte svampar och bakterier ska spridas till resten av morötterna i badet.

Norska försök har dock visat att man kan få sämre kvalitet och mer angrepp av röta på de tvättade morötterna under den efterföljande lagringen på grund av att andelen skadade morötter stiger. Tvättade morötter kan också få sämre smak vilket antas bero på att när skadefrekvensen ökar, så ökar även bildningen av etylén som kan orsaka en bitter smak hos morötterna (se ovan). I praktiken är oftast inte tvättning ett alternativ eftersom det är svårt att hinna med. Då kan det kanske vara en tröst att nyttan av det extra momentet är tveksam.

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

Kyl morötterna så snabbt som möjligt efter skörden till minst 5 °C men helst nära 0 °C. Temperaturen under lagringen bör sedan ligga så nära 0 °C och luftfuktigheten så nära 100 procent relativ luftfuktighet som möjligt. Vid en luftfuktighet på 90–95 procent relativ luftfuktighet är 5–6 månader en realistisk lagringstid. Luftfuktighet över 98 procent relativ luftfuktighet (och en temperatur på 0 °C) minskar både rötangrepp och vattenförluster vilket gör att morötterna förblir knaprigare och kan

förvaras längre. Hög luftfuktighet motverkar också rottillväxt som vid lagring i för torrt klimat ger så kallade ”skäggiga morötter”.

Saludugliga morötter ska inte ha förlorat mer än 8 procent av sin vikt. I praktiken är det dock främst lagringssvampar som begränsar lagringstiden. Svinnet vid sortering efter 6–8 månaders lagring kan vara mycket högt om svampinfektionstrycket varit högt och lagringsbetingelserna ogynnsamma.

Du kan reducera vattenförlusterna genom att klä storlådorna invändigt med plast. Det gör också att angreppen av gråmögel minskar. Du måste dock slitsa plasten i hörnen så att du får en viss ventilation. Observera att nedkylning av morötterna går långsammare och att morötternas temperatur kommer att ligga flera grader högre än normalt om storlådorna är plastade på insidan. Om du är intresserad av metoden bör du under en lagringssäsong pröva dig fram med ett par lådor och lära dig tekniken. Blir temperaturen för hög i lådorna eller ventilationen för dålig kan hållbarheten istället försämrats avsevärt.

Luftcirkulationen måste sörja för att eventuellt etylén från skadade morötter förs bort. Ventilationen är också nödvändig för att föra bort andningsvärmen 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 du tvätta morötterna men försök har inte visat några stora skillnader i hållbarhet mellan tvättade och otvättade morötter under distributionen.

Knippemorötter som skördas under sommaren innan de mognat har en betydligt högre andningsintensitet än lagringsmorötter vilket gör att de har kort hållbarhet. Blasten förlorar dessutom vatten på samma sätt som en bladgrönsak vilket ytterligare förkortar hållbarheten. Vid vattenförluster från blasten dra vatten från roten som snabbt förlorar sin spänst. Tidiga morötter som du säljer i knippe ska du därför hantera som bladgrönsaker med snabb nedkylning och hög luftfuktighet. Om du kyler tidiga morötter med blast till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar dem i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan de behålla kvaliteten i upp till ett par veckor.

I EU:s regelverk omfattas morötter av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för morötter med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som kan användas. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.





Purjolök

Skörda purjolök när bladen är cirka 30 cm höga och tillräckligt många. Skörda plantorna så att rotkakan förblir intakt, annars förkortar du hållbarheten avsevärt. Rötterna kan du dock antingen behålla eller skära 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. Kyl därför purjolöken snabbt, direkt efter skörd, till 0 °C. Denna temperatur ska du sedan behålla. Utan tillräcklig kylning kommer purjolökarna dels att tappa vatten och dels att börja växa på längden och krokna. Det kan du inte helt förhindra med kylning, men väl fördröja.

Luftfuktigheten ska vara så hög som möjligt. Den bör ligga över 95 procent relativ luftfuktighet och helst över 98 procent relativ luftfuktighet. Om du kylar purjolöken till 0 °C direkt efter skörd och sedan förvarar den i denna temperatur och i en luftfuktighet nära 100 procent relativ luftfuktighet kan den behålla kvaliteten i upp till 2–3 månader.

I EU:s regelverk omfattas purjolök av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för purjolök med två kvalitetsklasser, klass I och II som du kan använda. Klass I avser produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.

Rotselleri

Hantera rotselleri på samma sätt som morötter, men räkna med lite längre tid att kyla eftersom produkten har en rundare form. Lagra rotsellerin i storlådor som gör att du kan ventilerar bort andningsvärmen.

Vid 0 °C och 97–99 procent relativ luftfuktighet kan du lagra rotselleri i upp till 8 månader. Om temperaturen ligger över +1 °C bör du sänka luftfuktigheten till 95 procent relativ luftfuktighet för att inte riskera omfattande rötangrepp. Vid 4–5 °C är hållbarheten maximalt 4 månader.

Rotselleri putsas ibland ganska kraftigt innan den skickas till försäljning. En kraftig putsning innebär dock att du tar bort en betydande del av det yttre skikt som skyddar mot vattenavgivning, vilket leder till att vattenförlusterna ökar och hållbarheten minskar.

I EU:s regelverk omfattas rotselleri av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. Någon produktspecifik handelsnorm för rotselleri finns inte. FNECE har en frivillig samlingsnorm för rotgrönsaker där rotselleri ingår som du kan använda. Normen har två kvalitetsklasser, klass I och II. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel. Om rotsellerin har putsats mycket kraftigt kan produkten inte längre anses vara hel vilket är ett krav i såväl den allmänna handelsnormen som FNECE:s norm för rotgrönsaker. Då gäller inte handelsnormerna utan livsmedelslagstiftningen tar vid.



Rödbeta

Hantera rödbetor på samma sätt som morötter. Rödbetor som du ska lagra in för försäljning under vintern ska du kyla ner så snabbt som möjligt efter skörd. Rödbetor förlorar lätt vatten och skrupnar, speciellt gäller detta små rödbetor eftersom de har större yta i förhållande till volymen.

Temperaturen under lagringen bör ligga mellan 1 och 2 °C och får inte sjunka under fryspunkten eftersom rödbetorna skadas av frost. Luftfuktigheten bör ligga på cirka 98 procent relativ luftfuktighet. Under optimala lagringsförhållanden kan du lagra rödbetor upp till 8–10 månader.

Rödbetor som du säljer som primör med blasten kvar, har liksom knippade morötter med blast, en hög andningsintensitet som gör att de har betydligt kortare hållbarhet än de rödbetor som fått avmogna på fältet. Blasten förlorar dessutom vatten på samma sätt som en bladgrönsak vilket ytterligare förkortar hållbarheten. Rödbetor med blast ska du kyla till 0 °C så snart som möjligt efter skörd och luftfuktigheten ska ligga så nära 100 procent relativ luftfuktighet som möjligt. Under optimala förhållanden kan du förvara dem 10–14 dagar.

I EU:s regelverk omfattas rödbetor av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkten ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en frivillig samlingsnorm för rotgrönsaker där rödbetor ingår som du kan använda. Normen har två kvalitetsklasser, klass I och II. Klass I ska vara produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.





Salladskål

Salladskål, som ibland kallas för kinakål, har ett tämligen dåligt rotsystem i förhållande till plantans storlek. Det gör att plantan kan få en otillräcklig försörjning av kalcium vid torka. En stor tillgång på lättillgänglig kväve (som stimulerar tillväxten) kan förvärra bristen. Kalcium stabiliserar cellväggarna och brist på kalcium leder till ett snabbare åldrande och en generellt sämre hållbarhet. Kalciumbrist kan leda till att tillväxtpunkten i mitten av huvudet kollapsar vilket ses som en brunfärgning, och brukar kallas centralröta.

Vanligast är att skadan uppträder efter en viss tids lagring men vid allvarlig brist kan den uppstå redan i fält. Alla åtgärder efter skörd som normalt förlänger hållbarheten är också effektiva för att motverka uppkomsten av centralröta. Den viktigaste är naturligtvis att hålla så låg temperatur som möjligt men du bör också undvika att kålen utsätts för etylén eftersom det påskyndar åldrandet

Den salladskål som odlas i Sverige konsumeras främst som färskvara. Produkten lagras bara i begränsad omfattning. Om du ska lagra salladskålen 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 mellan dessa faktorer. Det är också viktigt att du putsar bort skadade, sjukdomsangripna och gula blad 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 grader. Köldskador visar sig som mörka kärldrängar. 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 den låga temperaturen. Ju kortare exponering desto lägre temperatur tål huvudena.

Vid lagring av salladskål är ofta svinnet mycket stort. Efter 2–3 månaders lagring är 25–40 procent svinn ett vanligt resultat, men upp till 70 procent förekommer. Om du har lagrat kål i temperaturer under 0 °C är det viktigt att du höjer temperaturen mycket försiktigt vid lagringens slut. Luftfuktigheten bör vara så hög som möjligt. Det minimerar vattenförlusterna och gör att bladen håller sig friskare viket i sin tur förvärrar för gråmögelssvampen att angripa.

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

I EU:s regelverk omfattas salladskål av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att salladskålen ska vara hel, ren och frisk. FNECE har en frivillig handelsnorm för salladskål med två kvalitetsklasser, klass I och II som du kan använda. Klass I avser produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.

Sparris

Vanligtvis kan du skörda sparris från och med 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 skördar du genom att skära av skotten vid markytan när de är 15–25 cm höga. Skotten 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 skott också tyder på att de är gamla. För att skotten ska vara av bästa kvalitet vid skörden bör de sköras var eller varannan dag.

Den vita sparrisen skär du av cirka 20 cm under jordytan. Den måste du skydda från solljus annars blir den snabbt missfärgad.

Sparris består av snabbt växande stjälkar, inklusive plantans knopp. Det är alltså en produkt mitt i tillväxt och utveckling. Energibehovet är därför högt vilket gör att andningsintensiteten är mycket hög. Detta gör att produkten har kort hållbarhet och är känslig för felaktig hantering efter skörd. Den mest påtagliga försämringen som sker när sparris åldras är att den blir trådig.

Sparris måste, på grund av sin extremt höga andning, kylas omedelbart efter skörd till en temperatur på 0–2 °C. Om du kyler produkten direkt efter skörd och förvarar den i en temperatur på 0–2 °C och 98–100 procent relativ luftfuktighet har den en hållbarhet på upp till 2–3 veckor. Ett problem är dock att om sparrisen förvaras i 0 °C kan den efter cirka 10 dagar i denna temperatur uppvisa kylskador i form av grå toppar och mörka fläckar kring toppen. Förvara inte sparris tillsammans med produkter som avger etylén eftersom etylén påskyndar åldrandet och därigenom gör stänglarna trådiga.

Tvätta, sortera, bunta och packa de skördade och kylda skotten stående i lådor eller backar för att undvika skador. Sparrisen kräver hög luftfuktighet för att inte förlora för mycket vatten. Saluduglig sparris ska inte ha förlorat mer än 8 procent av sin vikt. Det kan du 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 stänglarna saftspända får de stå på ett fuktigt material i lådorna. Ställ inte sparrisen i vatten i samband med försäljningen. I vattnet frodas nämligen bakterier, speciellt om temperaturen är mer än +2 °C. Sparris som står i vatten sträcker sig dessutom vilket ger dem ett oönskat utseende. För att minska vattenavgivningen kan sparrisen också förvaras i plast. Plasten ska dock vara perforerad så att inte för höga halter av koldioxid ansamlas vilket kan ge skador.

I EU:s regelverk omfattas sparris av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en frivillig handelsnorm för sparris med tre kvalitetsklasser, klass extra, I och II som du kan använda. Klass extra avser i stort sett felfria produkter, klass I produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.





Vitkål och rödkål

Under huvudkålens tillväxtperiod använder plantan energi för att producera nya blad. När anläggningen av nya blad stannar av kommer energin från fotosyntesen istället att lagras in i huvudet som kolhydrater. Eftersom kålen är flerårig är de inlagrade kolhydraterna upplagsnäring inför nästa års växt. När du skördar huvudkål och lägger in i ett lager kommer kolhydraterna att konsumeras i andningen under lagringstiden. Av denna anledning är det, för att du ska få en bra lagringskvalitet, viktigt att kålen har hunnit lagra in en god mängd kolhydrater innan du skördar och lagrar in den. Du 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 överskott av kväve försämrade hållbarhet och du riskerar att huvudena spricker på grund av för kraftig utveckling.

Vinterkålen som du ska lagra in skördar du så att alla lösa yttre blad faller bort. Huvudena ska sköras mycket varsamt så att de aktas för stötskador. I skadad vävnad ökar andning, avgivning av etylén, temperatur och vattenavgivning samt risken för gråmögelangrepp. Lösa blad bör du också ta bort eftersom de försämrar ventilationen i lådorna vilken är viktig för ett gott lagringsresultat.

En snabb nedkylning efter skörd är viktig för ett fortsatt gott lagringsresultat. Du bör dock notera att om huvudkålen har mognat och andningen sjunkit, är det inte lika kritiskt som för till exempel sparris, broccoli och majs. Temperaturen bör under lagringen vara jämn och sedan ligga på cirka 0 °C. Utsätt inte kålen för minusgrader eftersom den då riskerar att frostska. Frostska i fält visar sig på de yttre delarna av plantan medan frostska från lagringen syns som en brunfärgning av de inre delarna. Kålens stock färgas då brun. Luftfuktigheten i lagret bör vara minst 95 procent etylén och helst 98 procent eller högre. De största vattenförlusterna sker under den första lagringsveckan då kålens yttersta blad förlorar en hel del vatten. Dessa blad fungerar sedan som en barriär mot vidare uttorkning.

Det är bra om du kan putsa sjukdomsangripna huvuden under lagringen. De avger nämligen etylén vilket påskyndar åldrandet generellt i lagret (se nedan). I praktiken är det emellertid mycket svårt att komma åt att göra detta och du får därför se till att etylén avlägsnas genom ventilation. Friska huvuden bör du däremot inte putsa förrän du ska sälja dem eftersom de yttre bladen skyddar mot uttorkning.

Andningsförlusterna uppgår till omkring 1–1,5 procent av huvudenas vikt per månad och ett putsningssvinn på 20–30 procent efter 6–8 månaders lagring är normalt. Svinnets storlek är knutet till temperatur och luftfuktighet under lagringen. En minskning av luftfuktigheten till 90–95 procent relativ luftfuktighet eller en temperaturhöjning till 4–5 °C kan fördubbla eller tredubbla putsningssvinnet vid 4–6 månaders lagring.

Huvudkål är känslig för etylén i den omgivande luften, både under lagring och under den efterföljande distributionen. Etylén påskyndar nedbrytning av klorofyllet vilket medför att bladen förlorar den gröna

färgen. Det gör också att bladen lossnar, och ger ökade andningsförluster i form av en snabbare sockerförlust i bladen. Det finns exempel på att vitkål lagrats i samma byggnad som äpplen med förödande konsekvenser för vitkålen som tappade en stor del av bladen.

Du kan med fördel lagra huvudkål i kontrollerad atmosfär. Det minskar andningen och därmed förlusterna av inlagrat socker och askorbinsyra under lagringen och minskar generellt svinet efter lagring. När andningen minskar så minskar även kålens värmeproduktion vilket gör att det går åt mindre kyla för att förhindra att temperaturen stiger. En luftsammansättning på 2 till 3 procent syre och 4–5 procent koldioxid rekommenderas. Såväl för låg syrehalt som för hög koldioxidhalt kan orsaka skador på kålen.

I EU:s regelverk omfattas huvudkål av den allmänna handelsnormen som inte har någon indelning i kvalitetsklasser utan bara innehåller krav på att produkterna ska vara hela, rena och friska. FNECE har en handelsnorm för huvudkål med två kvalitetsklasser, klass I och II som du kan använda frivilligt. Klass I avser produkter av bra ätkvalitet och begränsade skönhetsfel och klass II produkter med en bra ätkvalitet men som får ha en del skönhetsfel.



Läs mer om att kvalitet och lagring av grönsaker

Kader, A.A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops. USDA and Natural resources publication 3311. Oakland, California, USA.

Kays, S.J., Paull, R.E. 2004. Postharvest Biology. Exon Press, Athens, Georgia, USA.

Salunkhe, D.K., Kadam, S.S. 1998. Handbook of vegetable science and technology. Production, composition, storage and processing. Marcel Dekker, INC, New York, USA.

Wilkins, M.B. 1984. Advanced Plant Physiology. Pitman Publ. Inc. Glasgow, UK.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D. 2007. Postharvest 5th edition. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK.

The Commercial Storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. USDA Handbook Number 66, 1990 och nätupplaga 2014 www.ba.ars.usda.gov/hb66/contents.html

Läs mer om handelsnormer

www.unece.org/trade/agr/standard/fresh/ffv-standardse.html

www.oecd.org/agriculture/code/fruitandvegetables.htm

www.jordbruksverket.se/handelsnormerfruktochgronsaker



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