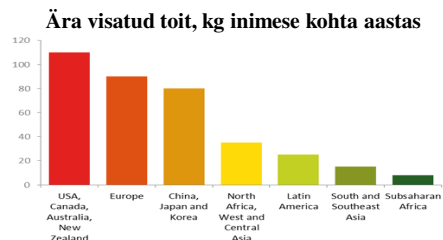


Kõõgiviljade säilivust mõjutavad tegurid

Ulvi Moor

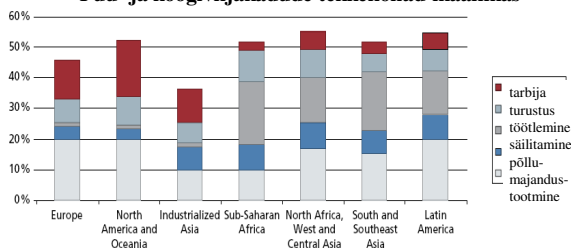


Puu- ja kõõgivilja koristusjärgseid saagikadusid hinnatakse arenenud maades vahemikku 5...25% ja arengumaades 20...50%.



Gustavsson jt., 2011, FAO

Puu- ja kõõgiviljakadude tekkekohad maailmas



Global food losses and food waste. FAO, 2009

Kõõgiviljade säilivust mõjutavad:

- **geneetilised omadused**
(liik ja sort)
- **kasvutingimused** (kastmine, väetamine, kasvuaegne õhutemperatuur ja päikesevalgus)
- **koristusküpsus,**
- **koristusaeg ja -tehnoloogia**
(eelkõige vigastused)
- **säilituskeskkond**
(eelkõige säilitustemperatuur, aga ka õhuniiskus, õhu koostis)

Kõik algab õige sordi valimisest

Sordid on erineva kuivainesisaldusega,

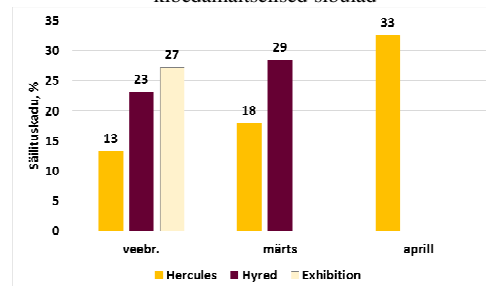
suhkrutesisaldusega,

kübeainetesisaldusega (sibul, küüslauk),

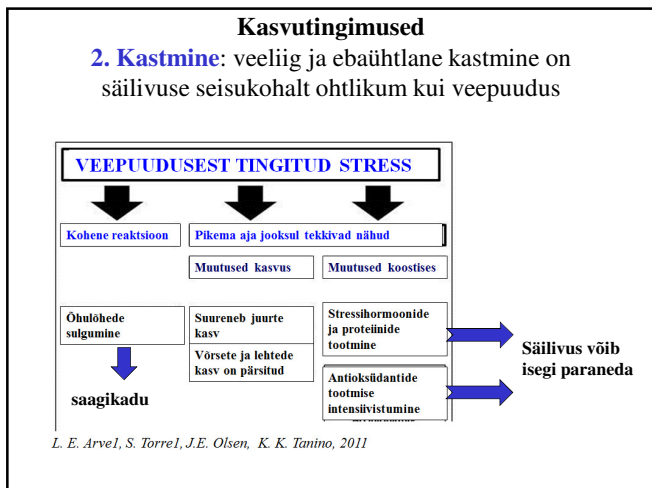
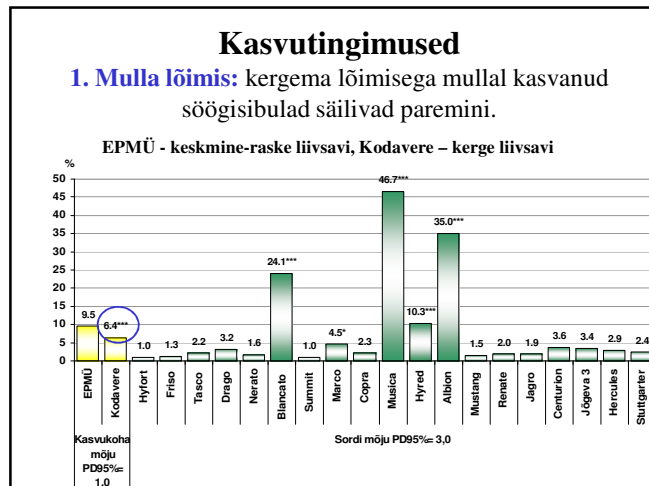
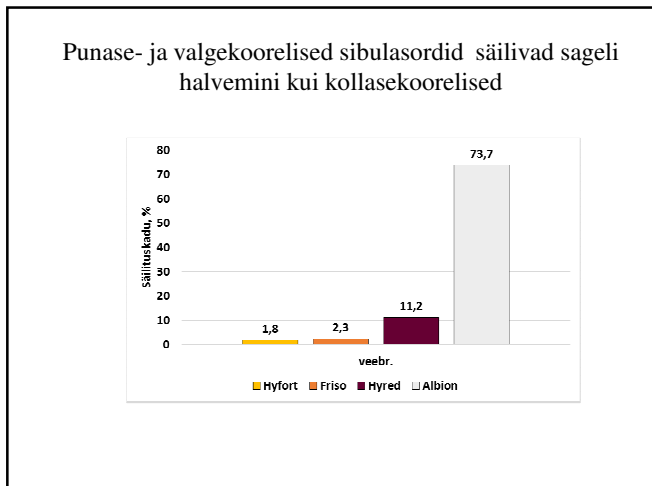
glükosinolaatide sisaldusega (kapsad),

karotinoidide sisaldusega (porgand).

Mahedamaitselised salatisibulad säilivad lühemat aega kui kibedamaitselised sibulad



Sõõgisibulate säilivus sõltuvalt sordist 2008. a.



Kasvutingimused

Väetamine: säilivust mõjutavad kõige enam **N** ja **Ca**.
Ühekülgne lämmastikuga üleväetamine on säilivuse seisukohalt kõige ohtlikum.

Lämmastikuga üleväetamine ja kõikuvad temperatuurid kasvu ajal põhjustavad brokkolil ja lillkapsal õisiku ebahühtlast kasvu.



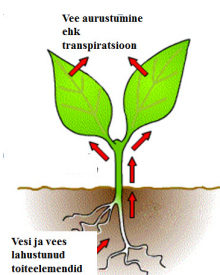
extension.udel.edu/weekycropupdate/?tag=heat-stress

- **Kaltsium** on rakkestade ehitusmaterjal (tugevdab rakukesti),
- mõjutab teiste toiteelementide ainevahetust,
- On oluline aiasaaduste säilivuse parandaja.
- **Kaltsium on taimedes raskesti liikuv (soovitav väetada lehe kaudu).**
- **Kaltsiumi omastamine on pärsitud liiga niiske ja külma ilmaga, samuti liiga palava ilmaga.**

Ca

Ca liigub taimes transpiratsioonivooluga.

Vihmase ilmaga transpiratsiooni (vee aurustumist taimedest) ei toimu, liiga palava ilmaga suleb taim õhulõhed ja tagajärg on sama.



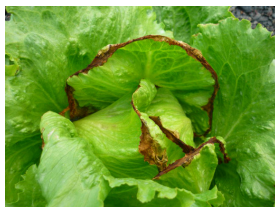
Kaltsiumipuuduse tunnused

- Noorte lehtede kähardumine, leheservade pruunistumine.
- Võrsetippude suremine (kuivamine).
- Mõnedel viljadel viljatipumädanik (tomat, arbuus).



Kaltsiumipuudus peakapsal.
<http://www.infonet-biovision.org/PlantHealth/Introduct ion-organic-plant-nutrition>

Kaltsiumipuuduse suhtes on tundlikud ka salatid. Kasvuhoones on probleemiks liiga kõrge temperatuur (üle 27°C) – taim sulgeb õhulõhed ja transpiratsiooni ei toimu.



<http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/ff00234.aspx>

Tomatitel põhjustab Ca -puudus viljatipumädanikku



http://gardenofeaden.blogspot.com/ee/2009_04_01_archive.html?m=0

Küüslaugujuurte liiga lähedalt lõikamisel tekivad küüslaule latentsed mehaanilised vigastused



Mõned kogenud küüslaugukasvatajad on soovitanud küüslaugu juurte lõikamiseks Fiskarsi kalakääre.

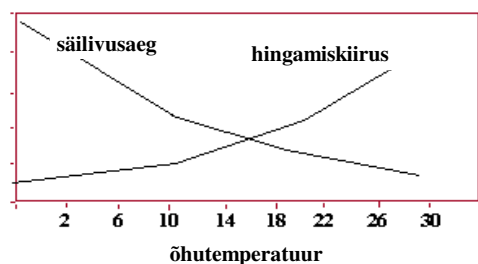
Koristatud aedvilju tuleb hoida varjus, et kaitsta neid soojenemise eest.

- Mida vähem erineb aedvilja temperatuur koristamise hetkel õigest säilitustemperatuurist, seda kauem aedviljad säilivad.
- Koristatud saadused tuleb hoida varjus.



Kurgi korjamise lava. Fotod: Ulvi Moor

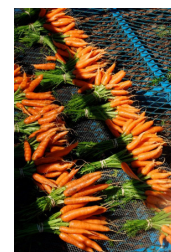
Aedvilja hingamiskiiruse, temperatuuri ja säilivuse vahelised seosed



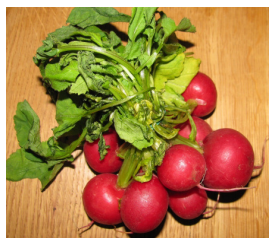
Vältida tuleks aedvilja kuivamist – pealsete kaudu aurustub kõige enam vett!

Porgandid on õhukese koorega ja kuivavad eriti kiiresti, seetõttu tuleks pealsed võimalikult ruttu eemaldada.

Pundi kaupa turustatavatel porganditel tuleks vähemalt eemaldada lehed.



<https://naturesroutefarm.wordpress.com/7-photo-albums/photo-album-2012/#jp-carousel-888>



Kevadeti turustatakse rediseid sageli koos lehtedega. Redised närtsivad seetõttu väga kiiresti ja muutuvad pehmeks. Fotod: Ulvi Moor.

SÄILITUSTINGIMUSED

- Säilitustingimustest kõige olulisem on õige õhutemperatuur.
- Temperatuuri tõstmisega 10 °C võrra tõuseb hingamiskiirus 2...4 korda.
- Aiasaadusi on üldiselt kasulik säilitada võimalikult madalal temperatuuril.

Optimaalne säilitustemperatuur

- Peakapsas, porgand, kaalikas, söögisibul, küüslauk, lillkapsas, brokkoli, till, roheline sibul, petersell 0°C (praktiliselt +2±2°C).
- **NB! Külmakahjustused** tekivad lillkapsal -0,8°C juures, brokkolil -1°C juures, tillil -0,7°C juures, rohelisel sibulal ja petersellil -1,1°C juures.

NB! **Lõunamaise päritoluga puu- ja köögiviljad** ei talu pikemat aega säilitustemperatuuri alla +7°C –liiga jahe temperatuur põhjustab füsioloogilisi häireid.

Paprika optimaalne säilitustemperatuur on 7°C, jahedamas säilitatud paprikad on vastuvõtlikud kuivlaiksusele ja hahkhallitusele.



<http://www.fao.org/docrep/008/y4893e/y4893e06.htm>

Kurgi optimaalne säilitustemperatuur on 7 - 12 °C.

Tomatite säilitustemperatuur sõltub nende küpsusastmest:

Rohelistena koristatud tomateid säilitatakse kuni 2 nädalat temperatuuril 12...15°C,
helepunaseid kuni 10 päeva temperatuuril 10...12°C,
täisküpseid kuni nädal temperatuuril 7...10°C.

Suhteline õhuniiskus säilitusruumis

Enamiku värskete aedviljade säilitamiseks sobib **õhuniiskus üle 90%**, erandiks sibul, küüslauk, kõrvits.

Maitseroheline 95 – 100%,
Peakapsas 95-98%
Porgand 95-98%
Kurgid ja tomatid 85-90%,
Söögisibul ja küüslauk 65-70%
Kõrvits 50-70%.

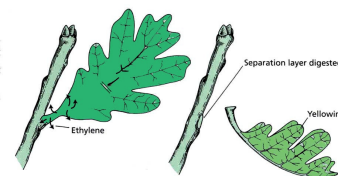
Liiga kõrge õhuniiskus (99 - 100%) soodustab porganditel juurte arengut



Foto: Ulvi Moor

Hoidla õhu gaasiline koostis 1. Etüleen

- Etüleen, C₂H₄, on taimehormoon, mille põhifunktsiooniks on lehtede ja õite varisemise, viljade valmimise ja taime vananemise kiirendamine.



Peamised taimsed etüleeniallikad:

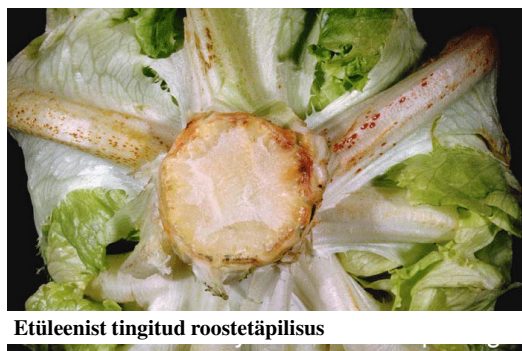
küpsevad õunad, kõrvitsad, melonid, tomatid ja banaanid, kõik mädanevad, hallitavad ja haiged taimeosad.

Peamised mittetaimsed etüleeniallikad:

autode, lennukite jt. mootorsõidukite heitgaasid, telliskivi- ja plastmassitehased, majapidamisgaasil töötavad küttekehad, sigaretisuits.

Etüleeni suhtes tundlikud köögiviljad

- Kõik rohelised köögiviljad (salatid, maitseroheline, kurk, lillkapsas, brokkoli, hiina kapsas, peakapsas) – etüleen põhjustab klorofüllil lagunemist ja **köögiviljad muutuvad kollaseks**.
- Porgand – etüleen intensiivistab isokumariinide teket, **porgandid muutuvad kibedaks**.



Etüleenist tingitud roostetäpilisus

Foto: Adel Kader

Etüleeni kasutatakse tomatite ja banaanide “küpsetamiseks”

- Tomatid on **etüleenitundlikud** ning etüleeni kasutatakse roheliste tomatite puhul valmimise kiirendamiseks.
- Sel juhul hoitakse tomateid 24...72 tundi etüleenirikkas keskkonnas temperatuuril 12...25°C.
- Kodustes tingimustes võib panna kokku õuntega.

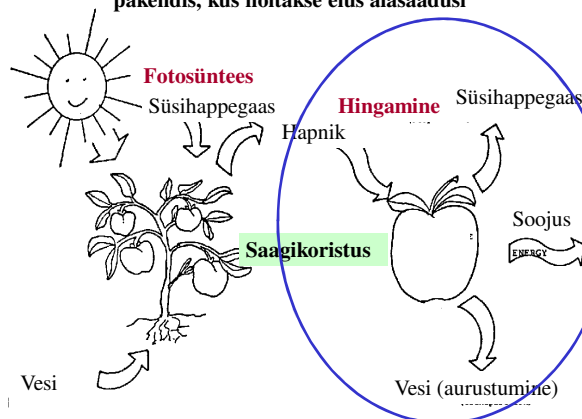
Hapniku ja süsihappegaasi sisaldus säilitusruumis

Tavaõhk: 21% O₂, 0,03 ...0,04% CO₂, 78% N₂.

Modifitseeritud atmosfääris (MA) erineb hapniku ja süsihappegaasi sisaldus säilitusruumi õhus normaalsest, kuid mil määral täpselt, pole teada.

Kontrollitud atmosfääris (KA) on kunstlikult loodud gaaside segu, milles kõigi gaaside kontsentratsioonid on teada ja neid jälgitakse ehk kontrollitakse pidevalt.

Modifitseeritud atmosfäär tekib igasuguses pakendis, kus hoitakse elus aiasaadusi



Eelkõige kasutatakse modifitseeritud atmosfääri maasikate, vaarikate, mustikate, ploomide ja salatikultuuride meretranspordil.

Kontrollitud atmosfääriga hoidlaid kasutatakse näiteks peakapsa, hiina kapsa, brokkoli, sibula ja küüslaugu säilitamiseks.



Foto: Ulvi Moor

Kontrollitud atmosfääri positiivne mõju aedviljade säilivusele:

- 1) Kõik ainevahetusprotsessid on aeglasemad,
- 2) väheneb etüleenitootmine ja etüleenitundlikkus,
- 3) aeglustub orgaaniliste hapete lõhustumine,
- 4) aeglustub pektiinide lõhustumine rakkestades,
- 5) väheneb soojuse eraldumine viljadest,
- 6) aeglustub klorofylli lõhustumine,
- 7) väheneb aeroobsete mikroorganismide poolt tekitatud kahju.

Kontrollitud atmosfääri rakendamise seotud raskused:

Hoidla rajamine on kallis, vajalik koostöö tootjate vahel.

Puuduvad teadmised kontrollitud atmosfääris säilitamiseks optimaalsest koristusküpsusest, erinevate sortide CO₂ - taluvusest, õigest säilitusaja pikkusest.

Pärast kontrollitud atmosfääriga hoidlast välja võtmist on aedviljade turustusaeg lühike.