

A A R H U S U N I V E R S I T E T



Fødearestyrelsen

DET
JORDBRUGSVIDENSKABELIGE
FAKULTET (DJF)

Susanne Elmholt

Dato: 6. oktober 2009

Journalnr:
Reference:

Direkte tlf: 8999 1858
Direkte fax: 8999 1819
Mobil tlf:
E-post:
Susanne.Elmholt@agrsci.dk
Web: www.agrsci.dk

CVR-nr: 57607556
EAN-nr: 5798000877412

Bidrag til brug ved besvarelse af FLF alm. del, Spm. 10 om teknikker til opbevaring af frugt

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF), Aarhus Universitet, er den 28/10 af Fødearestyrelsen (FVST) bedt om et kort notat som bidrag til besvarelse af spørgsmål 10 fra Udvalg for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Spørgsmålet lyder: *"Ministeren bedes oplyse, hvilke teknikker til opbevaring af frugt - både mekanisk og kemisk, der er godkendt ud over særlige kølerum med nedsat iltindhold og gasarten Smartfresh, samt udbredelsen af disse i Danmark."*

Notatet, som følger herunder, er skrevet af seniorforsker Merete Edelenbos og seniorforsker og Temakoordinator for fødevarekvalitet Ulla Kidmose, Institut for Fødevarekvalitet. Evt. opfølgende spørgsmål kan rettes til Ulla Kidmose.

Med venlig hilsen
Susanne Elmholt
Seniorforsker, koordinator for DJF's myndighedsrådgivning

Det Jordbrugsvidenskabelige
Fakultet (DJF)
Aarhus Universitet
Blichers Allé 20, Postboks 50
8830 Tjele
Tlf: 8999 1900
Fax: 8999 1919
E-post: djf@agrsci.dk
Web: www.agrsci.dk



Kort notat omkring teknikker til opbevaring af frisk frugt og grønt i Danmark

Merete Edelenbos og Ulla Kidmose, Institut for Fødevarer, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet

Bestilling

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF), Aarhus Universitet, er den 28/10 af Fødevestyrelsen (FVST) bedt om et kort notat som bidrag til besvarelse af spørgsmål 10 fra Udvalg for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Spørgsmålet lyder: " *Ministeren bedes oplyse, hvilke teknikker til opbevaring af frugt - både mekanisk og kemisk, der er godkendt ud over særlige kølerum med nedsat iltindhold og gasarten Smartfresh, samt udbredelsen af disse i Danmark.*"

FVST oplyser, at spørgsmålet skal ses i forlængelse af debatten om anvendelse af "SmartFresh" i Danmark og FVST beder om at notatet skal omfatte teknologier til "forlængelse af holdbarhed hos frugt og grønt", "post harvest treatment" mm. Der ønskes en liste over relevante anvendte metoder og teknikker med kort beskrivelse og med en vurdering af udbredelsen af anvendelsen, herunder f.eks. 1) opbevaring i kontrolleret atmosfære; 2) anvendelse af smartfresh (herunder bør de teknologiske fordele i forhold til "kontrolleret atmosfære" nævnes); 3) pakning i beskyttende atmosfære; 4) anvendelse af overfladebehandlingsmidler, (voks; konserveringsmidler, herunder svovlpads); 5) anvendelse af post harvest pesticider (svampemidler, spiringshæmmende midler); 6) eftermodning i modningskamre.

Indledning

Frisk frugt og grønt er levende produkter. Det vil sige, at produkterne respirerer eller ånder. Under denne proces omsættes sukker og ilt til kuldioxid, vand og varme, og der frigives energi til at opretholde cellernes fysiologiske aktivitet. Selvom frisk frugt og grønt er høstet, sker der altså stofomsætning. Hvilken betydning denne stofomsætning har for produkternes holdbarhed og efter-høst (post-harvest) kvalitet afhænger bl.a. af art og sort. Hvilken betydning en given efter-høst (post-harvest) behandling har for kvaliteten er derfor også arts- og sortsafhængig. Frisk frugt og grønt er derfor en meget stor og blandet fødevarergruppe.

Nogle definitioner og begrebsafklaringer

Efter-høst (postharvest):

Perioden fra høst og frem til konsum.

DET
JORDBRUGSVIDENSKABELIGE
FAKULTET (DJF)

**Holdbarhed (shelf-life):**

Er den periode hvor et produkt er egnet til salg og konsum. I holdbarhedsperioden har produktet sine specifikke egenskaber.

Frisk frugt og grønt:

Er hele eller skårne råvarer, der ikke er klar til brug. Disse er ikke omfattet af mærkningsbekendtgørelsen.

Convenience grønt:

Er råvarer, der er forarbejdet og gjort let-tilgængelige ved trimning, snitning og pakning. Disse produkter er klar til brug og er omfattet af mærkningsbekendtgørelsen.

Liste over anvendte postharvest metoder og teknikker i Danmark

Der findes i dag en række teknikker til at forlænge holdbarheden af frisk frugt og grønt. Fælles for de fleste er, at de nedsætter produktets respiration og dermed den metaboliske omsætnings hastighed. Med det resultat, at produkterne holder længere tid.

Anvendelse af pesticider med henblik på forbedre holdbarheden på lager*Spirehæmning*

Spiseløg og kartofler til industriel forarbejdning behandles med spirehæmmere for at undgå tidlig spiring og for at reducere spild og svind under langtidslagring. Løg behandles i marken med Antergon MH ved topfald. Kartofler til forarbejdede produkter (pommes frites, chips og granual flakes) kan behandles med chlorpropham under lagring, såfremt de kartoffelforarbejdende virksomheder har specielt udstyr hertil, så behandlingen kan forløbe under meget kontrollerede forhold. Spisekartofler må ikke behandles med chlorpropham i Danmark.

Svampemidler til at reducere sygdomstrykket på lager

Produkter til langtidslagring skal som udgangspunkt være af høj kvalitet. Derfor er det vigtigt kun at opbevare de bedste råvarer. Vi har ikke kendskab til, hvilke svampemidler der udelukkende bliver brugt i produktionen med henblik på at forlænge holdbarheden på lager. En rundringning til konsulenterne i Gartnerirådgivningen vil kunne afdække dette spørgsmål.

Smartfresh-behandling

I 2008 blev de første danske æbler smartfreshbehandlet før lagring. Denne teknik er udbredt i udlandet. Smartfresh er et salt, der via kontakt med vand omdannes til en flygtig gas: 1-methylcyclopropen. Denne gas har lighedspunkter med modningshormonet ethylen. Ethylen udskilles naturligt i visse frugter under opbevaring og modning og i frisk frugt og grønt som følge af såring.



Virkning af smartfresh. 1-methylcyclopropen sætter sig de steder i cellerne, hvor ethylen ellers ville sætte sig (Blankenship & Dole, 2003). Det betyder, at modningsforløbet ændres, og holdbarheden forlænges. Et eksempel er smartfresh behandling af æbler: Ved høst indeholder æbler stivelse. Under modning nedbrydes stivelse til sukker. Æblet bliver mindre fast. Æblet bliver også mere aromatisk som følge af dannelse af en lang række aromastoffer. Holdbarheden aftager. Æblerne bliver bløde og megede og bliver med tiden mindre smagfulde. Disse naturlige aldriingsprocesser går hurtigere ude i detailhandlen, hvor der ikke er køl. Smartfresh-behandlede æbler har derimod længere holdbarhed i detailhandlen, fordi de forbliver fastere, saftigere og sødere i længere tid. Forskningsresultater tyder dog på, at smart-fresh behandlede æbler smager mindre aromatiske, fordi der dannes færre aromastoffer efter høst. Forbrugerne vænnes derfor til fastere og sødere men mindre aromatisk frugt. Der sker en ensretning i udbuddet og kvaliteten af frisk frugt, fordi de mindre holdbare sorter ikke kan klare sig i konkurrencen med de smartfresh-behandlede sorter ude i butikken.

Tilvænnning til opbevaring

Nogle produkter har brug for langsomt at vænne sig til lagring. I gulerødder og kartofler sker der en langsom sænkning af temperaturen efter høst. Løg tørres først ved høj temperatur, før de langtidsopbevares ved lav temperatur. Denne tilvænningsperiode kaldes curing på engelsk.

Køling

Køling er den mest anvendte opbevaringsmetode til frisk frugt og grønt. Korrekt køling forlænger holdbarheden, kvaliteten og giver mindre spild og svind på lager samt større restholdbarhed i husholdningen. Mange af de frugter og grønsager, som produceres i Danmark, kræver en meget lav opbevaringstemperatur for at have en lang holdbarhed. Dette gælder bla. for æbler og pærer. Tropisk frugt kræver derimod en lidt højere opbevaringstemperatur for at opnå en lang holdbarhed og for at undgå køleskader.

Relativ luftfugtighed

Frisk frugt og grønt kan tørre ud eller rådne, hvis produkterne opbevares under forkerte fugtighedsforhold. Korrekt dimensionering af kølerum samt pakning i folier med barriereegenskaber over for vand er de mest anvendte metoder i Danmark.



Opbevaring i kontrolleret atmosfære

Holdbarheden af æbler og pærer kan forlænges ved opbevaring ved lav temperatur og ved et reduceret iltindhold i lagerluften. Denne metode er i gennem de senere år blevet udbredt i Danmark og omtales i pressen som opbevaring på lagerhoteller eller på ULO-lager (ultra low oxygen). Ved denne opbevaringsform fjernes der fra lagerluften ofte også ethylen, som ellers vil fremme modningen og hermed mindske holdbarheden.

Eftermodning i modningskamre

Bananer og avokado plukkes og transporteres hjem umodne, da de ved modenhed en meget kort holdbarhed. For at sikre en ensartet modning af bananer behandles de med ethylen før de kommer ud i detailhandlen. Avokado opbevares ved høj temperatur for at igangsætte en modningsproces, før de komme ud i detailhandlen.

Anvendelse af overfladebehandlingsmidler

Vi har ikke kendskab til, at der anvendes overfladebehandlingsmidler til frisk frugt og grønt. Der anvendes antibrunfarvningsmidler ved forarbejdning af frisk frugt.

Pakning i emballage med barrieregenskaber

Frisk frugt og grønt pakkes ikke i beskyttende atmosfærer som animalske produkter. Nogle produkter som f.eks. babyleafsalater pakkes i emballage med barriereregenskaber. Herved ændres pakkens indhold af ilt- og kuldioxid via produktets respiration. I forbindelse med pakning af frisk frugt og grønt anvendes gasskylning, det vil sige at der introduceres en blanding af ilt og kvælstof eller ilt, kuldioxid eller kvælstof i forbindelse med selve pakningen.

Brug af efter-høst teknikker i udlandet

Da frisk frugt og grønt importeres til Danmark sker der også import af råvarer, der er opbevaret ved brug af andre teknikker end de teknikker, som anvendes kommercielt her i landet. For forbrugeren vil det ofte være umuligt at gennemskue, hvorledes importeret frisk frugt og grønt er håndteret og opbevaret fra høst og frem til butik.

Nedenfor er der listet forskellige teknikker, som anvendes i udlandet i kombination med korrekt temperatur- og fugtighedsopbevaring. For nogle produkter, så som økologiske spisekartofler, er køl og korrekt fugtighed de eneste muligheder.

Teknikkerne anvendes, fordi de kan forlænge produkternes holdbarhed på lager og i butik samt reducere spild og svind:



Tilvæning (curing) til lagring: visse rødder, løg og stængelknolde, kernefrugt

Sortering og afpudsning forud for indlagring

Voksning, coating og pakning i folie med barriereegenskaber

Varmebehandling før og efter indlagring: varmt vand, varm luft og damp for bl.a. at reducere antal af mikroorganismer

Behandling med postharvest fungicider

Ozonbehandling, som reducerer antallet af mikroorganismer

UV-C behandling, som reducerer antallet af mikroorganismer

Spirehæmning: kemisk, bla. spirehæmmermidlet chlorpropham til både spisekartofler og kartofler til forarbejdning i England, Tyskland og Holland, ethylenbehandling af spisekartofler under lagring i England, brug af planteekstrakter

Kemisk behandling i plantagen

Fjernelse af insekter: pesticider, gasning, varmt vand

Regulering af ethylenindholdet i lagerluften: fjernelse for at udsætte modning, tilførsel for at styre modning

Smart-fresh behandling

Statisk og dynamisk kontrolleret atmosfære lagring: nedregulering af ilt samt nedregulering af ilt og opregulering af kuldioxid.

Konklusion

Korrekt temperatur og luftfugtighed på lager er de mest afgørende faktorer til at forlænge holdbarheden af frisk frugt og grønt, idet den metaboliske aktivitet nedsættes. Men ved hjælp af andre teknikker er det dog muligt at forlænge holdbarheden yderligere.

Litteratur

Blankenship, S. & Dole, J.M. 2003. 1-Methyl-cyclopropene: A review. Postharvest Biol. Technol. 28:1-25