

FAGYVÉDELMI ÖNTÖZÉS GÉPEI

XII. Öntözéstechnikai Konferencia

Hotel Pelion 8300 Tapolca, Köztársaság tér 10.

2024. II. 13. (kedd)

ÖSSZEFOGLALÓ



- Elméleti alapok
- Fagy és jellemzői
 - Sugárzó (inverziós) fagy
 - Advekción fagy
- Előnyök és hátrányok
- Megoldások fagy ellen
 - teljes terület
 - fa felett
 - sávban
 - fa alatt
- Szórófej kiválasztás
- Szórófejek kiosztása

Mi is a fagy?



A dér a telített levegőben lévő, a hőmérséklet csökkenése következtében megfagyott vízgőz lerakódása szilárd felületeken.

Sok növényt érinthet vagy elpusztíthat a víz fagypontja alatti hőmérséklet és a fagy. Ez az alacsony hőmérsékletnek kitett növényi szövet vagy szerkezet típusától függően változik.

A termésérzékenység és a kritikus hőmérsékletek



A fagy okozta károk a terméseken nem az alacsony hőmérséklet következménye, hanem elsősorban a növény biológiai szövetében képződő extracelluláris jégképződés (azaz a sejteken kívüli) következménye, amely a sejtekből vizet von ki, dehidratálva. és kárt okoz bennük.

Forrás FAO 2005

Fagy általi károsítás különféle gyümölcsökön



Hol gyakoribbak a fagyok?

Alacsony zónákban, például völgyekben és medencékben.

Miért?

A dér a talajhoz vagy egy szilárd akadályhoz, például falhoz szorított lehűtött levegő miatt képződik. Ezeket az akadályokat „fagyzugnak” nevezik.



Tudta?

Ezekben a zónákban akkor is fagy képződhet, ha a közölt hőmérséklet a víz fagypontja felett van

Felületi hőmérséklet inverziója

Két ténytet kell tudni a „hideg levegőről”:

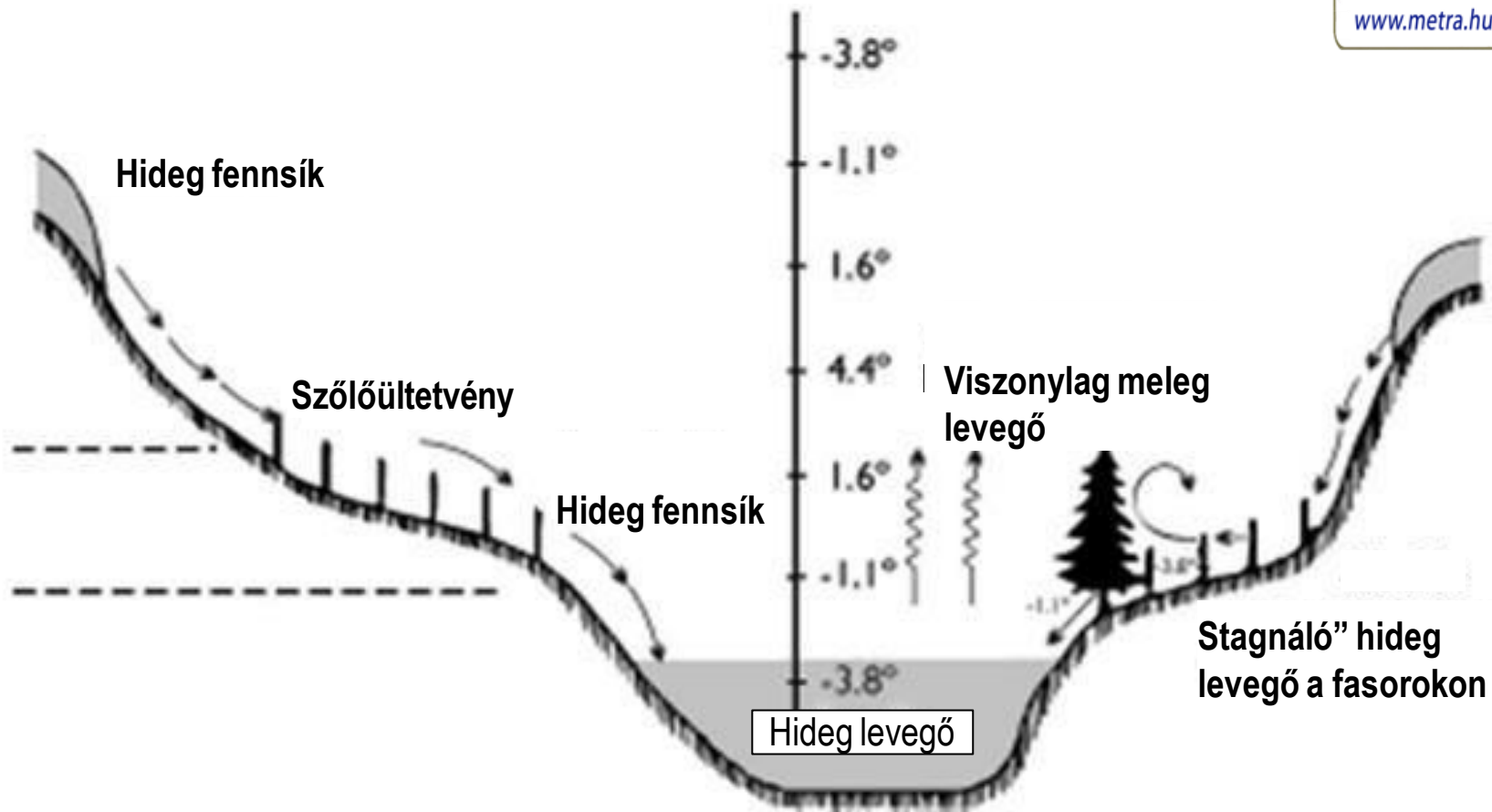
1. A hideg levegő sűrűbb, mint a meleg.
2. A talaj közelében hideg levegő képződik nyugodt időjárási körülmények között.

Ezért a hideg levegő felhalmozódik a talaj felszínén -

Ezt felületi hőmérséklet inverziónak nevezik



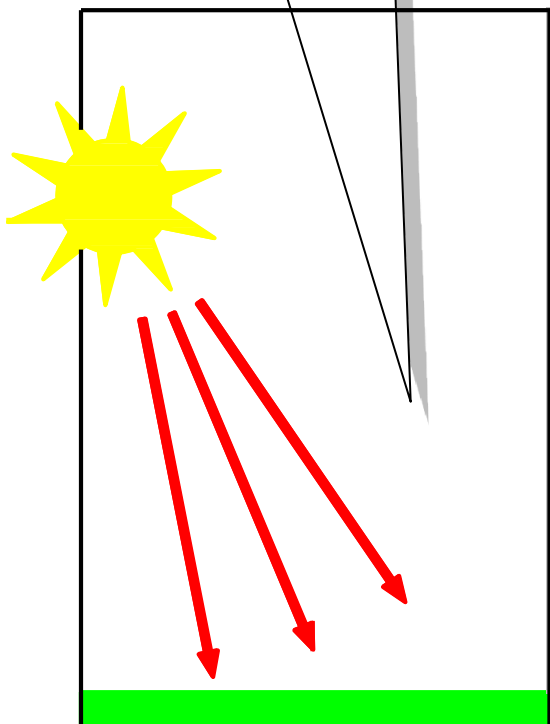
Felületi hőmérséklet inverziója



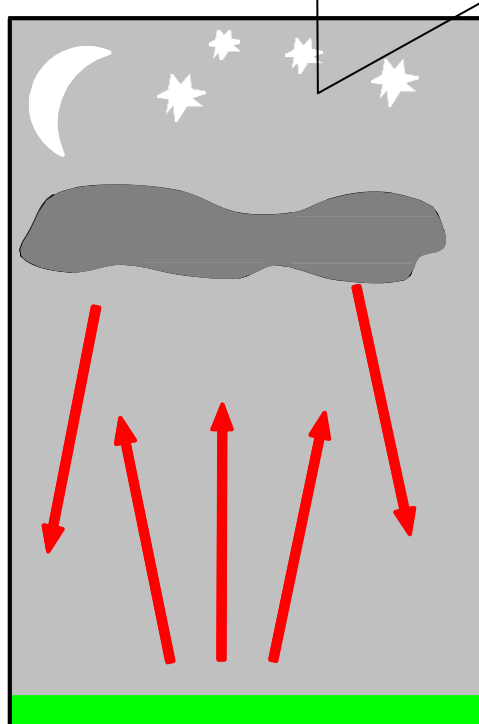
Egy szőlőültetvény domborzati elhelyezkedésének hatása a levegő hőmérsékleti rétegződésére az enyhe széllel és tiszta égbolttal jellemezhető sugárzási időszakban

Sugárzó fagy

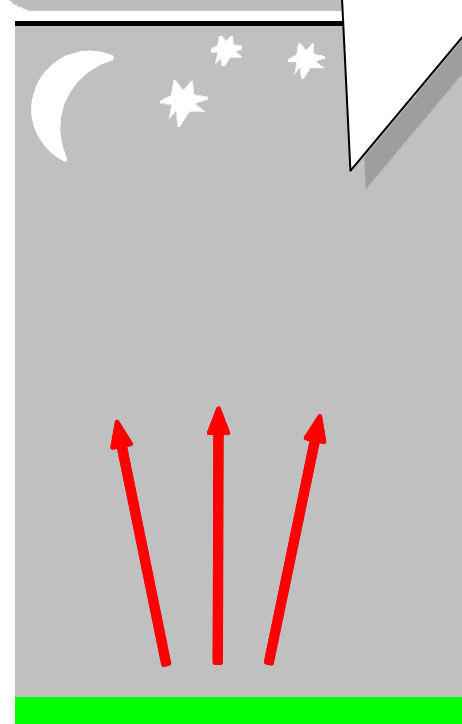
A nap energiája melegíti a talaj felszínét



A talajból kisugárzott energiát a vízgőz és a CO₂ elnyeli vagy visszaveri

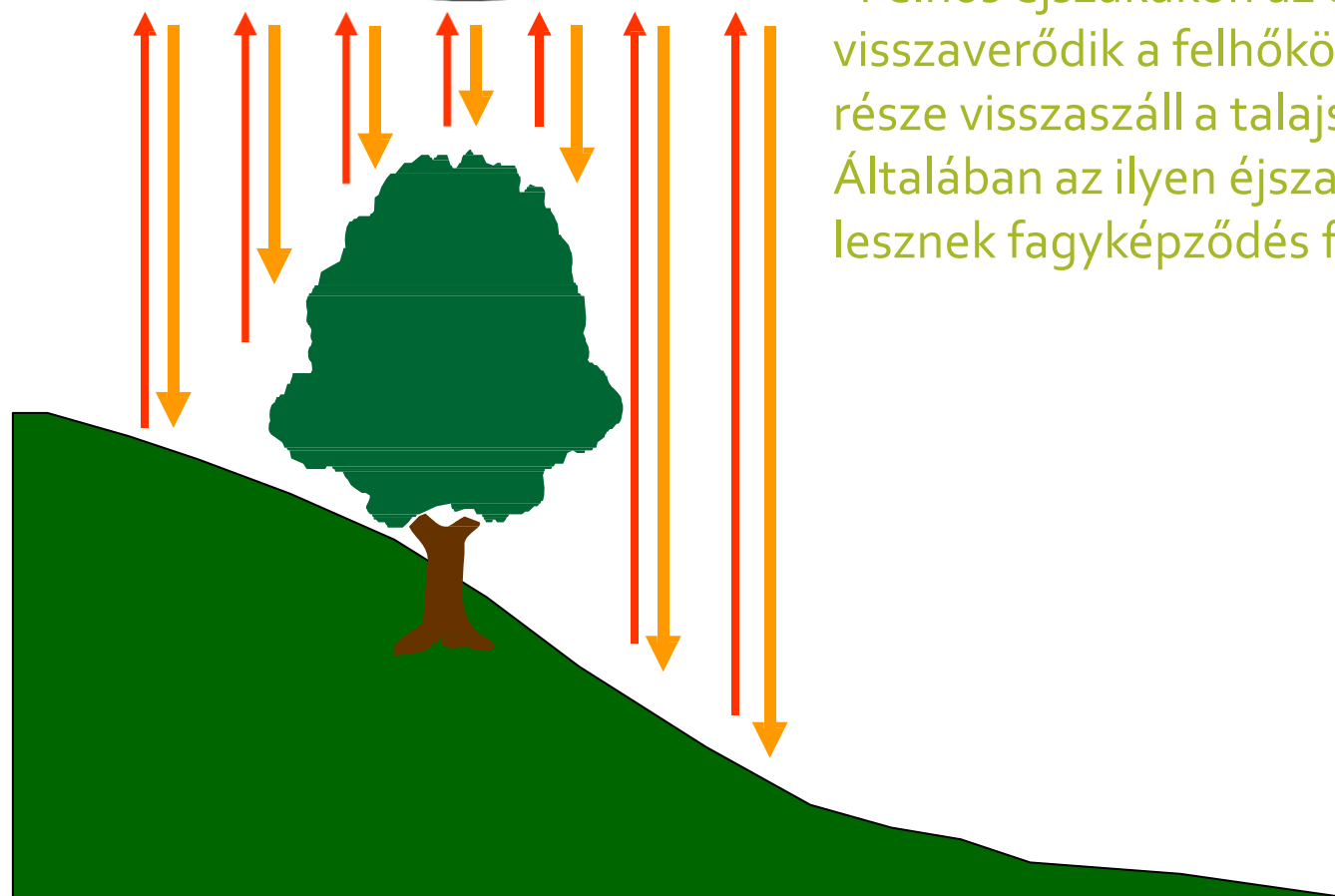
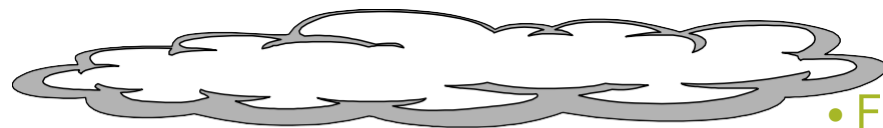


A talajból kisugárzott energia visszaverődik a légkörbe



Fagy Típusai

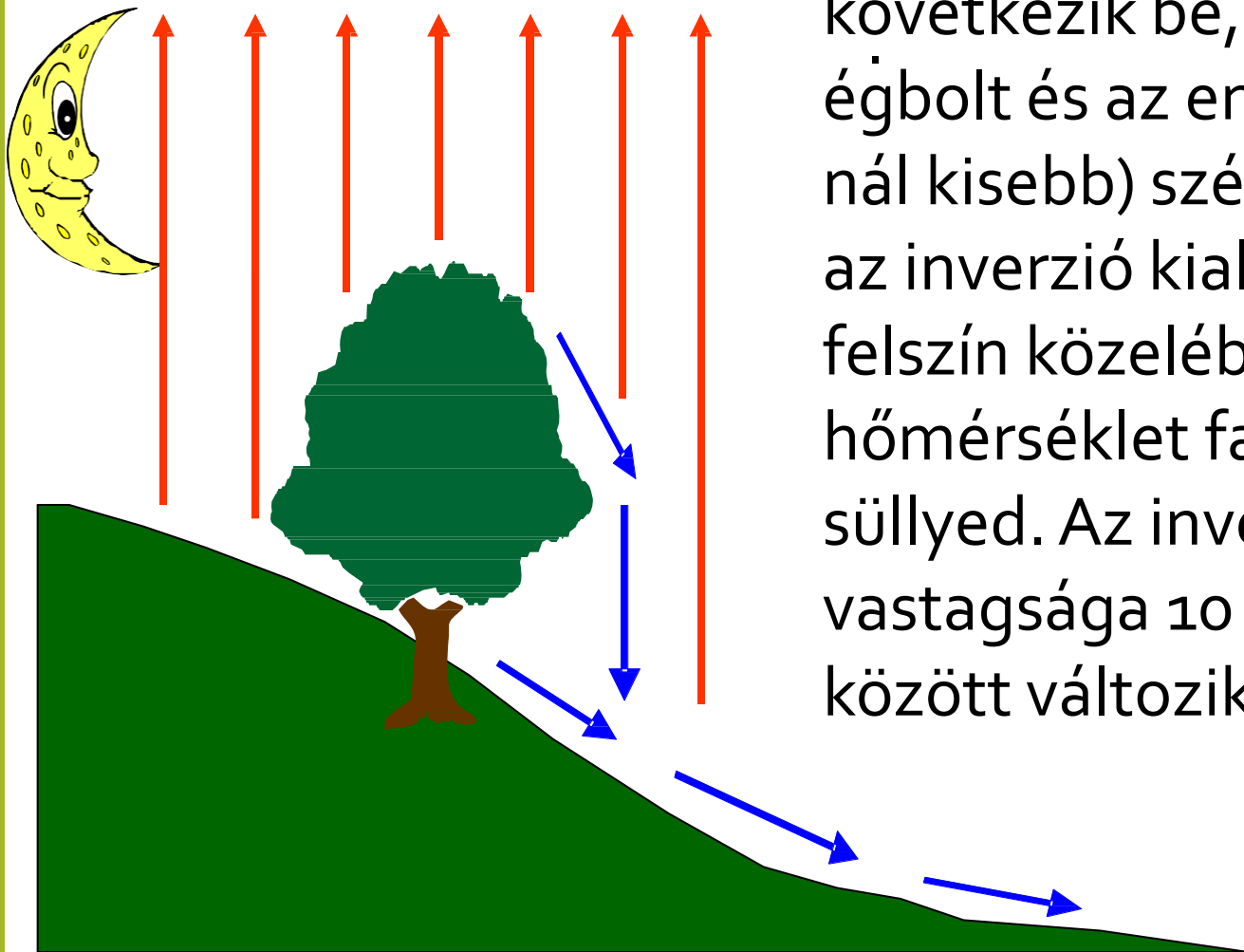
Sugárzó fagy



- Felhős éjszakákon az energia visszaverődik a felhőkön, és a hő egy része visszaszáll a talajszintre. Általában az ilyen éjszakákon nem lesznek fagyképződés feltételei.

Fagy Típusai

Sugárzó fagy

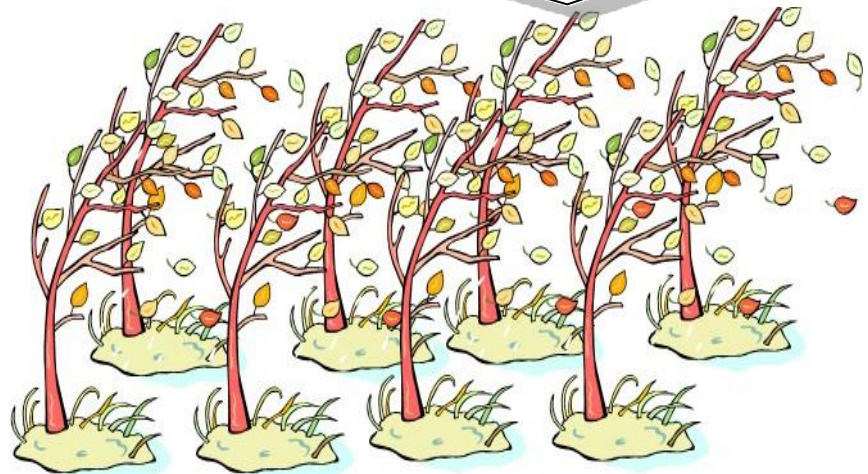


Sugárzási fagy akkor következik be, amikor a tiszta égbolt és az enyhe (8 km/h-nál kisebb) szél lehetővé teszi az inverzió kialakulását, és a felszín közelében a hőmérséklet fagypont alá süllyed. Az inverziós réteg vastagsága 10 és 60 méter között változik

Fagy Típusai

Advekcións fagy

A hideg levegő behatol egy zónába, hogy helyettesítse az időjárásváltozás előtt jelenlévő meleg levegőt



Nincsenek eszközök az advekcións fagy elleni küzdelemre. Szerencsére a jelenség ritka.

Fagyok Jellemzői

A fagysugárzás jellemzői	Advekcións fagy jellemzői
Nyugodt és tiszta idő	Szeles idő
Hőmérséklet inverzió	Nincs hőmérséklet inverzió
A hőmérséklet nagyobb mint 0°C napközben	Napközben a hőmérséklet alacsonyabb mint 0°C

A fagyra leginkább érzékeny szakasz



A fagyok elleni küzdelem célja

Minden fagyvédelmi rendszer célja, hogy a növény szöveteit kritikus hőmérsékletük felett tartsa.



Mit jelent az hogy
KRITIKUS HŐMÉRSÉKLET?

A fagyok elleni küzdelem célja

A kritikus hőmérséklet az az érték, amelyen a szövetek (sejtek) elpusztulnak.

A kritikus hőmérséklet a növény fejlődési szakaszától függően változik.

A hőmérséklet télen -18°C alatt, egészen a tavaszi 0°C -ig terjed.



Kritikus hőmérsékleti értékek (**T_c**; °C) különféle lombhullató gyümölcsfáknál

Növény	Növekedési fázis	10% bevégni	90% bevégni
Alma	Ezüst bimbó	-11.9	-17.6
	Zöld bimbó	-7.5	-15.7
	Félig zöld	-5.6	-11.7
	Zárt bimbó	-3.9	-7.9
	Rózsaszínesedés	-2.8	-5.9
	Teljesen rózsaszín	-2.7	-4.6
	Elsővirágzás	-2.3	-3.9
	Teljes virágzás	-2.9	-4.7
	Utóvirágzás	-1.9	-3.0

Forrás FAO 2005

Kritikus hőmérsékleti értékek (T_c ; °C) különféle lombhullató gyümölcsfáknál

Növény	Fejlődési fázis	10% bevégni	90% bevégni
Sárgabarack	Bimbó szétválás	-4.3	-14.1
	Piros bimbós állapot	-6.2	-13.8
	Rügyfakadás	-4.9	-10.3
	Első virágzás	-4.3	-10.1
	Teljes virágzás	-2.9	-6.4
	In pod	-2.6	-4.7
	Gyümölcskezdemény	-2.3	-3.3



Forrás: FAO 2005

Termésfejlődés – példa: Alma



Inaktív



Ezüstcsúcs



Zöld csúcs



Félzöld

10% Elpusztul

-9°

-8°

-5°

90% Elpusztul

-16°

-12°

-9°



Rügyfakadás



Rózsaszín



Virágzás

10% Elpusztul

-3°

-2.2°

-2.2°

90% Elpusztul

-6°

-4°

-4°

Passzív küzdelem a fagyok ellen

A fagy ellen kétségtelenül a megelőzés a leghatékonyabb védekezés:

- ✓ Területválasztás
- ✓ Szélirány, légcsatorna
- ✓ Növényfaj és fajta kiválasztása
- ✓ Lefedések



Aktív védekezési módszerek a fagyok ellen

A photograph of an irrigation system in operation, showing multiple nozzles spraying water over a field of trees. The water is captured in mid-air, creating a misty effect. The trees are partially covered in a light layer of ice or frost, indicating a cold environment.

Porlasztás

Fűtés

A photograph of an irrigation system in operation, showing multiple nozzles spraying water over a field of trees. The water is captured in mid-air, creating a misty effect. The trees are partially covered in a light layer of ice or frost, indicating a cold environment.

Szélgépek

Helikopter

Öntözés

Fagy elleni harci technikák – Köd

Üvegházhatást kelt. Mesterséges „felhők” borítják a termőzónát, csökkentve a sugárzás miatti hűtést.



Fagy elleni harci technikák – Fűtés

Közvetlen sugárzás a fűtőtestek körül elhelyezkedő növényekre.
Keveredés az inverziós réteg hideg levegőjével, amely lehetővé teszi a konvekciót.

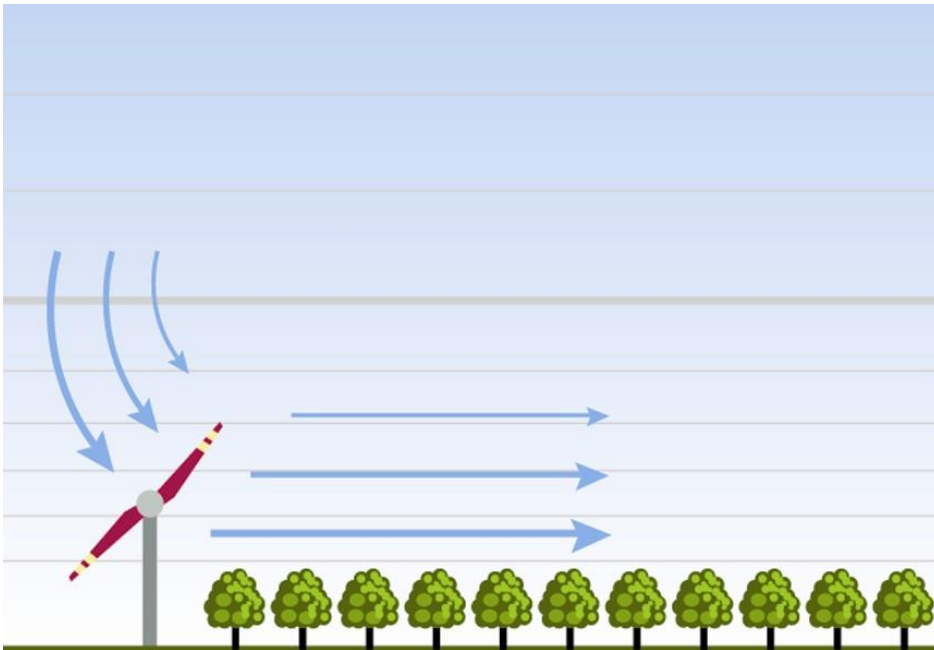




Fagy elleni harci technikák

Szélgépek

Védelmet nyújt azáltal, hogy növeli a hőáramlást megbontva a hidegpárnát



Fagy elleni harci technikák

Helikopterek

Hőmérséklet-inverzió esetén felülről nyomják a meleg levegőt a hideg levegőbe a talajon. Az Alouette 2 erőteljes kipufogójának hője lefelé terelődik



Fagy elleni küzdelem technikái – Összefoglalás

Technika	Előnyök	Hátrányok
Porlasztók	<ul style="list-style-type: none">■ Kiváló védelem gyenge szélviszonyok között	<ul style="list-style-type: none">■ A ködösvényt nehéz fenntartani vagy ellenőrizni.
Fűtés	<ul style="list-style-type: none">■ Elvisel egy bizonyos késést■ Közvetlen sugárzás a fűtőtestek körül található növényekre	<ul style="list-style-type: none">■ A hó 75-85%-a elvész■ Energia fogyasztás■ Kevésbé hatékony, ha nincs inverzió
Helikopter	<ul style="list-style-type: none">■ Nagyon hatékonynak bizonyulhat, mivel az inverzió magasságához igazítható és „hideg pontokra” helyezhető.	<ul style="list-style-type: none">■ Helikopter elérhetőség■ Kevés inverzió mellett, helikopterek hatástalanok
Szélgépek	<ul style="list-style-type: none">■ Meglehetősen jól működik, ha más módszerekkel, például fűtőberendezésekkel és fák feletti permetezéssel használják	<ul style="list-style-type: none">■ Energia fogyasztás■ Nem nyújt védelmet 8 km/h-nál nagyobb szél vagy advekción fagy esetén

Fagy elleni küzdelem technikái – Összefoglaló

Különböző fagy elleni védelmi módszerek relatív hatékonysága a hideg események különböző forgatókönyveiben.

Method	Fehér sugárzó fagy Hőmérséklet -2.2 foktól 2.2°C-ig	Fekete sugárzó fagy Hőmérséklet kisebb mint -2.2°C	Fagy és a hőmérséklet kevesebb mint -2.2°C (szélerősség 2.2 m/s -tól 4.5 m/s-ig)	Megjegyzés
Fagymentes hely kiválasztása (passzív)	Nagyon hatékony	Hatékony	Korlátoltan hatékony	Jó levegőelvezetésű helyek; vizualizálja a légáramlást és értékeli a fagyklimatológiát.
Szélgép	Nagyon hatékony	Korlátoltan hatékony	Hatástalan, potenciaálisan káros	Ne használja, ha a szél meghaladja a 8 m/s-ot
Szélgép és helikopter	Nem alkalmazható	Nagyon hatékony	Hatástalan	Hasznos, ha az inverziós tető magas; fehér fagyban nem szükséges.
Lombkorona feletti szórófejes öntözés	nagyon hatékony	nagyon hatékony	nagyon hatékony	Helytelen használatuk nagyobb károkat okozhat
Helikopter	nagyon hatékony	Hatékony	Hatástalan, potenciaálisan káros	Az óráköltség nagyon magas
Fűtés	nagyon hatékony	nagyon hatékony	Hatásos	nagyon korlátozottan használható a magas üzemanyagköltség miatt

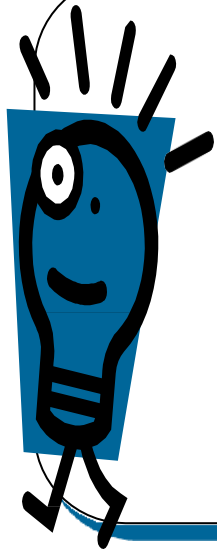


Mi az a LÁTENS HŐ?

Fagy elleni küzdelem technikái

Öntözés

A látens hő az az energia, amelyet a vízmolekulák elnyelnek vagy felszabadítanak egy halmazállapotváltozás megvalósítása érdekében.



Tudja-e?

Minden gramm víz
megfagyása 80 kalória
energia felszabadulással jár

Olvadó hő



- Az a hő szabadul fel, amikor a víz folyékonyból szilárd jéggé fagy.
- Amíg a folyékony vizet folyamatosan adagolják a növényre, a víz megfagyásakor keletkező hő általában 0°C-on (32°F) vagy ahhoz nagyon közeli hőmérsékleten tartja a növényt.

Fagy elleni küzdelem technikái

Öntözés

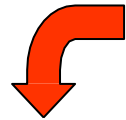
Folyamat	Hőcsere
	Kalória grammonként
Víz lehűtése 20°C-ról 0°C-ra	+ 20.0
Víz fagyasztása 0°C	+ 79.7
Jég hűtése 0°C –ról -5°C-ra	+ 2.5
Víz forralása (folyékony halmazállapotból légneművé 100°C -on	- 597.0

Látens energia

Szilárd
Jég
0°C



Energia



Folyékony
Víz
0°C



Energia



Gáz
VízGőz
0°C



Energiafelszabadulás
80 kalória/gramm víz

Energiabefektetés
560 kalória/gramm víz

Fagy elleni küzdelem technikái

Öntözés

A fagyvédelmi szórófejek alkalmazása előnyt jelent a többi módszerrel szemben, mivel a víz alkalmazása általában olcsóbb.

Az energiafelhasználás lényegesen alacsonyabb, mint a fagyvédelmi fűtőtestek használatakor (Gerber és Martsolf, 1979), ezért az üzemeltetési költségek is alacsonyak a fűtőtestekhez, sőt a szélgépekhez képest is.

Fagy elleni küzdelem technikái

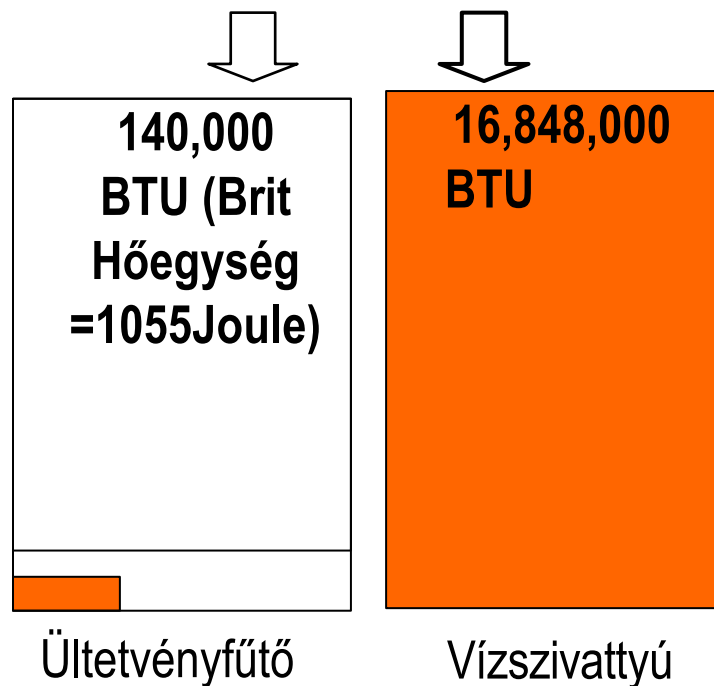
Öntözés

Mire elégséges 3.785 liter gázolaj?

3.785 liter gázolaj

Előnyök

- Alacsonyabb működési költségek
- Könnyű kezelhetőség
- Többszöri használatra alkalmas
- Magasabb energetikai hatásfok



Fagy elleni küzdelem technikái

Öntözés

Mikor kell elkezdni az öntözést?	Mikor kell befejezni az öntözést?
Amikor a nedves hőmérő hőmérséklete eléri a 0°C-ot	Ha a száraz hőmérő által jelzett hőmérséklet a védett tartományon kívül esik

Öntözés

A szárazhőmérő a szoba léghőmérsékletét mutatja.



A nedves hőmérő hőmérséklete az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelyre a levegőt vízzel le lehet lehűteni.

Védelem szórófejes öntözéssel

Ennek a módszernek az alapja három tényezõn alapul:

1. Amikor a víz megfagy, látens hõ bocsát ki.
2. Ez a látens hõ megakadályozza, hogy a talaj hőmérséklete fagypont alá süllyedjen.
3. A fagypont alatti hőmérsékletnek kitett jég és víz keveréke 0 °C-on marad mindaddig, amíg az összes víz meg nem fagy.

Védelem szórófejes öntözéssel

- A legtöbb növény nem szenved fagykárt addig, amíg a hőmérséklet valamivel 0°C alá csökken, mert a növény szöveteinek fagyása a víz fagypontja alatt van.
- Ezt a védekezési módot addig kell fenntartani, amíg a környező levegő hőmérséklete 0°C fölé nem emelkedik, és a növényeken lévő összes jégképződmény el nem olvad.

Fontos szempontok, amelyeket szem előtt kell tartani

A növények sikeres védelme a fagyok okozta károk ellen szórófejekkel két döntő tényezőtől függ:

- Víz alkalmazhatósága
- Egyöntetűség

Fagyvédő öntözés alkalmazása

- fagyvédelmi rendszer tervezésekor figyelembe kell venni levegő hőmérsékletét, szélesebességét és páratartalmát.
- A szél befolyásolja a párolgási szintet és az alkalmazás egyenletességét.
- A szél hatása magával hozza a nagyobb vízhozam szükségességét, hogy ugyanolyan fokú védelmet biztosítsunk szél nélkül.

Alkalmazási vízmennyiség magas (gyümölcsös, szőlő) és alacsony (földi és bakhátas) növények védelmére szórófejes öntözéssel a minimális hőmérséklettől és a forgási sebességtől függően:

minimum	magas növények		alacsony növények	
hőmérséklet	30 másodperces időközök	60 másodperces időközök	30 másodperces időközök	60 másodperces időközök
°C	mm/óra	mm/óra	mm/óra	mm/óra
-2	2,5	3,2	1,8	2,3
-4	3,8	4,5	3,0	3,5
-6	5,1	5,8	4,2	4,7

Forrás FAO 2005

Egységesség

- A fagy elleni hatékony védelem attól is függ, hogy a szórófej milyen egyenletességgel osztja el a vizet.
- Gondosan mérlegelni kell a szórófejek közötti távolságot, az üzemi nyomást és a szélviszonyokat.
- A szórófej forgási sebessége szintén fontos tényező.
- A szórófejet gondosan kell kiválasztani.

A fagyvédelmi öntözőberendezések indításának és leállításának időpontjáról a döntést a gyümölcsösben uralkodó hőmérséklet és páratartalom alapján kell meghozni.

Egy új öntözőrendszer elindításakor a levegő hőmérséklete a permetezett területen a nedves hőmérsékletre csökken.

Természetesen ezt a kezdeti csökkenést a hőmérséklet emelkedése követi, mivel a víz megfagy a talajon, és a növények egyes részei hőt bocsátanak ki és felmelegítik a levegőt.

Ha azonban a harmatpont-hőmérséklet alacsony, a nedves rügy hőmérséklete lényegesen alacsonyabb lehet, mint a levegő hőmérséklete, és a kezdeti hőmérséklet-csökkenés károsodást okozhat.

A fagyvédő esőztetők mindig akkor indulnak el és állnak le, ha a nedves hőmérőn mért hőmérséklet meghaladja a termés károsodásának kritikus hőmérsékletét.



Még ha a nap is süt a növényekre, és a levegő hőmérséklete meghaladja az olvadáspontot (0 °C), akkor sem szabad leállítani a szórófejeket, hacsak a nedves hőmérőn mért hőmérséklet nem haladja meg a károsodás kritikus hőmérsékletét. Ha a talaj elárasztása nem jelent problémát, hagyja, hogy a nedves hőmérséklet túllépje az olvadáspontot (0 °C), mielőtt leállítaná a szórófejeket, hogy további biztonságot nyújtson.

Fagy elleni küzdelem technikái

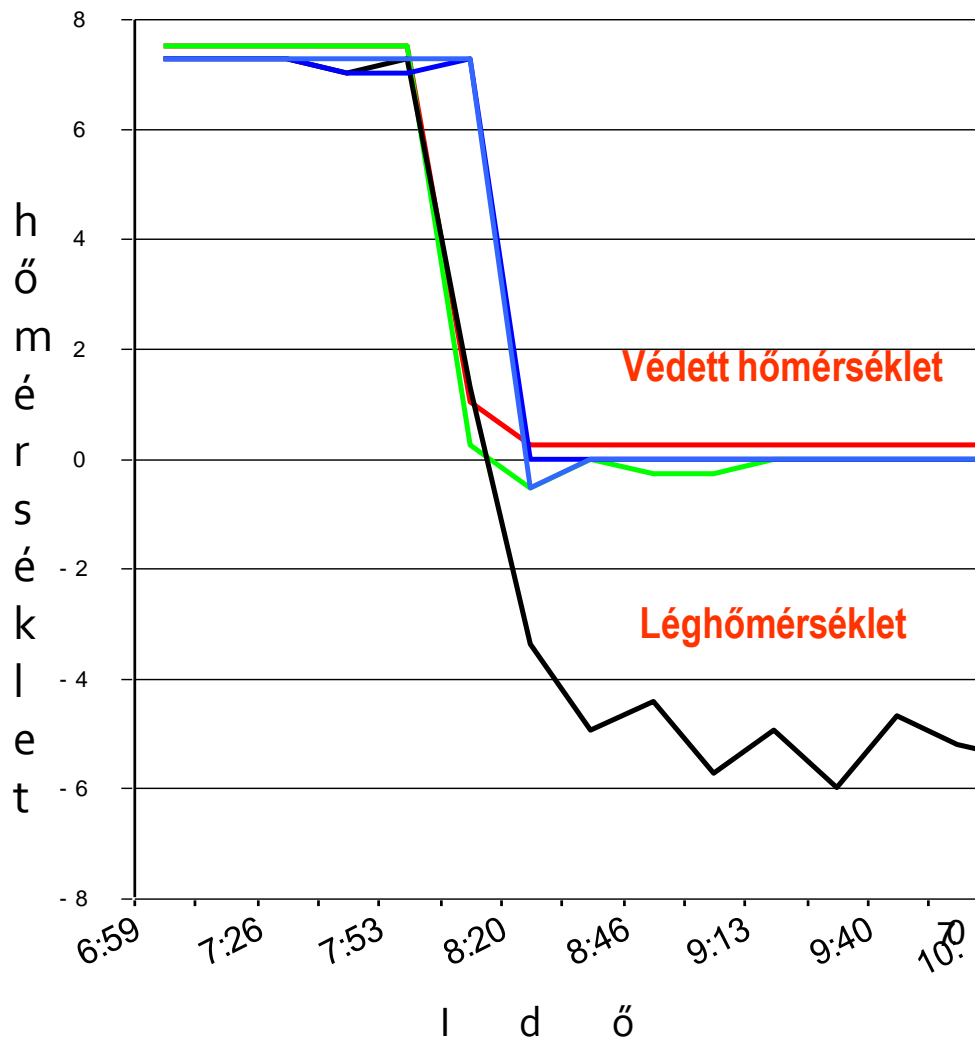
Öntözés

Hátrányok

Figyelmet igényel a hőmérséklet követése és az, hogy mikor történik meg a nyitás és a zárás.

„Jó gazda gondosságával kell az üzemelést biztosítani”

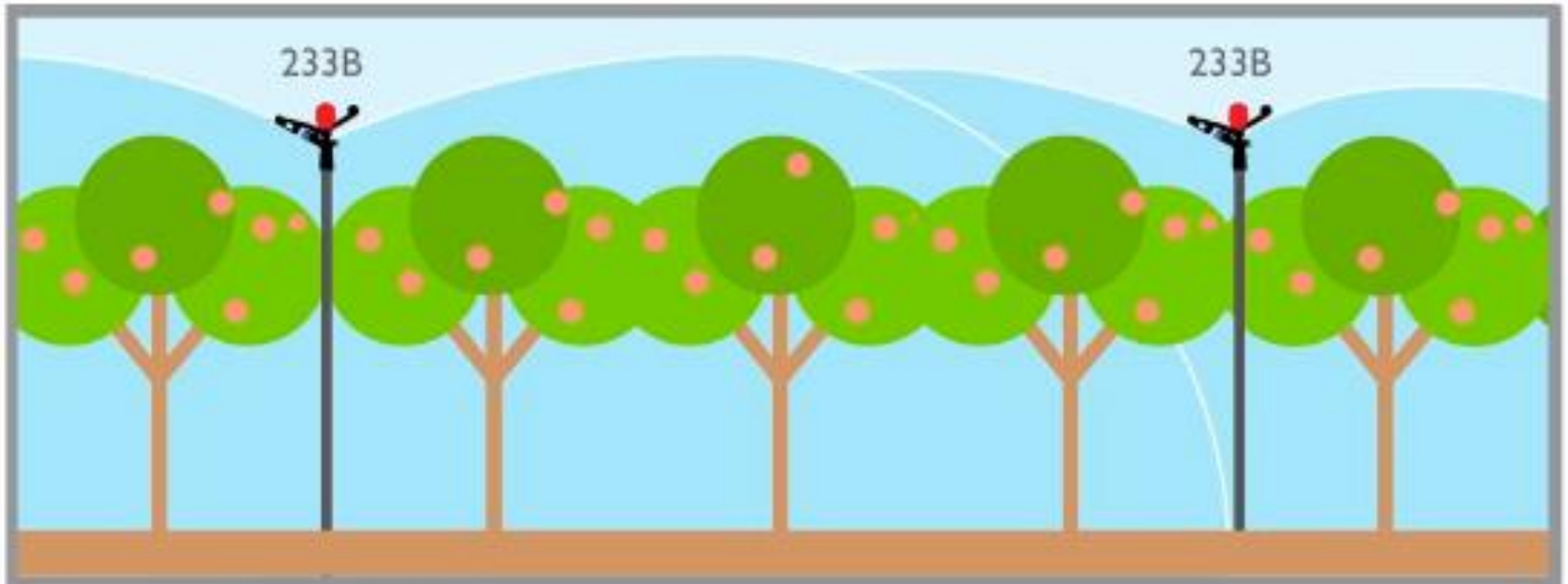
Fagy elleni küzdelem technikái – Öntözés





Az öntözés a teljes területen szükséges a fagy alatt, hogy fenntartsa az olvadáshőt az egész területen

Öntözés lombkorona feletti szórófejekkel



Öntözés lombkorona feletti szórófejekkel



Védi a rügyeket
és virágokat
átlátszó jéggel



**A folyamatos jégképződés
elegendő hő termel a
rügyek és virágok
biztonságos hőmérsékleten
tartásához.**



**A jég átlátszósága nagyon
fontos!**

**A tejszerű jég a hideg szél
miatt bekövetkező párolgás
miatt alakul ki.**

Öntözés lombkorona felett szórófejekkel

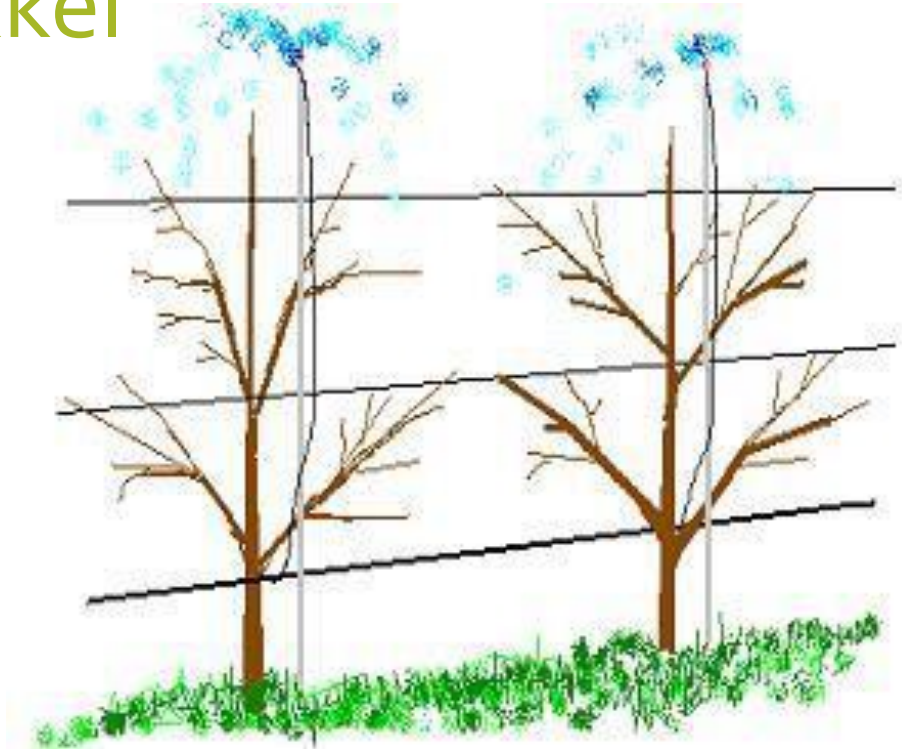
Előnyök	Hátrányok
Melegebb környezetet teremt	Kritikus a nyitási és zárási hőmérséklet
Lefedi az érzékeny részeket	Nagy vízfogyasztás
	A gyökérre behatások
	Rombolja a talaj struktúráját
	Szennyező anyagok és tápanyagok kimosása
	Letört ágak és lehullott virágok
	Magas az energiaköltség

Öntözés lombkorona feletti szórófejekkel

- **Megfelelő vízellátás a növény fagyási érzékenységének és fejlődési állapotának megfelelően.**
- **Egyenletesen osztja el a vizet a fagykárral veszélyeztetett területen.**
- **Folyamatos öntözés a szükséges a védekezés ideje alatt.**



Öntözés lombkorona feletti szórófejekkel



A cél az, hogy csak a védendő fák kapjanak fagyvédő öntözést. Így víz takarítható meg, de állandó öntözést igényel.

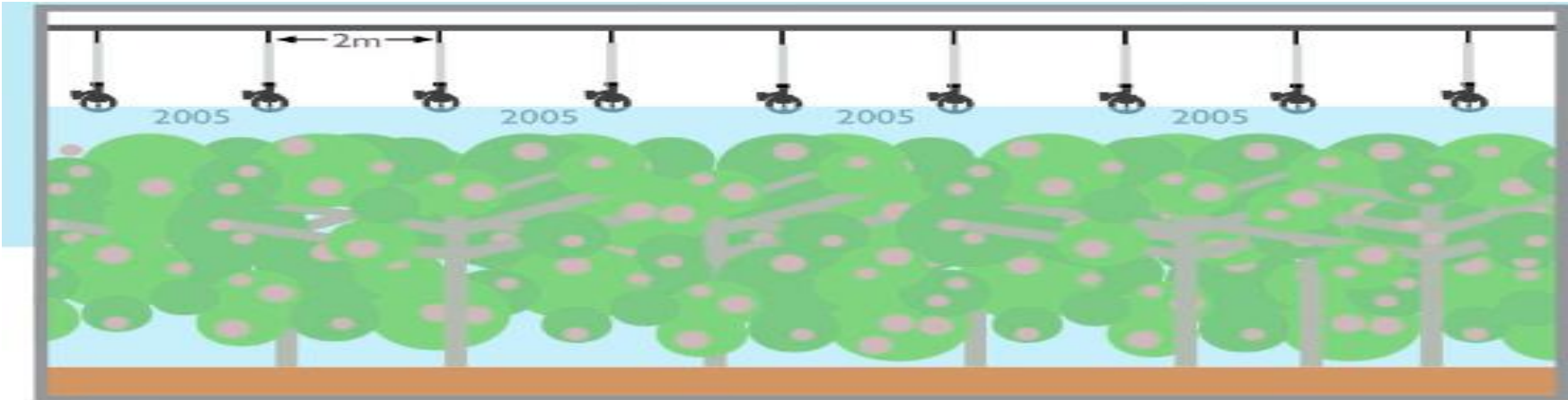
Helyi öntözés lombkorona feletti szórófejekkel

Csak a termést védi,
szárazon hagyja a
sorközöket.

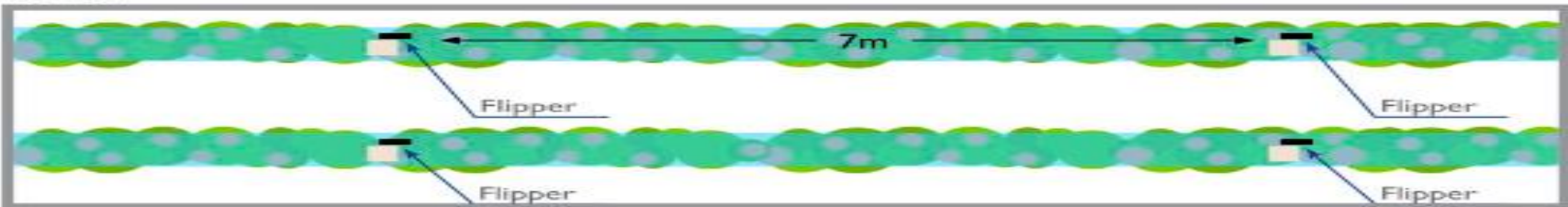
Víz és energia
megtakarítás.



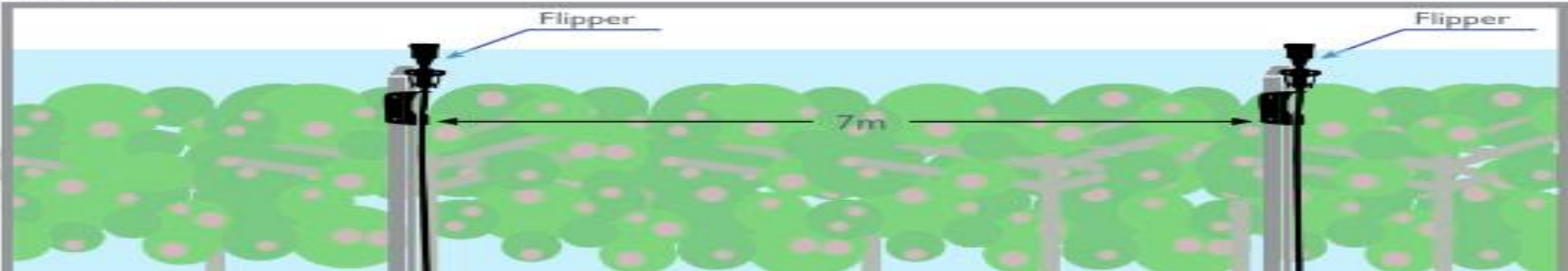
Helyi öntözés lombkorona feletti szórófejekkel



TOP VIEW



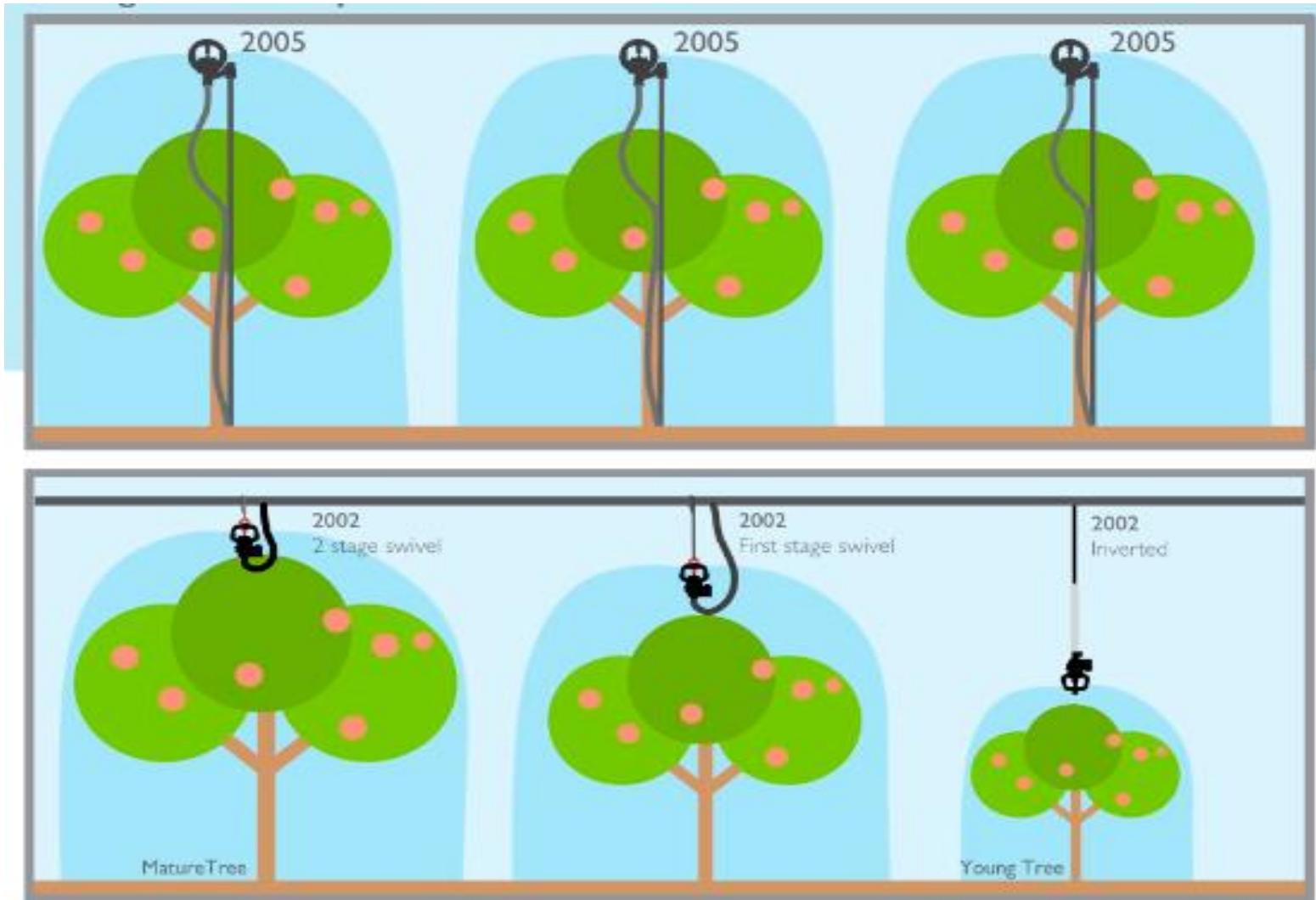
FRONT VIEW



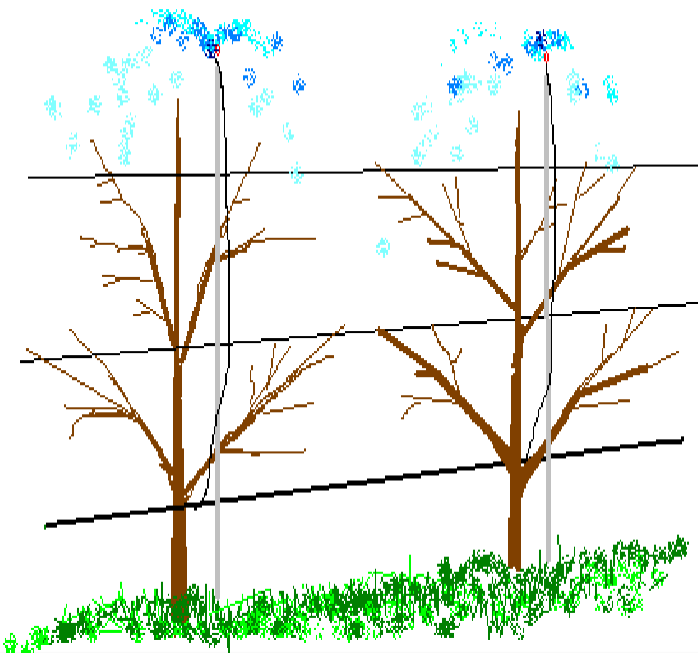
Helyi öntözés lombkorona feletti szórófejekkel

Előnyök	Hátrányok
A védett zónára több víz jut, mert oda öntözünk.	Kritikus nyitási és zárási hőmérsékletek
Lefedi a fagyérzékeny részeket	A rendszernek sok órán keresztül kell működnie.
Kevesebb víz és energia	Szeles időben korlátozottan használható
	Finomszűrés szükséges (120 mesh)

Öntözés lombkorona feletti szórófejekkel



Helyi öntözés lombkorona feletti szórófejekkel

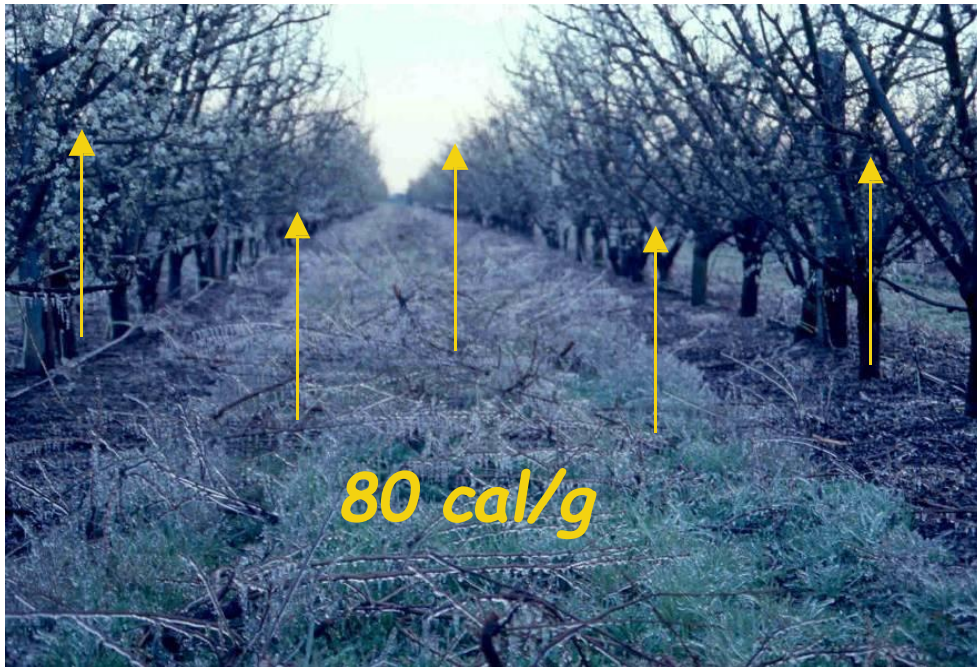


- Vízmennyiség csökkentett alkalmazása (-30%-tól 50%-ig).
- Jobb vízeloszlás csak a sorokra koncentrálva.
- Alacsony energiafogyasztás.
- Párolgási kockázat (alacsony páratartalom és szél esetén).

Öntözés lombkorona alatti szórófejekkel

Jég keletkezik a fák lombkoronája alatt.

Nem takarja be az érzékeny részeket (virág, rügy, gyümölcs).



Energiát
szabadít fel,
felmelegíti a
levegőt

Öntözés lombkorona alatti szórófejekkel

Egy másik gyakran használt módszer a fagy elleni küzdelemben a fák alatti öntözőrendszer.

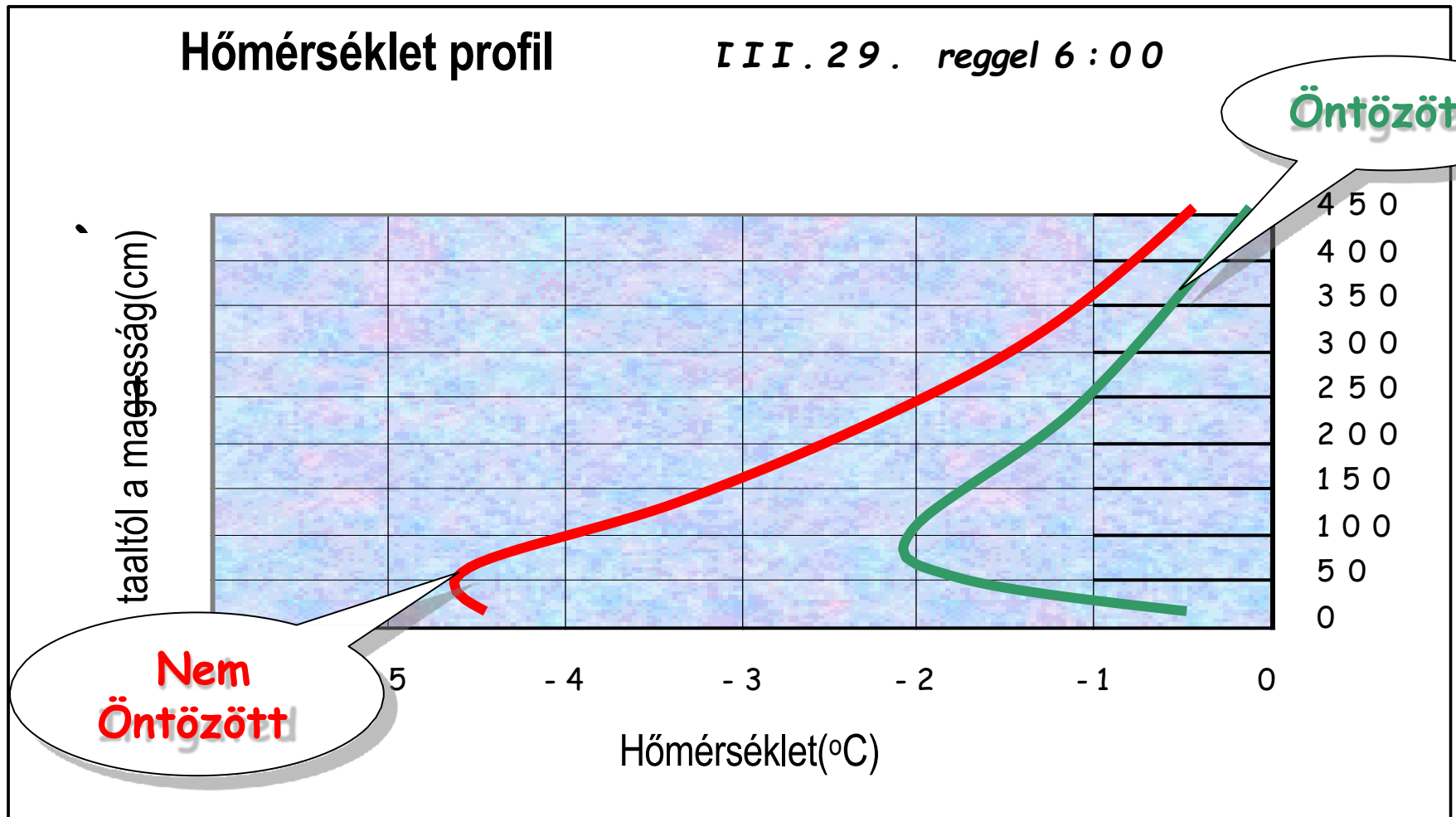
A kutatások és a tapasztalatok azt mutatják, hogy a fa alatti öntözés sikerét a következő tényezők befolyásolják:

Öntözés lombkorona alatti szórófejekkel

- A védelem szintje egyenesen arányos az alkalmazott víz mennyiségével és hőmérsékletével.
- A fa alatti öntözés hatékonysága fagy esetén akár -2°C .
- A fa alatti öntözéssel kisebb a kockázat, kevesebb a betegség és a víz mennyisége.

Öntözés lombkorona alatti szórófejekkel

Fa alatti öntözés hatása



Öntözés fa alatti szórófejekkel

Előnyök

Hátrányok

Vízfogyasztás drámai csökkenése

Korlátozott fagymélység,
maximum -2°C

Alacsony költség

Korlátozott hatás szeles időben

Alacsony környezeti hatás

Minél nagyobb a jégfelület, annál nagyobb a védelem

Szektorokban/impulzusokban működhet

Alacsony a hiba elkövetésének kockázata

Ugyanez a rendszer használható öntözésre és fagyvédelemre is

Öntözés fa alatti szórófejekkel

Mikor indítsuk el az öntözést?	Mikor fejezzük be az öntözést?
Amikor a száraz hőmérő a talajhoz közel elhelyezve eléri a 0°C -ot.	Amikor a száraz hőmérő a talajhoz közel elhelyezve magasabb értéket mutat, mint $+1^{\circ}\text{C}$



Figyelem!
A rendszer akkor hatékony,
ha a hőmérséklet nem
csökken -2°C alá

Öntözés fa alatti szórófejekkel

Meg kell felelnie a következő feltételeknek:

- ✓ **Öntözze be a teljes területet**
- ✓ **minél több gyom áll rendelkezésre, annál nagyobb a hőátadás.**
- ✓ **A rendszernek teljesen automatizáltnak kell lennie**
- ✓ **Egy elektronikus érzékelő kerül elhelyezésre a levegő hőmérsékletének mérésére a talajszint feletti 50 cm-t meg nem haladó magasságban.**
- ✓ **Egy elektromos vezérlőpanel vezérli az alternatív öntözési szektorok mágnes szelepeit.**

Fagy elleni küzdelem technikái

Öntözés

A sok éves mezőgazdasági öntözési tapasztalat, lehetővé tette a Metra Kft számára, hogy folyamatosan fejlessze az öntözési technológia gyakorlati alkalmazásait.



Metra Kft.

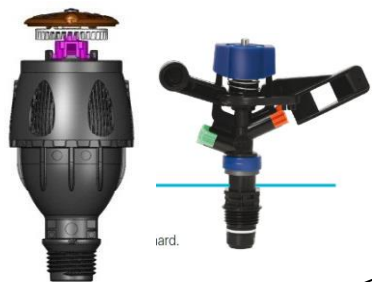
Piacvezetőként elismert megbízhatóság, pontosság és tartósság tekintetében. A Metra Kft. által forgalmazott vízkibocsátó elemek és szórófejek nagy teljesítményt nyújtanak és az alkalmazások széles körét biztosítják, beleértve a fagyvédelmet is.



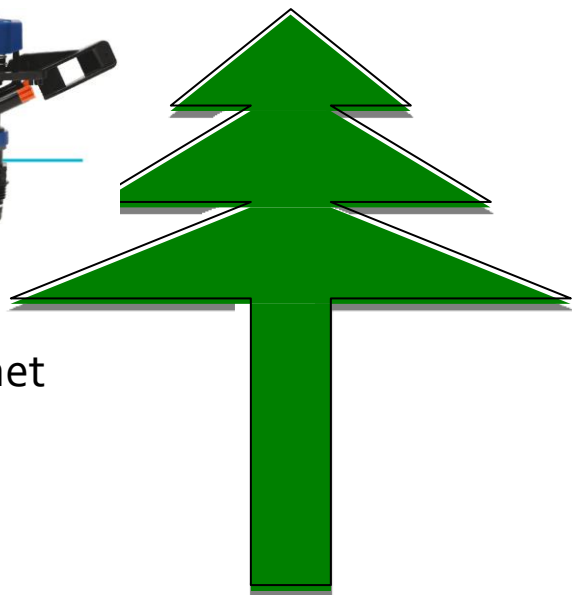
Fagyvédő Szórófejek

Lombkorona felett

Teljes fedés



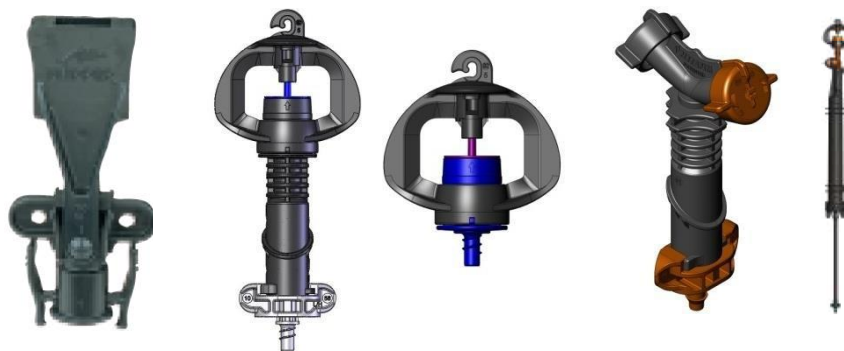
Meganet D-net



Lombkorona alatti

Teljes fedés

Helyi fedés



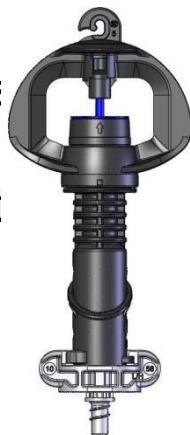
Flipper Supernet Gyronet Stripnet Pulsar



Szórófejek fagyvédő öntözéshez

SuperNet™

- Teljes vagy részleges fedés
- Nyomáskompenzált
- Rovarvédett



GyroNet™

- Teljes vagy részleges fedés
- Alacsony nyomás
- Rovarvédett



MegaNet™

- Teljes fedés
- Magas (24D) és alacsony (15D) vízkilépési szög
- Útvédő adapter (180°)
- Munkavégzés enyhe szélénél is
- Rovarvédett



Nyomáskompenzált
Sávot öntöz
Vízfogyasztásban
rendkívül hatékony

Flipper



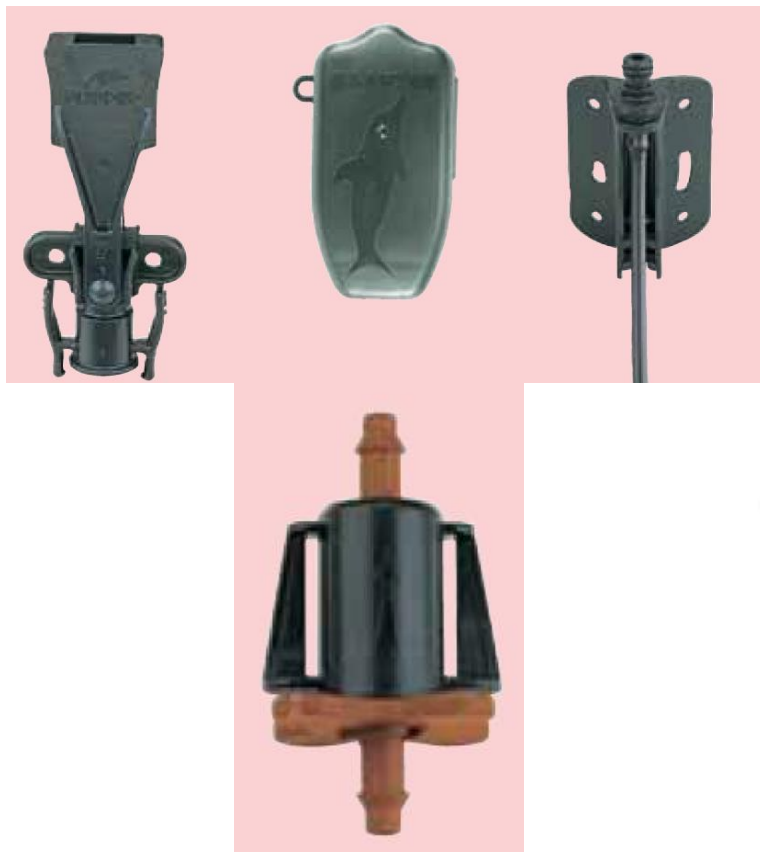
StripNet™



Pulsar™



Flipper szórófej



2-3 bar
43l/ó

Pulsar szórófej

Műszaki adatok:

- Üzemi nyomás 2,5-4bar
- Ajánlott szűrés 130mikron/120mesh
- Homoktartalom > 2ppm, kell hidrociklon
- UV ellenálló
- Kémiai anyagokkal szemben ellenálló
- Nyomáskompenzált
- Több impulzus percenként

Felszerelhető adapterek oszlophoz, pálcához



Stripnet fejjel



Gyronet fejjel

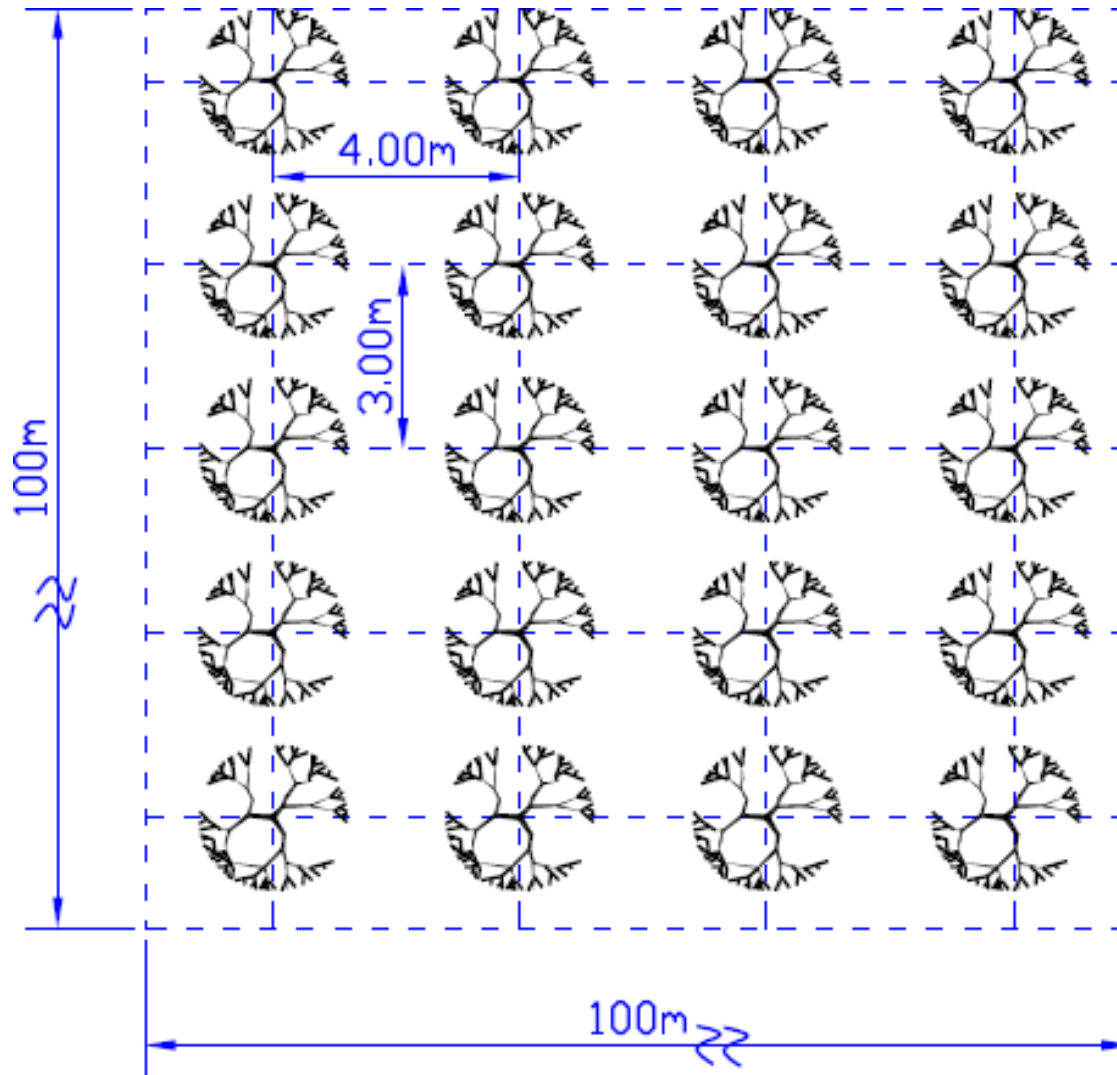


UD



Felhasználás- szükséges szórófej	STRIPNET™	GYRONET™ SSR	MISTNET™	GYRONET™ SR
Fagyvédő öntözés szőlőültetvény	X			
Fagyvédő öntözés gyümölcsösben		X		
Hűtés és/vagy Párásítás		X	X	X
Hosszú öntözési idő intervallum		X		X

Különböző kialakítások



Fa teteje:
3 m átmérő

Különböző kialakítások

Terület	1 ha
Fák közötti távolság	3 x 4 méter
Teljes lefedettség	1 szórófej 450 l/ó 12 x 12 méter
Csapadék	3.1 mm/h
Víz hektáronként	31.3 m ³ /ó

Terület	1 ha
Fák közötti távolság	3 x 4 méter
Részleges lefedettség (7.1 m ²) 3 m átmérő	1 szórófej 30 l/ó 3 x 4 méter
Csapadék	4.2 mm/ó
Víz hektáronként	25.0 m ³ /ó

20%-kal kevesebb víz+35.5%-kal több csapadék

Különböző kialakítások

Terület	1 ha
Fák közötti távolság	3 x 4 méter
Teljes lefedettség	1 szórófej <u>550 l/ó</u> 12 x 12 méter
Csapadék	3.8 mm/ó
Water per ha	38.2 m ³ /ó

Terület	1 ha
Fák közötti távolság	3 x 4 méter
Részleges lefedettség(7.1 m ²) 3 m átmérő	1 szórófej 30 l/ó 3 x 4 méter
Csapadék	4.2 mm/ó
Víz per hektár	25.0 m ³ /ó

20%-kal kevesebb víz+35.5%-kal több csapadék⁷⁸

Fagyok elleni küzdelem felső öntözéssel

Kiwi, New Zealand



Fagyok elleni küzdelem felső öntözéssel

Áfonyaültetvény, Chile



Fagyok elleni küzdelem felső öntözéssel

Gránátalma Érd



Fagyok elleni küzdelem felső öntözéssel

Gránátalma Érd



Érdi beruházás költsége 2021 és mai áron

2021.

2023.



ak.összesen		147 452,00 Ft	39 812,04 Ft	187 264,03 Ft	198 799,91 Ft	53 675,98 Ft	152 475,89 Ft
32 P3/U	32-es cső	39 000,00 Ft	10 530,00 Ft	49 530,00 Ft	50 400,00 Ft	13 608,00 Ft	64 008,00 Ft
	Flipper	14 002,46 Ft	3 780,66 Ft	17 783,12 Ft	16 000,00 Ft	4 320,00 Ft	20 320,00 Ft
	Flippertartó	5 018,22 Ft	1 354,92 Ft	6 373,14 Ft	5 750,00 Ft	1 552,50 Ft	7 302,50 Ft
	flipper védődoboz	2 994,75 Ft	808,58 Ft	3 803,33 Ft	3 250,00 Ft	877,50 Ft	4 127,50 Ft
EHD504N	mikrocső	4 200,00 Ft	1 134,00 Ft	5 334,00 Ft	7 000,00 Ft	1 890,00 Ft	8 890,00 Ft
N4/7M	fiú csatlakozó	1 600,00 Ft	432,00 Ft	2 032,00 Ft	1 300,00 Ft	354,00 Ft	1 654,00 Ft
N4/7F	lány csatlakozó	1 600,00 Ft	432,00 Ft	2 032,00 Ft	800,00 Ft	216,00 Ft	1 016,00 Ft
II.FUS.025	lyukasztó	1 450,00 Ft	394,50 Ft	1 844,50 Ft	1 667,00 Ft	450,09 Ft	2 117,09 Ft
75/3000	csősorjázó	7 271,91 Ft	1 963,42 Ft	9 235,33 Ft	7 271,91 Ft	1 963,42 Ft	9 235,33 Ft
IR.605.320	T idom 32	158,00 Ft	42,66 Ft	200,66 Ft	158,00 Ft	42,66 Ft	200,66 Ft
IV3FF.320	csap 1"	455,00 Ft	122,85 Ft	577,85 Ft	474,00 Ft	127,98 Ft	601,98 Ft
PQ.211.32D	indító 32 1"KM	420,00 Ft	113,40 Ft	533,40 Ft	634,00 Ft	171,18 Ft	805,18 Ft
IR.620.320	karmantyú 1"	128,00 Ft	34,56 Ft	162,56 Ft	98,00 Ft	26,46 Ft	124,46 Ft
IQ.213.320	könyök 32	1 158,00 Ft	312,66 Ft	1 470,66 Ft	1 626,00 Ft	439,02 Ft	2 065,02 Ft
PQ.214.320	T idom 32	1 126,00 Ft	304,02 Ft	1 430,02 Ft	1 684,00 Ft	454,68 Ft	2 138,68 Ft
IQ.213.320	könyök 32	772,00 Ft	208,44 Ft	980,44 Ft	1 084,00 Ft	292,68 Ft	1 376,68 Ft
3,1mm	acélsodrony	20 000,00 Ft	5 400,00 Ft	25 400,00 Ft	24 000,00 Ft	6 480,00 Ft	30 480,00 Ft
IIIGAN.320	horog 32	6 500,00 Ft	1 755,00 Ft	8 255,00 Ft	7 250,00 Ft	1 957,50 Ft	9 207,50 Ft
	sodronyfesztő	15 552,00 Ft	4 199,04 Ft	19 751,04 Ft	18 662,00 Ft	5 038,74 Ft	23 700,74 Ft
IE.813.320	végdugó 32	588,00 Ft	158,76 Ft	746,76 Ft	477,00 Ft	128,79 Ft	605,79 Ft
IINAS	teflonszalag	1 040,00 Ft	280,80 Ft	1 320,80 Ft	1 340,00 Ft	361,80 Ft	1 701,80 Ft
	feszítő fogó	14 000,00 Ft	3 780,00 Ft	17 780,00 Ft	16 800,00 Ft	4 536,00 Ft	21 336,00 Ft
	rögzítő elem fém	6 475,12 Ft	1 748,28 Ft	8 223,41 Ft	7 770,00 Ft	2 097,90 Ft	9 867,90 Ft
	önmetsző csavar 30	1 942,54 Ft	524,49 Ft	2 467,02 Ft	23 304,00 Ft	6 292,08 Ft	29 596,08 Ft

Köszönjük figyelmüket!

Kapcsolatfelvétel, ingyenes
szaktanácsadás, tervezés, ajánlatkérés

2310 Szigetszentmiklós Leshegy utca 10

Tel: +36 24 441640

www.metra.hu

info@metra.hu