

Legfontosabb gyökérzöldségeink postharvest tárolástechnológiája és minőségmegőrzésük főbb ismérvei

Előadó:

Dr. ZSOM TAMÁS egyetemi docens
Áruekezelés, Kereskedelem, Ellátási Lánc
és Érzékszervi Minősítés Tanszék

2026. június 24.

Agroinform.hu online webinárium

MATE

MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet

 **Agroinform.hu**
Magyarország mezőgazdasági portálja



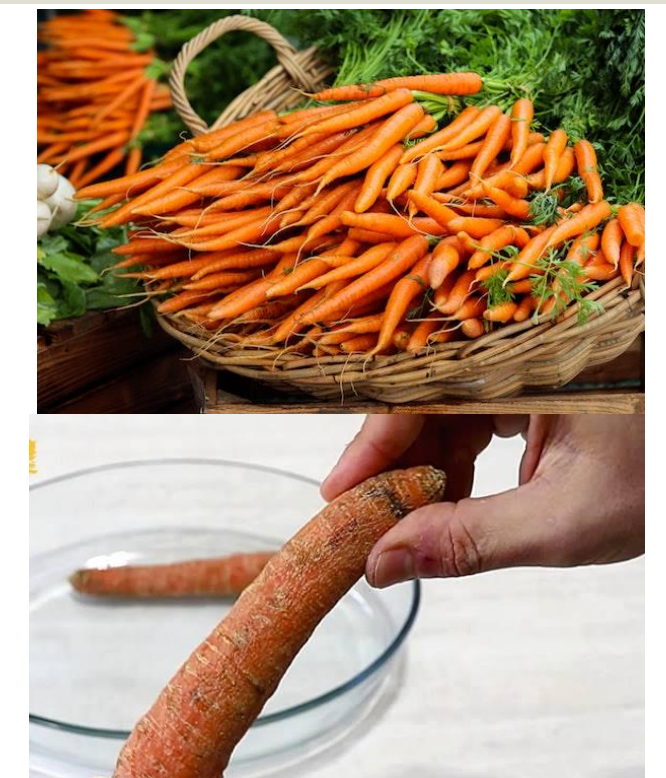


- **Postharvest technológia** az élelmiszertudomány speciális területe,
 - **szedést/betakarítást követő**, a „fától a fogyasztó asztaláig tartó időszak alatt folytatott **árukezelési tevékenységek összessége**,
 - beleértve a **betakarítás**, az előhűtés, a (hűtve) tárolás, tisztítás, válogatás-osztályozás és az áruvá készítés-csomagolás, szállítás és kereskedelmi értékesítés (fogyasztás) területeit.
- **A termék a leszedését / betakarítását követően azonnal változásnak, romlásnak indul → MINŐSÉGVÁLTOZÁS (minőségromlás).**
- **„Quality can not be improved after harvest, it can only be maintained!”**
- Postharvest időszak alatt alkalmazott kezelések, tevékenységek döntően befolyásolják, meghatározzák a végső MINŐSÉGET , akár friss fogyasztásra, akár további (ipari) feldolgozásra kerül a termék.

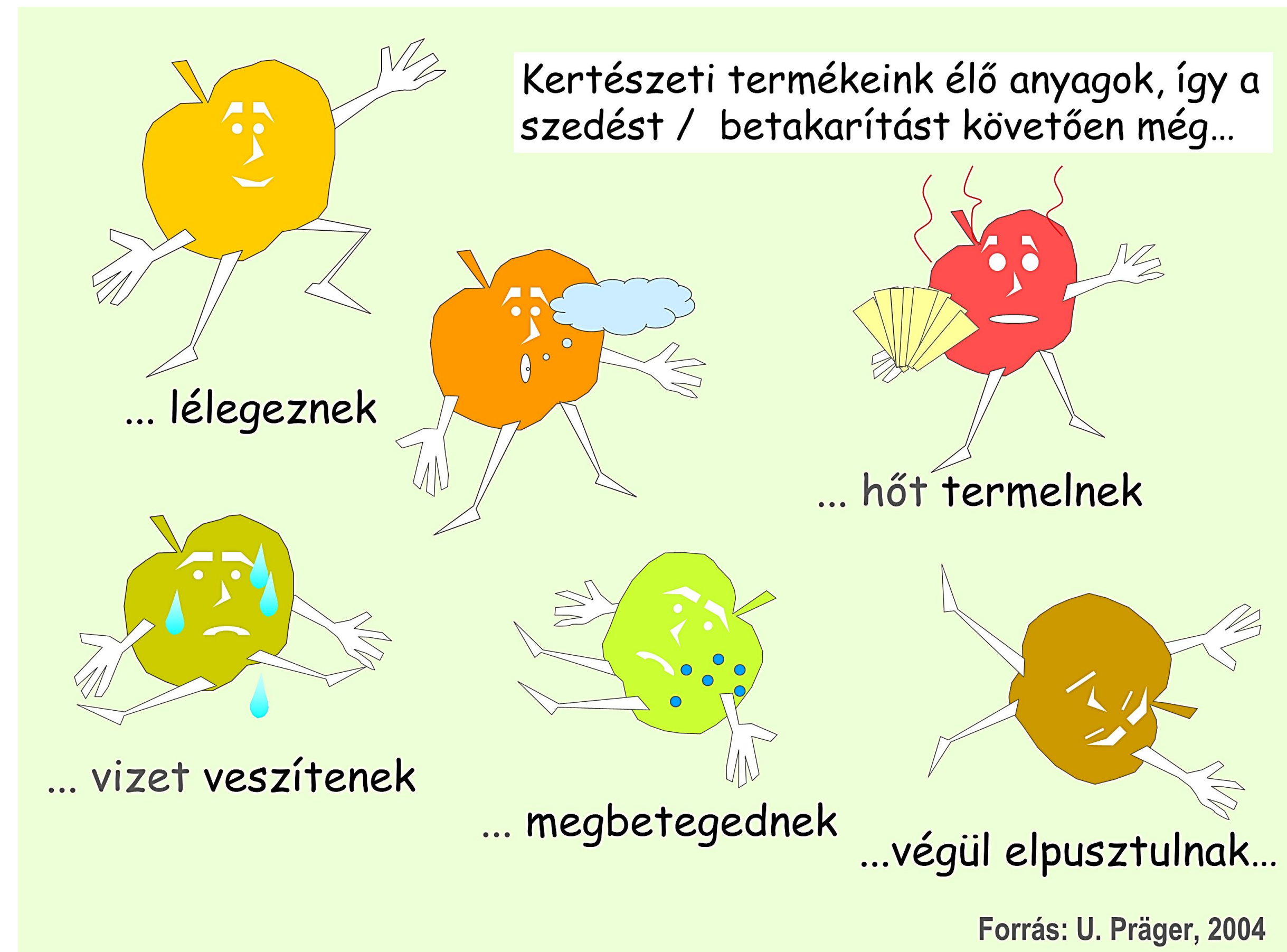
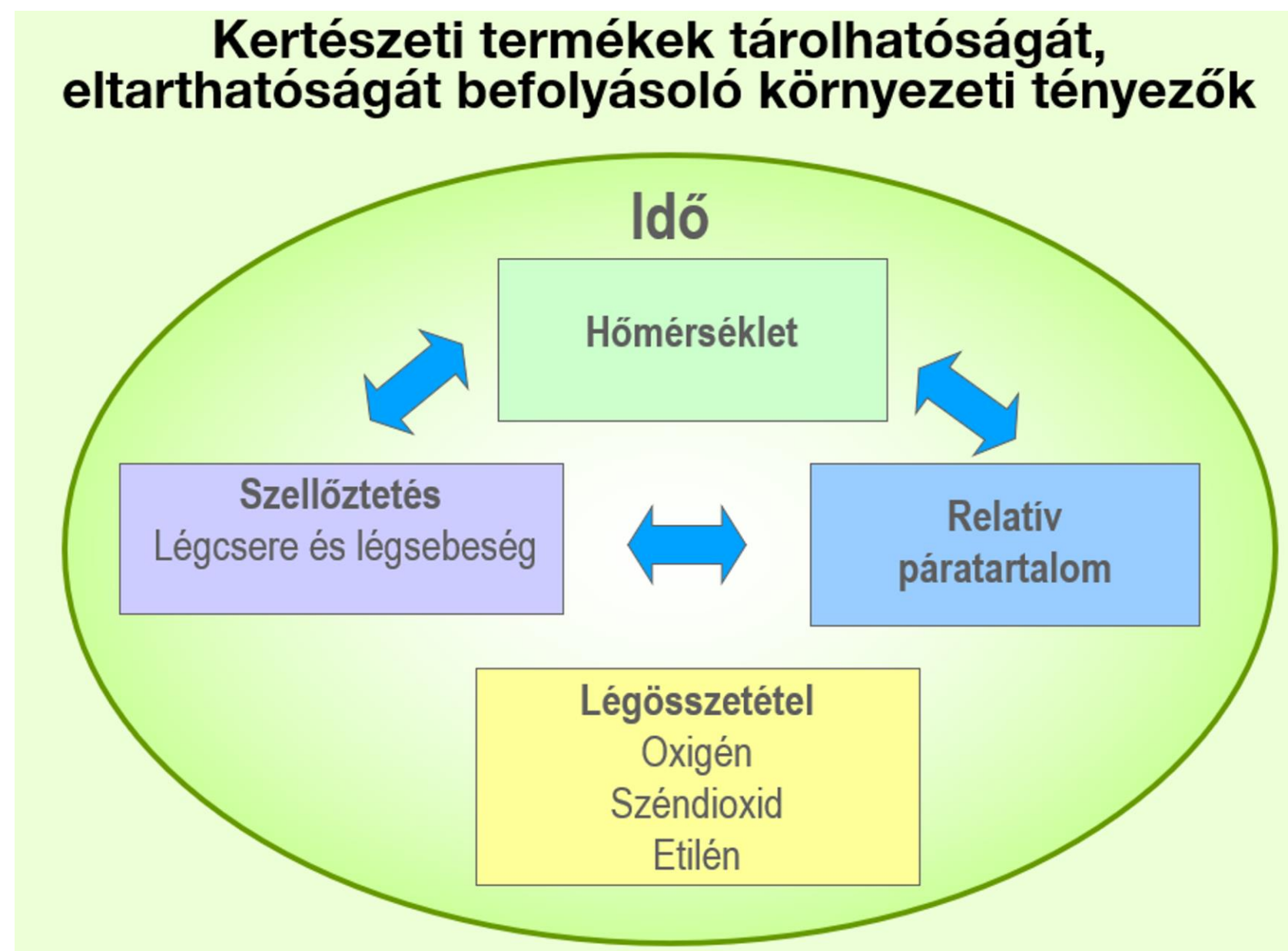


Árukezelés elsődleges feladata a minőségmegőrzés:

- értékesíthető **tömeg csökkenésének megelőzése-minimalizálása**,
- fonnyadást, ráncosodást, puhulást és „ropogósság”-vesztést okozó tömegvesztés **csökkentése**,
- színváltozás - sárgulás, barnulás,
- mechanikai behatások, sérülések, ütődések, zúzódások, stb. mértékének **csökkentése**,
- romlási folyamatok okozta veszteség, különösen a szöveti sérülések okozta **veszteségek csökkentése**,
- fagyási sérülések, vagy fiziológiai **elváltozások megelőzése**, mint hidegkárosodás, illetve „senescence” elváltozások.



- **Élő, bonyolult biológiai rendszerek.**
- **Magas víztartalom**, változó ásványi- és tápanyagtartalom.
- **„Mechanikai/fizikai szerkezettel bíró víz kellemes/tetszetős csomagolásban”**
- **Életfolyamataik a szedést követően is folytatódnak.**
- **Minőségváltozás - romlékonyság.**
- **Hűtésigényesek**, de eltarthatósági idő meghosszabbítható.
- **Termelés szezonális** jellegű, **fogyasztás, piaci igény folyamatos.**
- **Cél: megfelelő tárolástechnológia alkalmazása - minőségmegőrzés, veszteségek minimalizálása (!!!), élettevékenységek (csökkentett mértékű) fenntartása, eltarthatósági idő növelése, piaci igények kielégítése.**



Termőhely - fogyasztó között: rövid idő, kis távolság: postharvest változások kis hatás gyakorolnak a minőségre, eltarthatóságra,

Termőhely - fogyasztó között: hosszú idő, nagy távolság: postharvest változások mértéke meghatározó,



POSTHARVEST technológia és műveletek (betakarítást követő kezelés, tárolás, értékesítés)

- minőségmegőrzés, eltarthatósági idő, veszteségminimalizálás jelentősége

- ehhez szükséges:

- × a minőségváltozást okozó tényezők ismerete, a betakarítást követő jellemző élettani változások ismerete,
- × kertészeti termékek viselkedésének ismerete, az életfolyamatok alapja, biokémiai és élettani háttere,
- × környezeti tényezők hatása a hűtés és a tárolás során
- × helyes tárolástechnológia ismerete (műszaki/technológiai háttér) és alkalmazása.

Fogyasztásra kerülő zöldségek / gyümölcsök botanikailag, földrajzilag eltérő eredetűek, eltérő élettani jellemzőkkel és viselkedéssel bírnak, így



eltérő tárolástechnológia (!!!)

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek



Zöldségféléknek nevezik a nyersen vagy főzve fogyasztható, értékes alap- és védőtápanyag tartalmuk miatt jelentős biológiai értékű növényi részek összességét.

BURGONYAFÉLÉK
Burgonya
Paradicsom
Paprika
Tojásgyümölcs
Batáta

GYÖKÉRZÖLDSÉGEK
Sárgarépa
Petresselyeingyökér –zöld
Zellergyökér, -zöld
Retek
Cékia
Feketegyökér
Paszternák
Mángold
Maniókagyökér
Torma
Lestyán

HAGYMAFÉLÉK
Vöröshagyma
Zöldhagyma
Fokhagyma
Metélőhagyma
Pöréhagyma
Téli sarjaded-
hagyma

KAPOSZTAFÉLÉK
Fejeskáposzta
Vörös káposzta
Kelkapposta
Bimbóskel
Brokkoli
Kínai kel
Leveleskel
Karalabé
Karfioi

LEVÉLZÖLDSÉGEK
Fejes saláta
Paraj
Sóska
Metélő-saláta
Articsska
Halványító seller
Kötősalsáta
Endivia saláta
Galambbegy-
saláta
Kaporzöld
Rebarbara

**EGYÉB
ZÖLDSÉGEK**
Gomba
Csemegekukorica
Spárga
Csirazöldségek

HÜVELYESEK
Zöldborsó
Zóidbab
Bab
Limbab
Felesborsó
Csicszeriborsó
Lencse
Széjabab

KABAKOSOK
Görögdinnye
Sárgadinnye
Üborka
Főzőtök
Sütőtök
Laskatök
Patisson
Cukkini

ZÖLDSÉGFÉLÉK CSOPORTOSÍTÁSA

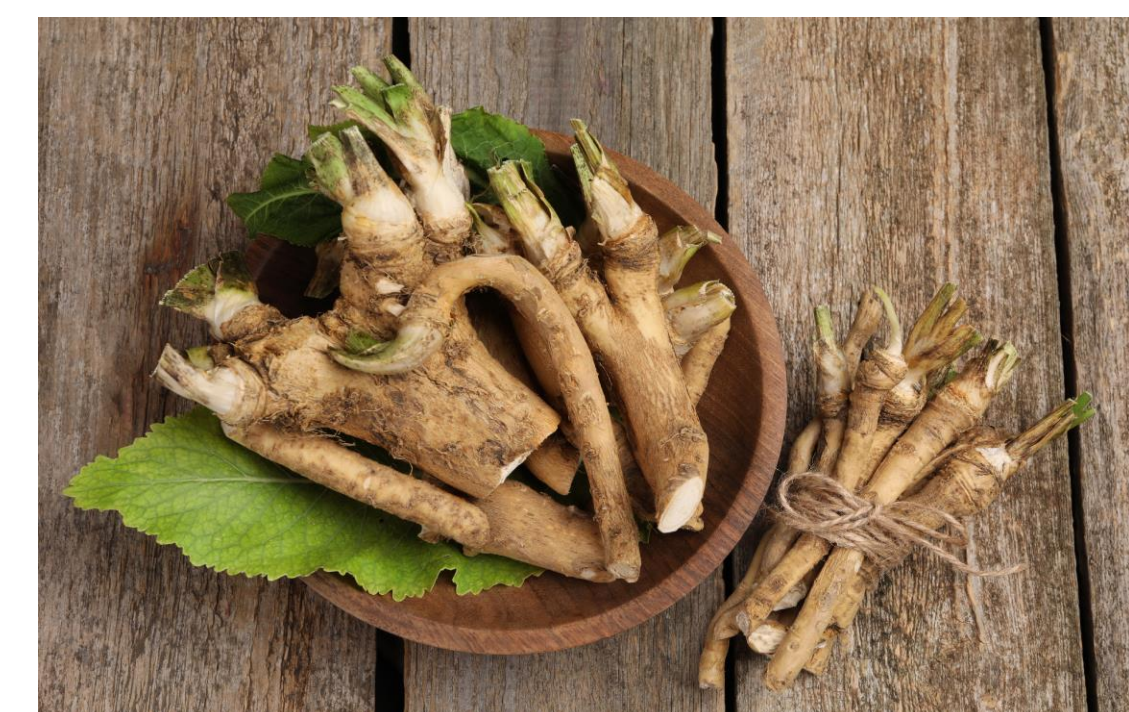
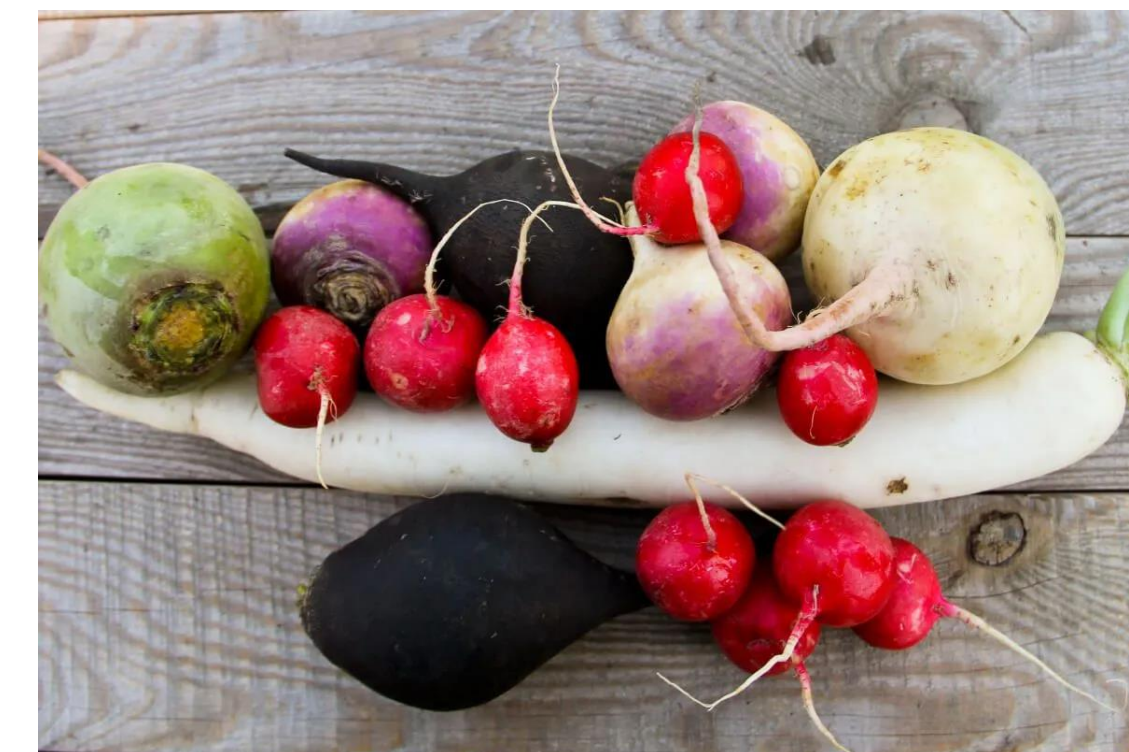
Zöldségfélék - gyökérzöldségek

Rendszertani besorolás virágzat formája alapján:

- Ernyősvirágzatúak (*Apiales*) rendje, (kb. 250 faj, kb. 2500 fajta).
- Ernyő formájú virágzat. Lágyszárúak. Többségük többé-kevésbé olajos, igen aromás.
- Sok fajuk értékes fűszer- vagy gyomnövény.
- Széles körben elterjedtek (mérsékelt övtől a szubtrópusokig, ill. 500m felett a trópusokon).

Néhány az ismertebb fajok közül:

- *Daucus carota L. ssp. sativus* – sárgarépa,
- *Petroselinum crispum var. tuberosum L.* – petrezselyem gyökér, fehérrépa,
- *Pastinaca sativa L.* – paszternák, pasztinák,
- *Apium graveolens var. rapaceum L.* – gumós zeller,
- *Petroselinum neapolitanum / crispum L.* – petrezselyem (sima-/fodros),
- *Apium graveolens var. dulce L.* – metélő zeller,
- **reték** (*Raphanus sativus L.*), káposztafélék családjába tartozik (Brassicaceae)
- **cékla** (*Beta vulgaris L. ssp. esculenta Gurke var. rubra L.*),
- **torma** (*Armoracia lapathifolia Gilib.*)
- ánizs, angyalgyökér, édeskömény, kömény, kapor, koriander, lestyán, stb.



Gyökérfélék általános jellemzői:

Jelentős tápérték, magas energiatartalom (szénhidrátok, szerves savak, vitaminok, ásványi anyagok, élelmi rostok).

Magas (>90%) víztartalom (apadási veszteség – minőség).

Vitaminok: C-vitamin, B-vitaminok, karotin az A-vitamin előállításához. Ásványi anyagok: P, Fe, Ca, Mg, K. Ízesítő- és illóolajok, csíraölő anyagok.

– Termelésük egyszerű, gépesíthető, olcsó és népszerű, hosszú betakarítási időszak, jól szállítható-tárolható, viszonylag hosszú eltarthatósági idő alacsony hőmérsékleten tárolva.

– Friss fogyasztásra – rövid tenyészidejű fajták. Hosszú idejű tárolásra, ipari feldolgozásra - hosszú tenyészidejű fajták → magasabb szárazanyag-tartalom, jobb szín.

Föld alatti módosult, raktározó gyökér. Módosult epidermisz (bőrszövet):

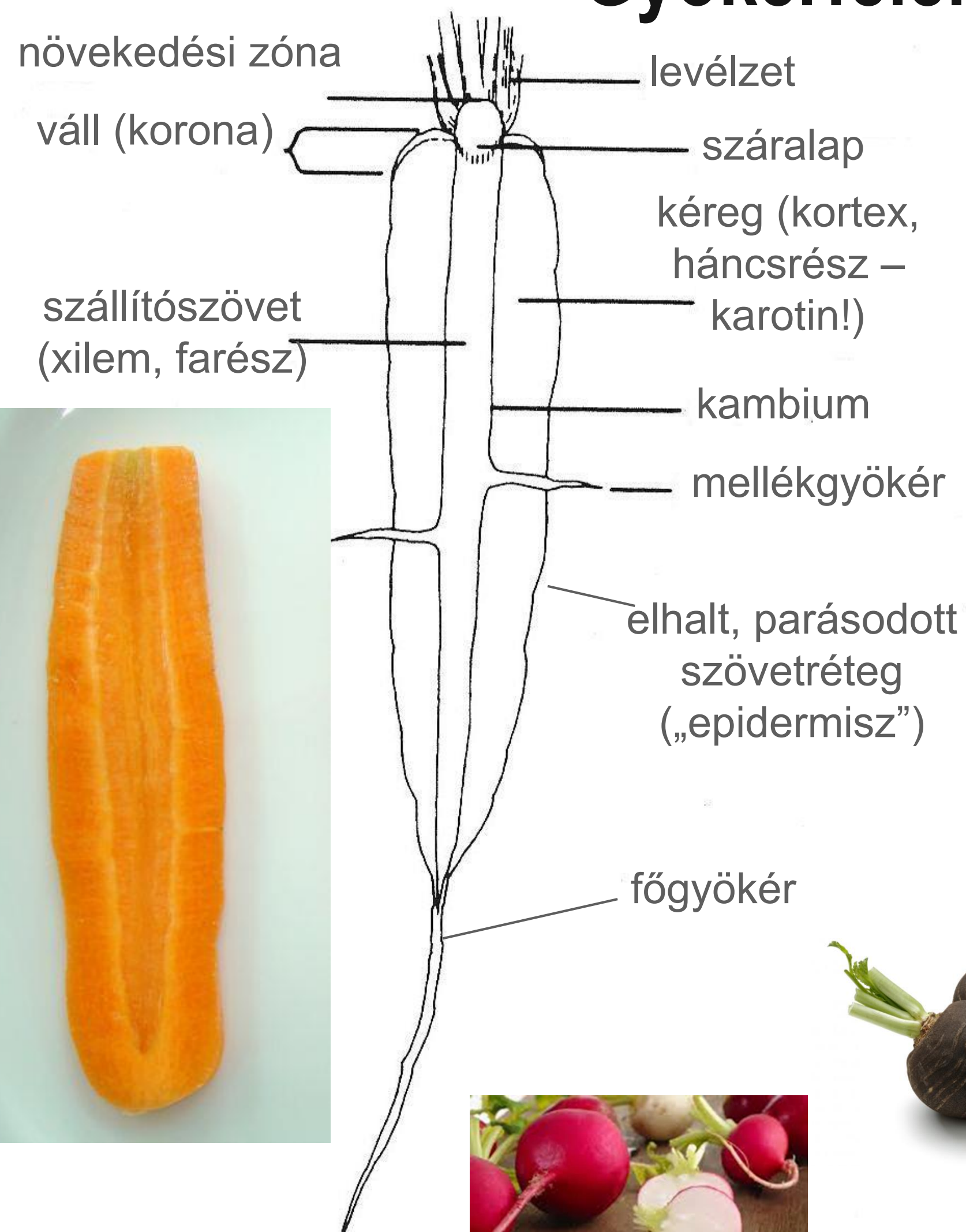
- „héj” - elhalt, parásodott sejt és szövetréteg, nagyon vékony, a gázcserét szabályozó sejteket nem tartalmaz,

– betakarítás során könnyen sérül, a sérülés az utólagos beszáradás és parásodás nélkül forrása a baktériumos rothadásnak és a sebparazita penészek megtelepedésének,

– e vékony réteg vízgőzdiffúziós ellenállása csekély, vízleadás (transpirációs koefficiens) magas, nedvességvesztésre hajlamos (tárolási veszteség: fonnyadás).



Gyökérfélék, sárgarépa szerkezeti felépítése:



hosszú,
széles vállú



hengeres



rövid, széles vállú,
gömbölyödéssre
hajlamos



gömbölyű



hosszú,
megnyúlt



Különböző típusú répák



Megnevezés	Kedvező tárolási körülmények		Lehetséges tárolhatósági idő (hét)	Kedvező szállítási hőmérséklet (°C)
	Hőmérséklet (°C)	Relatív páratartalom (%)		
sárgarépa	-1 +1	85-95 (98)	20-24	0
petrezselyemgyökér			16-20	
zeller			12-20	
reték			1-2	
cékla			16-24	
torma			48-96	

Ideális tárolási feltételek répa:

- 0,5-1 °C
- 98% RP
- 75 m³ levegő/ m³ / h

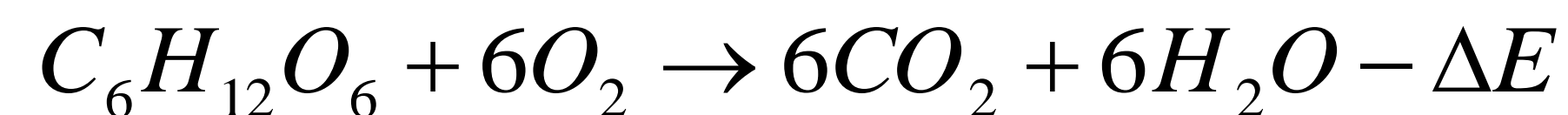
Ideális tárolási feltételek

zeller:

- 0,8 - 1 °C
- 87 %
- 90 m³ levegő/ m³ / h

Az Élő Anyag – alapvető életfolyamat: LÉGZÉS !!!

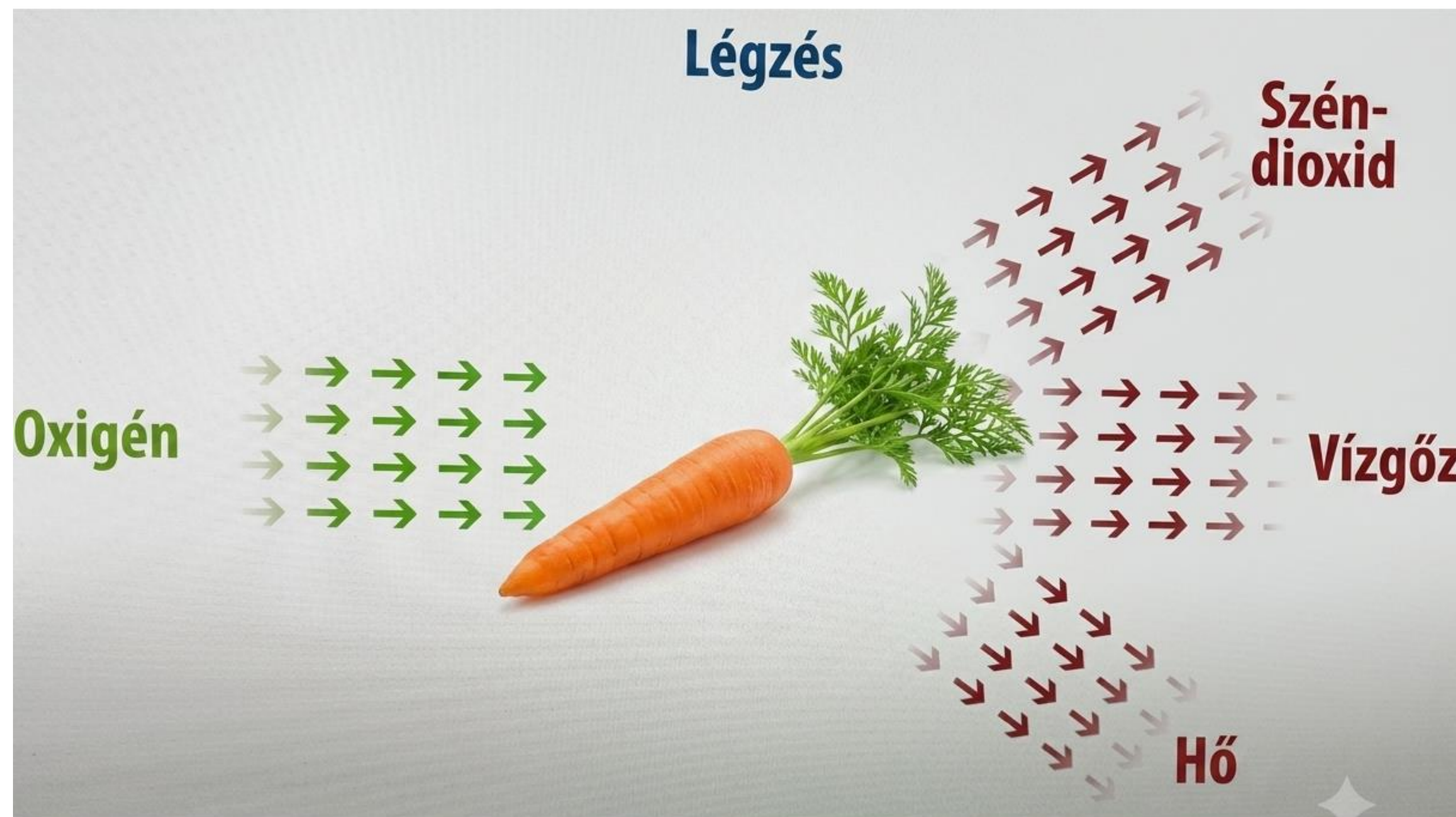
A LÉGZÉS = AZ ÉLETTANI FOLYAMATOK ENERGIAELLÁTÁSA



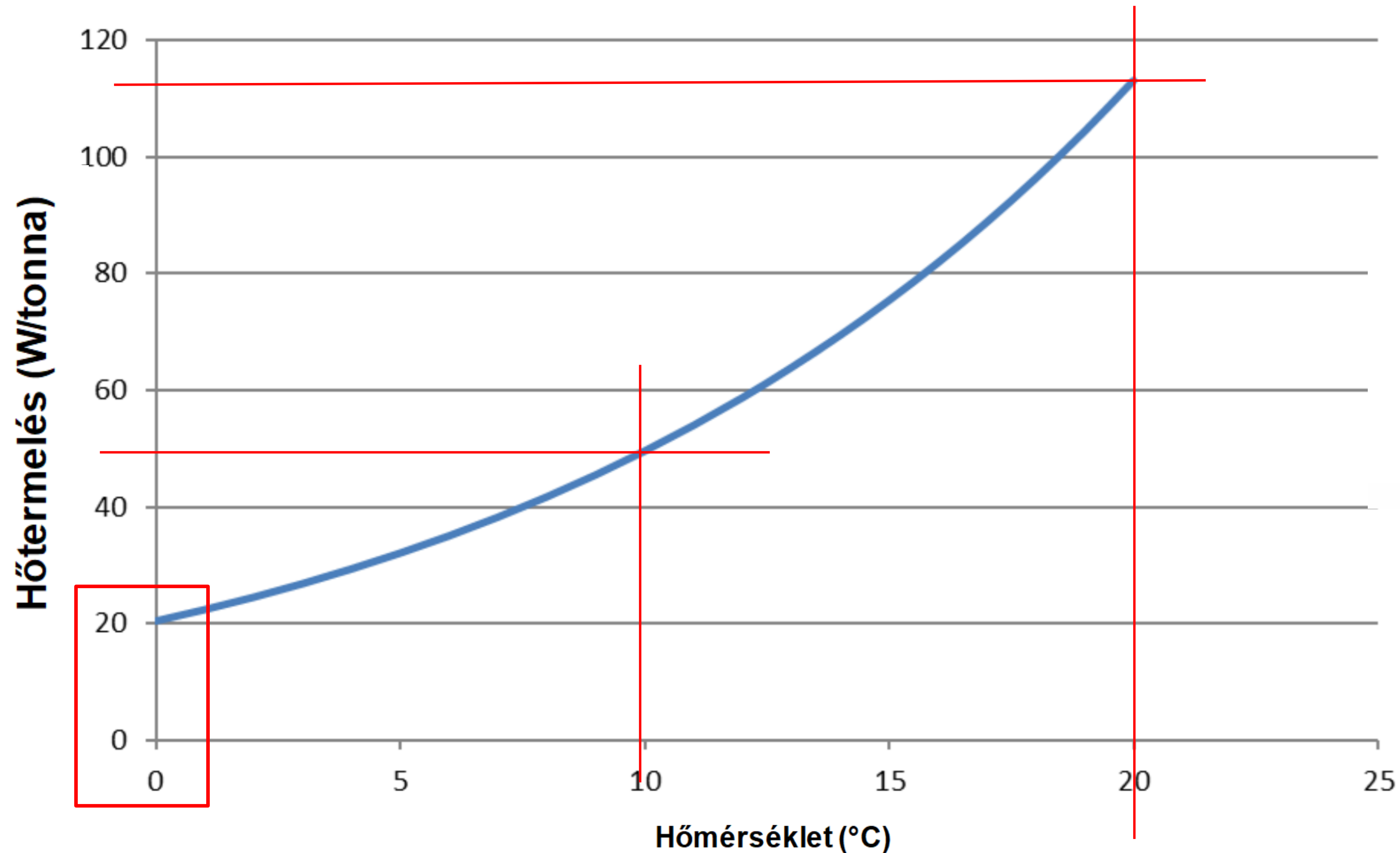
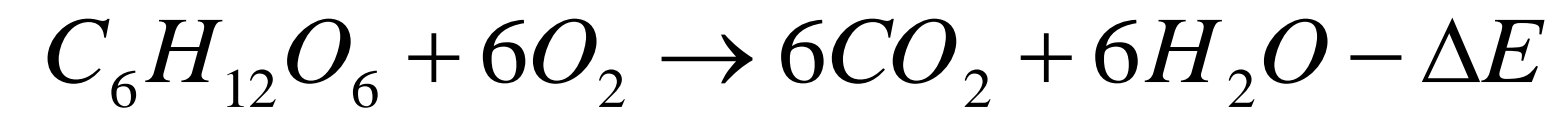
A légzés:

- O_2 felhasználás, CO_2 , H_2O és ATP-termelés (38 mól).
- hatásfoka: kb. 40 %,
- részletes vizsgálatok: Kidd és West (1924, 1925),
- enzimes folyamat, légzési szubsztrátok oxidációja,
- függ:
 - hőmérséklet,
 - érettségi- és fiziológiai állapot,
- változó intenzitású az élet eltérő szakaszaiban.

$$R.Q. = \frac{6CO_2}{6O_2} = 1$$



Légzésintenzitás és a légzési hőtermelés hőmérséklet függése



Az Európai Bizottság 1221/2008/EK vonatkozó rendelete (2008.12.05., amely pl. a sárgarépára vonatkozó 730/1999 EK rendeletet hatályon kívül helyezte)

Általános forgalmazási minőségyszabvány



1. Minimális minőségi követelmények (minden minőségi osztályban)

•**Állapot:** A terméknek épnek, egészségesnek, tisztának (pl. mosott sárgarépa esetében gyakorlatilag minden látható idegen anyagtól mentes), valamint idegen íztől, szagtól és nem természetes felületi nedvességtől mentesnek kell lennie.

Kemény, nem fás, nem magszáras. Nem villásan elágazódó, oldalgyökerektől mentes.

•**Kártevők:** Gyakorlatilag mentesnek kell lennie a kártevőktől és az általuk a szöveti szerkezetben (hússzövet) okozott károktól.

•**Szállítás:** Olyan állapotban kell lennie, hogy kibírja az árukezelést és a szállítást, és jó állapotban érkezzon meg.



2. Érettségre vonatkozó követelmények:

• **Megfelelően fejlettnek és érettnek** kell lennie ahhoz, hogy az érési folyamata a szállítás után is sikeresen folytatódhasson.



3. Megengedett eltérések (Tűrészatár)

•A tétel **legfeljebb 10%-a** térhet el a **minimális minőségi követelményektől** (darabszám vagy tömeg alapján).

•**Szigorú kivétel:** Romlásnak indult vagy fogyasztásra teljesen alkalmatlan termékekre ez a 10%-os engedmény **nem vonatkozik**.



4. Eredetmegjelölés

•A **származási ország teljes nevét** kötelező feltüntetni.

•A felirat nyelvének a származási országénak, vagy a rendeltetési ország fogyasztói számára **könnyen érthető nyelvnek** kell lennie.

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

Sárgarépa osztályba sorolása

Osztályozás : A sárgarépa a következő három osztályba sorolható:

“Extra” osztály : Ebbe az osztályba sorolandó sárgarépa **kiváló minőségű és mosott** legyen. Rendelkezzen a fajtára vagy a fajtatípusra jellemző tulajdonságokkal. A sárgarépa **hibátlan** legyen. Nagyon enyhe felületi károsodás megengedhető, ha az a termék általános megjelenését, minőségét, eltarthatóságát és a csomagolt áru külső megjelenését nem befolyásolja.

A gyökér legyen: – sima, – friss megjelenésű, – szabályos alakú (hengeres), – repedéstől mentes, – zúzódástól, töréstől mentes, – fagyás nyomaitól mentes. A zöld vagy ibolya/bíborszínű gyökérkorona nem megengedett.

I. osztály : Ebben az osztályban a sárgarépa **jó minőségű** legyen. Rendelkezzen a fajtára vagy a fajtatípusra jellemző tulajdonságokkal.

A gyökér legyen: – friss megjelenésű.

Az alábbi enyhe hibák előfordulhatnak rajta, ha ezek a termék általános megjelenését, minőségét, eltarthatóságát és a csomagolt áru külső megjelenését nem befolyásolják:

- kisebb alaki hibák, – kisebb elszíneződési hibák, – enyhe begyógyult sérülések,
- enyhe, a mosásnak vagy az áru mozgatásának tulajdonítható sérülések, vagy repedések.

Zöld vagy ibolya/bíborszínű korona 10 cm-nél rövidebb gyökerek esetén legfeljebb 1 cm, hosszabb gyökerek esetén legfeljebb 2 cm lehet.

II. osztály : Ebbe az osztályba tartozik az olyan sárgarépa, amely a magasabb osztályokba nem sorolható, de megfelel az előzőekben meghatározott minimumkövetelményeknek.

Az alábbi hibák előfordulhatnak, amennyiben a sárgarépa megtartja alapvető minőségi, eltarthatósági és küllemi tulajdonságait:

- alaki és színeződési hibák, – behegedt repedések, amelyek nem érik el a gyökér szív részét,
- a mosásnak vagy az áru mozgatásának tulajdonítható sérülések, vagy repedések.

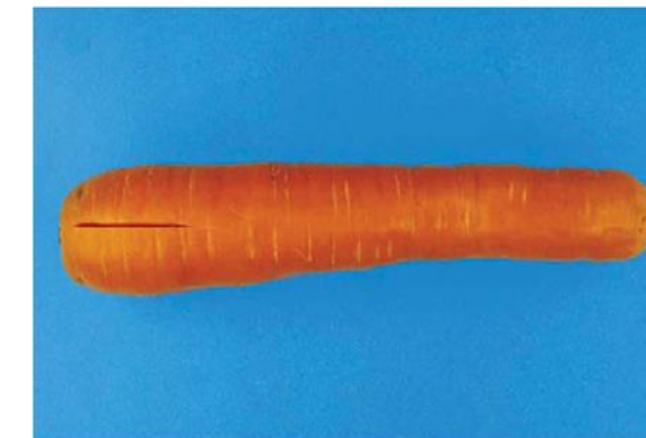
Zöld vagy ibolya/bíborszínű korona 10 cm-nél rövidebb sárgarépák esetén legfeljebb 2,0 cm, a hosszabb gyökerek esetén legfeljebb 3,0 cm lehet.



Kiváló minőségű, mosott



Extra minőségi osztályú sárgarépa



Friss repedés, még megengedett



Enyhe alakhiba, még megengedett



10 cm hosszú répa esetében 1 cm, míg a többi répa esetében 2 cm zöld vagy lila korona még megengedett



Alaki hibák, még megengedett



Durva alakhibák, nem megengedett

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

Gyökérfélék kiszerezés-csomagolás utáni kötelező jelölések

Kitárolás utáni általános áruvá készítési feladatok (válogatás, tisztítás-mosás, osztályozás, csomagolás, kiszállítás):

Jelölés:

- **termékmegnevezés** (sárgarépa, csomózott sárgarépa, korai sárgarépa, tárolásra alkalmas sárgarépa, gyökérperezselyem, hónapos retek, feketeteretek, jégcsapretek, cékla, tormagyökér, gumós zeller, stb.)
- **azonosító adatok** (csomagoló és/vagy forgalmazó neve, címe vagy kódolt megnevezése),
- **eredet** (származási ország), – nem kötelezően – a termesztési tájegység, illetve az országos, regionális vagy helyi földrajzi név,
- **kereskedelmi jellemzők** (minőségi osztály, méret, csomók darabszáma, mennyiség, stb.)
- **csomagolás dátuma** (év/hónap/nap/ vagy **LOTXXYY**),
- **fajtanév** feltüntetése nem szükséges.

Javasolt pultontartási idő: 3-5 nap! Tömegveszteség, fonnyadás, minőségromlás, különösen csomagolatlanul és/vagy zöld levélzettel!



Műanyag zsákos csomagolás



Műanyagdobozos csomagolás



Kötégtel leveles, csomagok-gyűjtőrekeszben

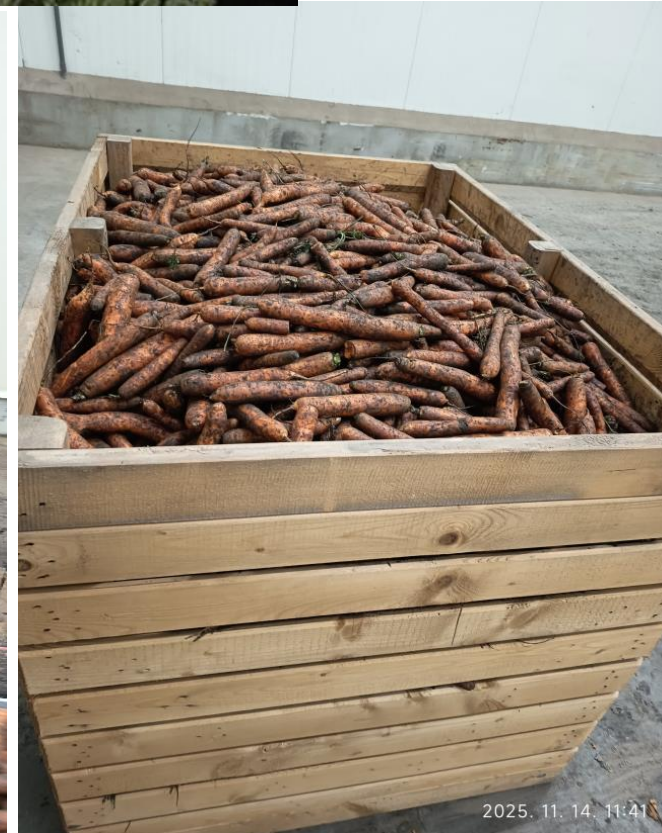
Petrezselyemgyökér

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

Betakarítás - hűtve tárolás – áruvá készítés



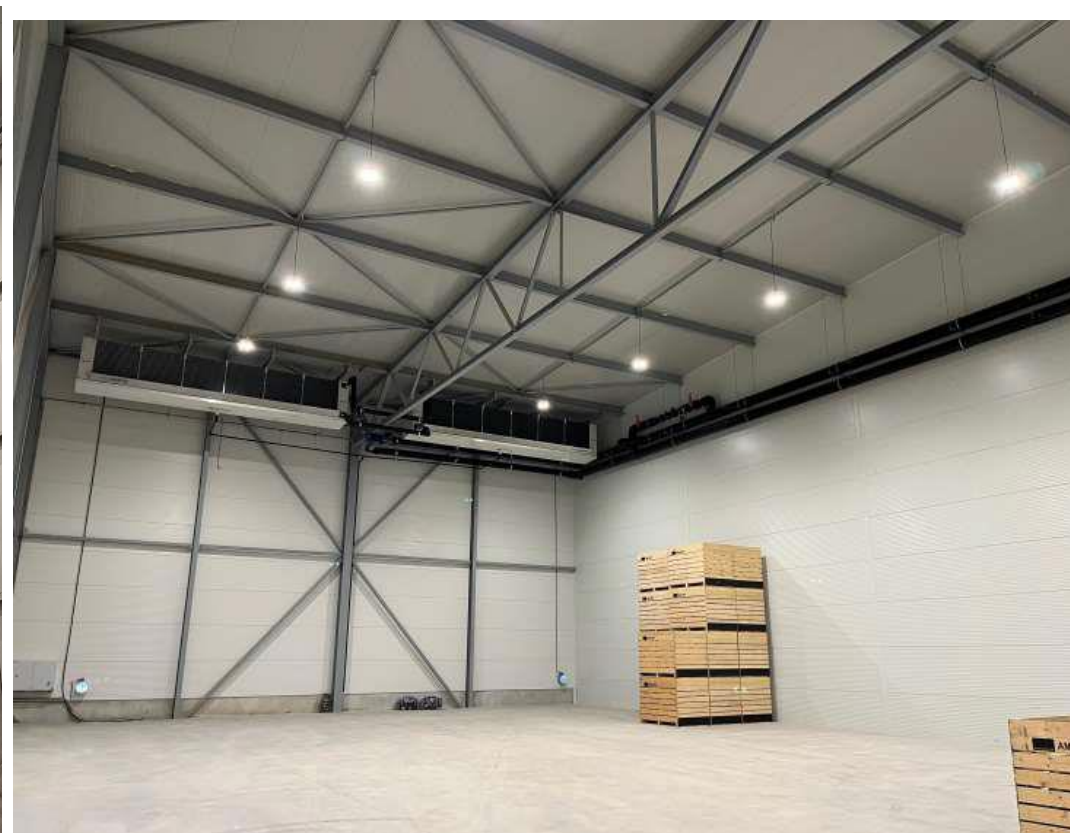
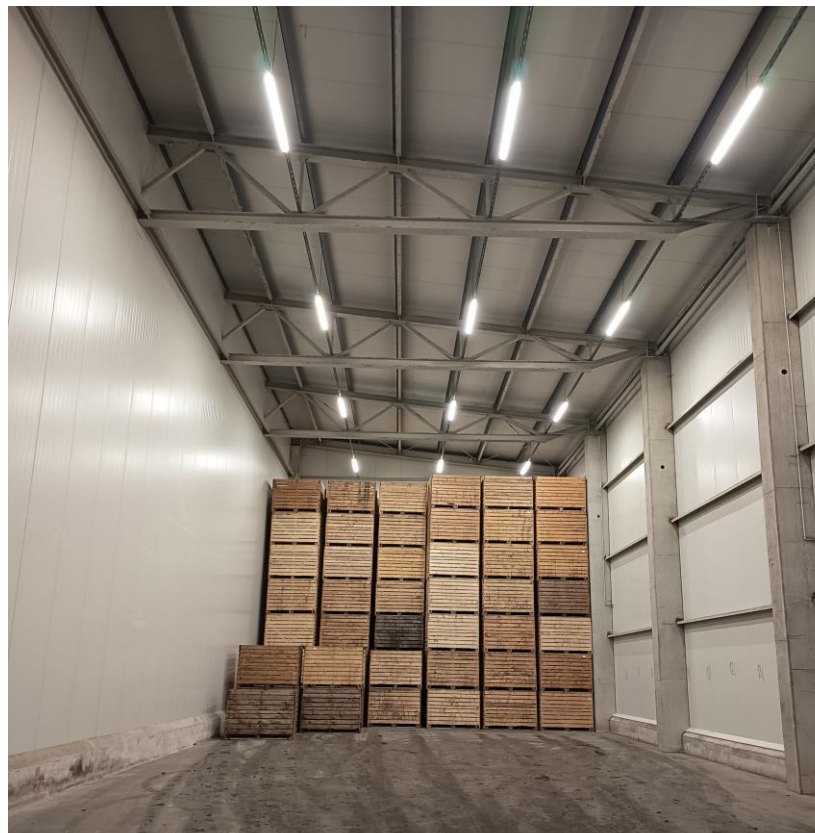
RónaKer-Tész, Szabadszállás



2025. 11. 14. 11:41

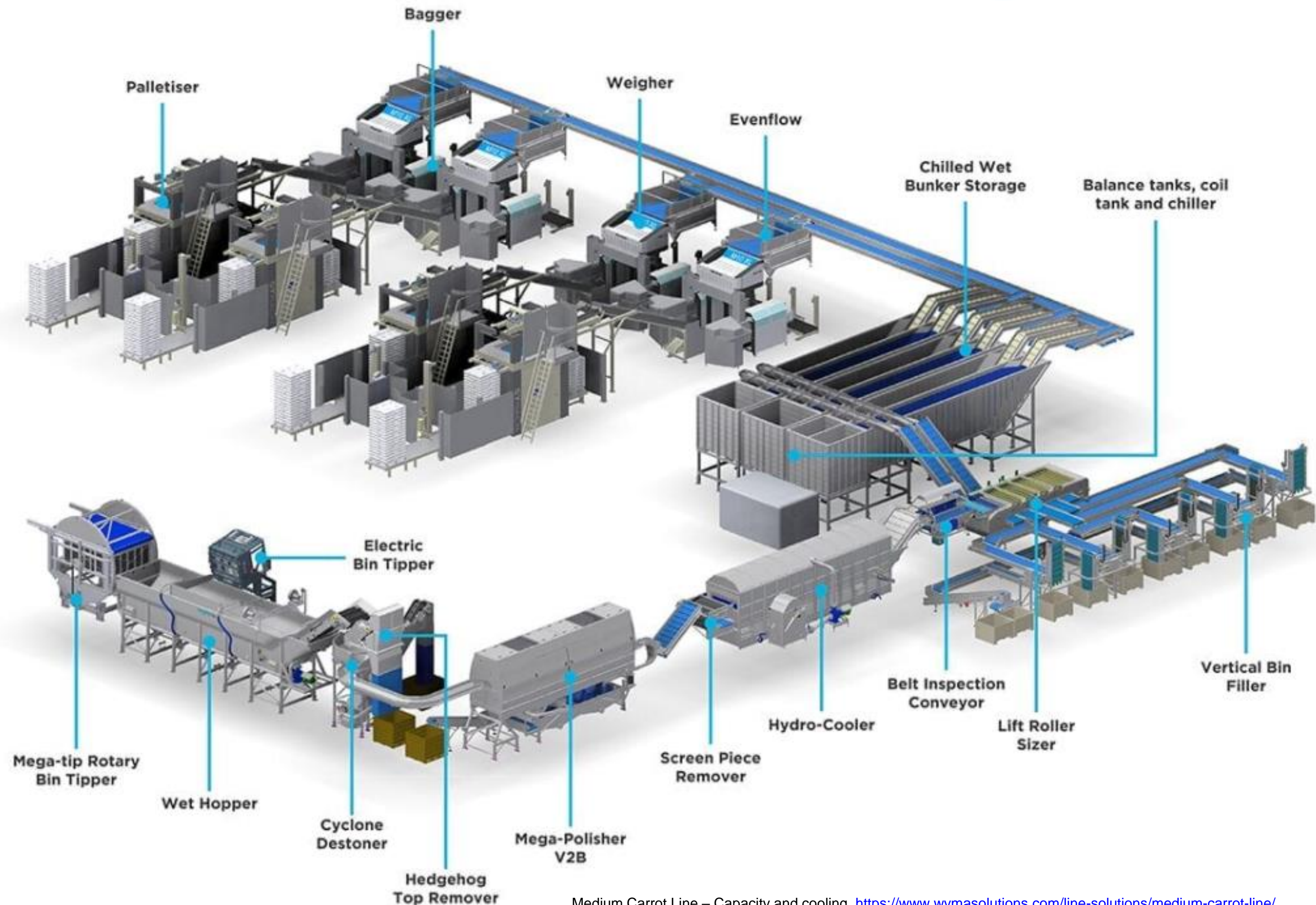
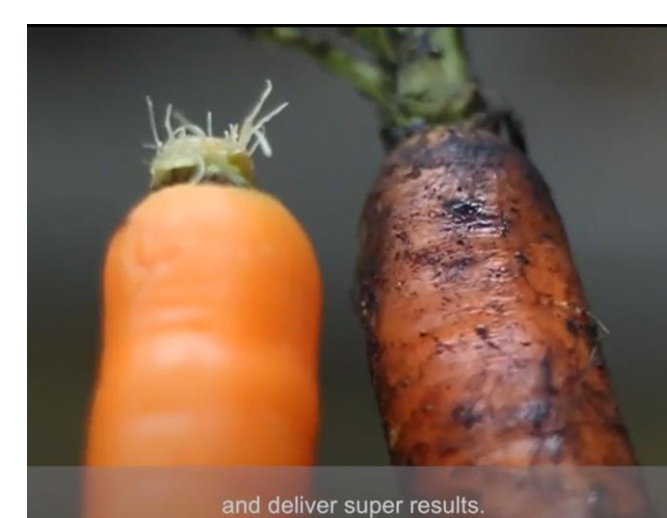


2025. 11. 14. 11:23

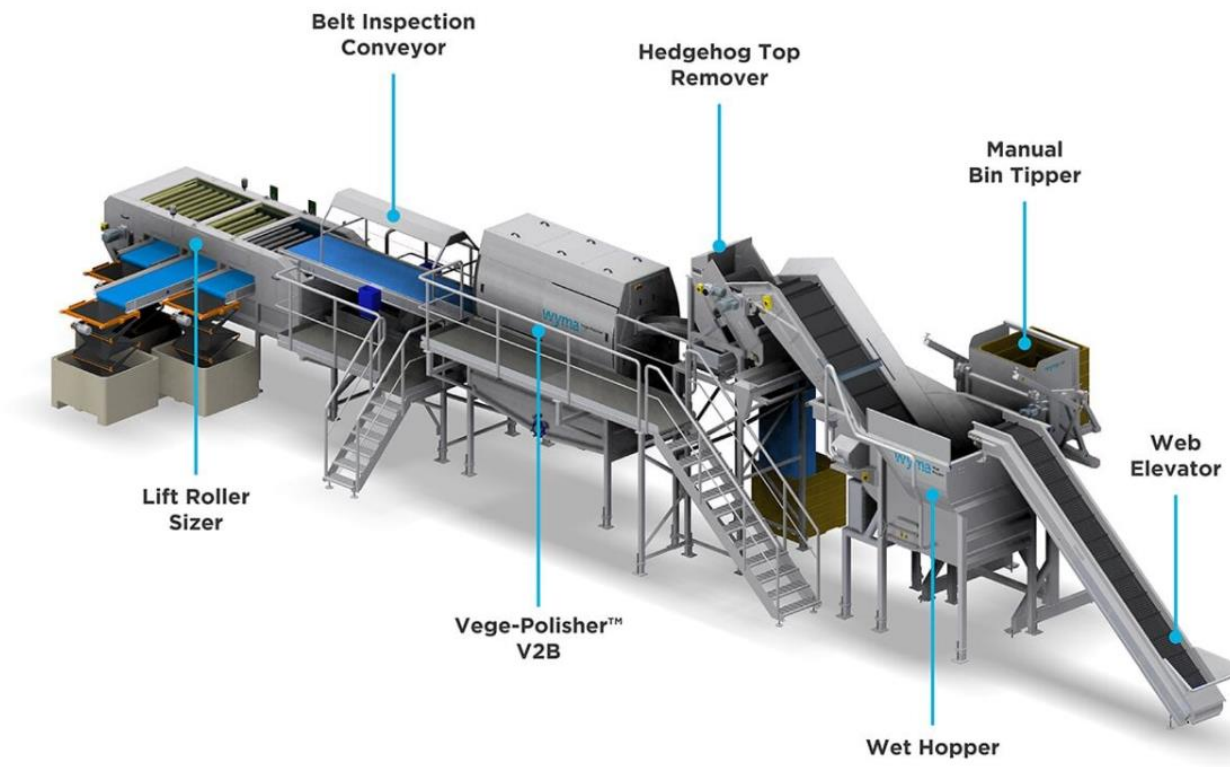
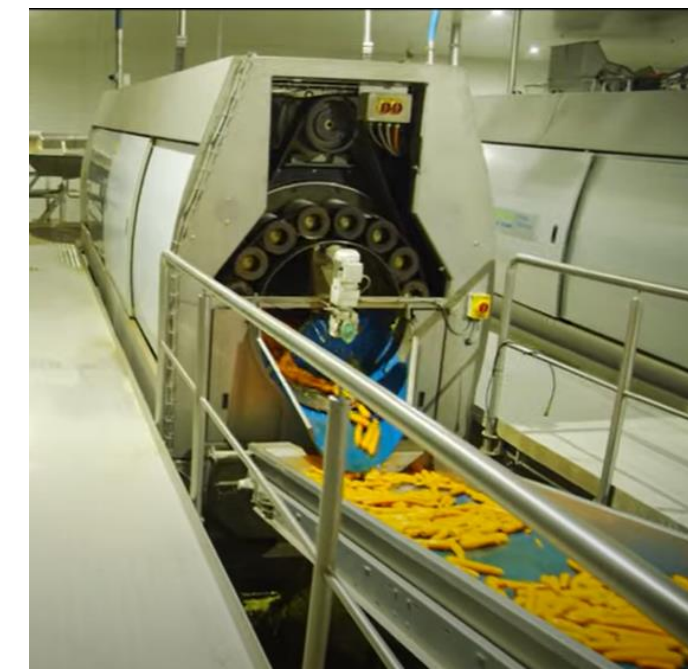


Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

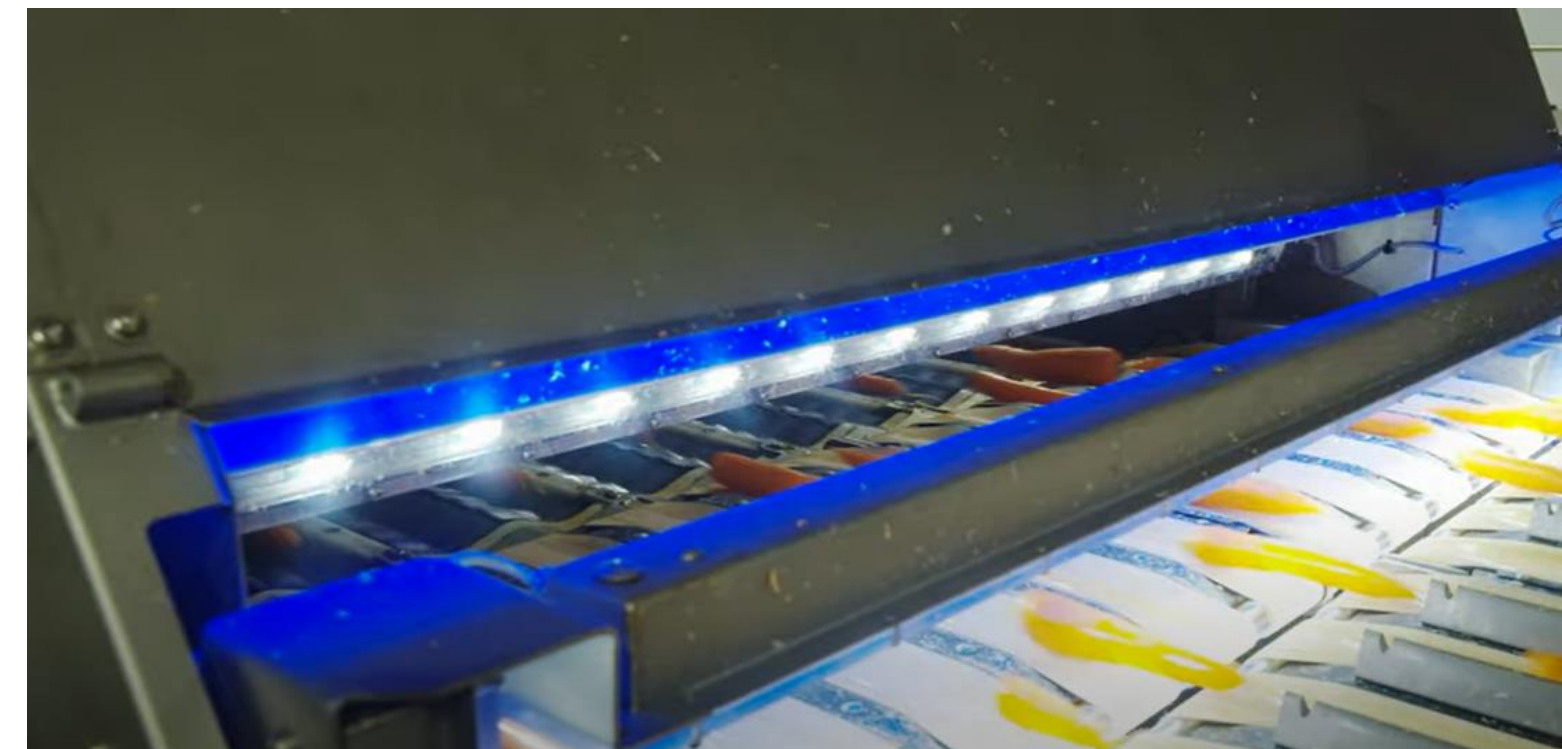
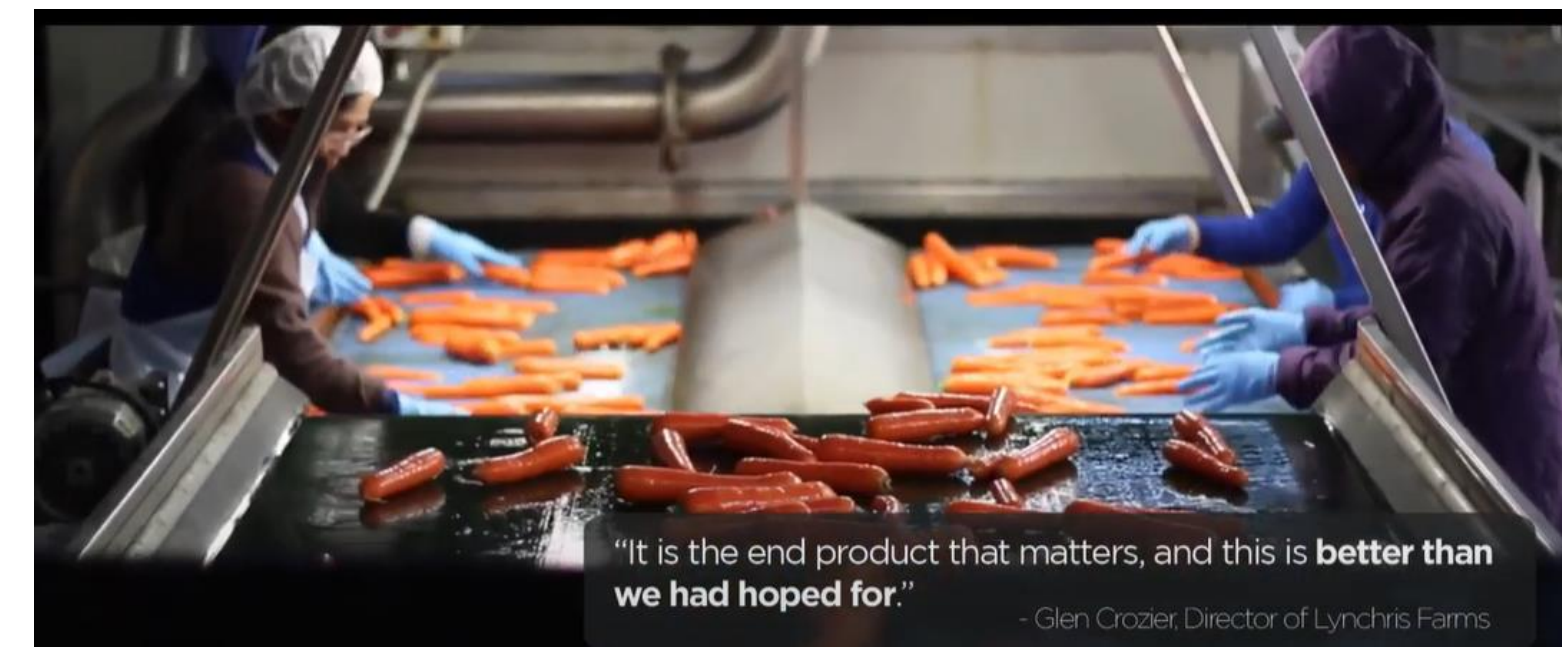
Betakarítás - hűtve tárolás – áruvá készítés



Medium Carrot Line – Capacity and cooling <https://www.wymasolutions.com/line-solutions/medium-carrot-line/>
Wyma Case Study - Abenhardt, Germany <https://www.youtube.com/watch?v=zflYRJFhaqs&t=96s>



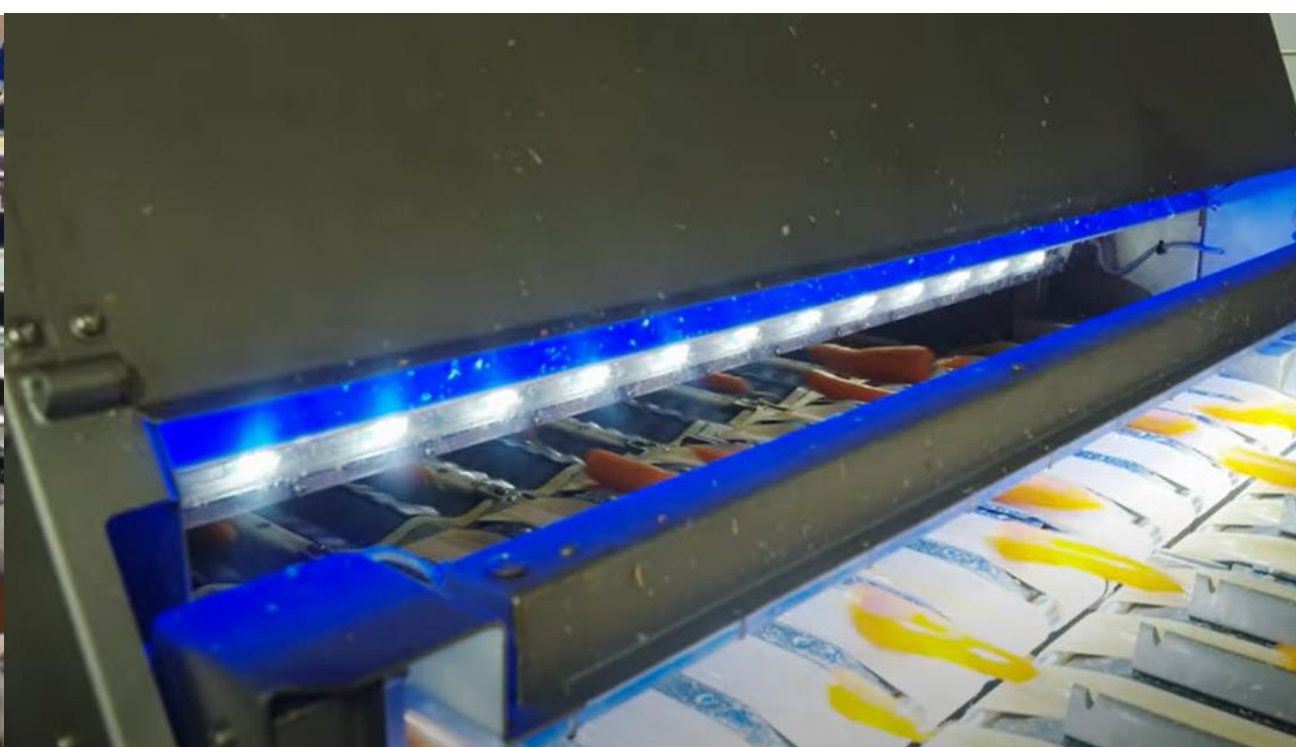
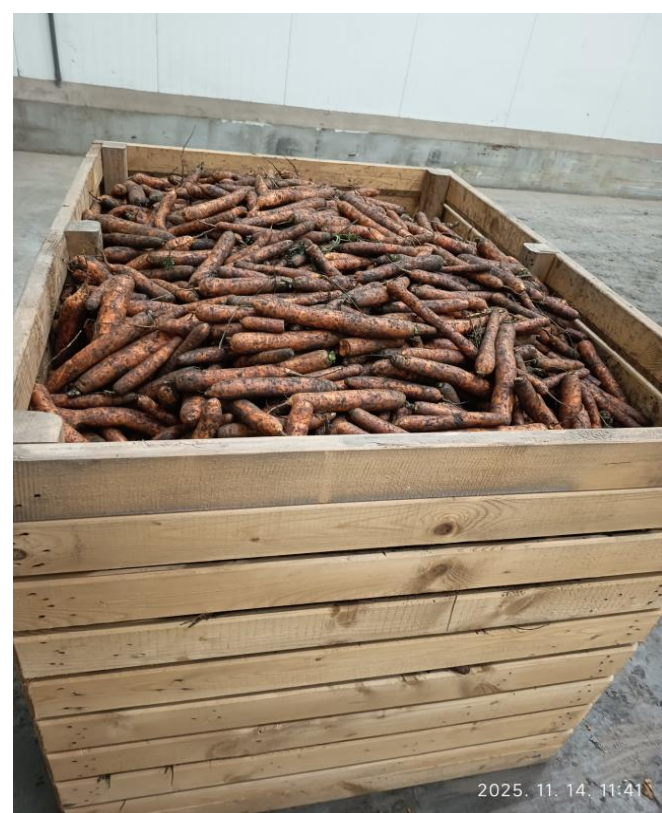
Small Carrot Line -Flexibility and performance <https://www.wymasolutions.com/line-solutions/small-carrot-line/>



Large Carrot Line – Scale and precision <https://www.wymasolutions.com/line-solutions/large-carrot-line/>

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

Betakarítás - hűtve tárolás – áruvá készítés



Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek

Betakarítás - hűtve tárolás – áruvá készítés



Amazing Modern Farming Radish Harvesting Machines, Automatic Agricultural Technology Machines 2020 - <https://www.youtube.com/watch?v=ihXwtxBhn4w>



Greenhouse Cherry Radish Farming and Harvest - Vegetable Agriculture Technology in Greenhouse - <https://www.youtube.com/watch?v=qfvOJTuuZQ>

Gyökérzöldségek – sárgarépa, petrezselyem, retek, stb. postharvest kezelésével összefüggő alapismeretek Bolti értékesítés – életképek (problémák ? – minőség, pultontarthatóság)



Gyökérzöldségek hűvetárolási és pultontarthatósági adatai

Termény	Optimális Hőmérséklet	Optimális Páratartalom	Átlagos Eltarthatóság (Hűtve)	Bolti Pultontarthatóság (Nem hűtött)
Sárgarépa (mosott, levél nélkül)	0 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 4 ... 6 hónap	🔴 4 ... 7 nap
Sárgarépa (leveles / csomós)	0 ... 1 °C	95 ... 100%	🕒 1 ... 2 hét	⚠️ 1 ... 2 nap (a lomb sárgul)
Gyökéretrezselyem (levél nélkül)	0 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 2 ... 4 hónap	🔴 3 ... 5 nap
Gyökéretrezselyem (leveles / csomós)	0 ... 1 °C	95 ... 100%	🕒 1 ... 2 hét	⚠️ 1 ... 2 nap (a lomb sárgul)
Zeller gumó (levél nélkül)	0 ... 2 °C	95 ... 98%	🕒 3 ... 5 hónap	🔴 1 ... 2 hét



Termény	Optimális Hőmérséklet	Optimális Páratartalom	Átlagos Eltarthatóság (Hűtve)	Bolti Pultontarthatóság (Nem hűtött)
Zeller gumó (levelével együtt)	0 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 2 ... 3 hét	⚠️ 2 ... 3 nap (a lomb fonnyad)
Cékla (levél nélkül)	0 ... 2 °C	95 ... 98%	🕒 3 ... 5 hónap	🔴 1 ... 2 hét
Hónapos retek (leveles)	0 ... 1 °C	95 ... 100%	🕒 1 ... 2 hét	⚠️ 1 ... 2 nap (gyorsan fonnyad)
Jégcsapretek	0 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 1 ... 2 hónap	🔴 3 ... 5 nap
Feketeretek (téli)	0 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 2 ... 4 hónap	🔴 1 ... 2 hét
Tormagyökér	-1 ... 1 °C	95 ... 98%	🕒 6 ... 10 hónap	🔴 2 ... 3 hét





*Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!*

