

12) MIJENJANJE METEOROLOŠKIH UVJETA U OKOLIŠU BILJKE I ŽIVOTINJE

Svrha umjetnih promjena meteo-utjecaja:

- zaštita uzgajanog organizma,
- pomoć pri rastu i razvoju

Kratkoročno

- zalijevanje
- prskanje
- zaštita od nepovoljnih temperatura
- zaštita od štetnih oborina i nepogoda:
 - olujni vjetar
 - poplave
 - prolom oblaka
 - tuča
 - grom
 - požar

Dugoročno

- melioracije
- sustavi za natapanje
- sadnja drvoreda i žvica
- gradnja staklenika, plastenika i sl.

12.1. Mijenanje temperature u prizemnom sloju zraka i biljnom pokrovu

Zaštita od niskih temperatura: **Pasivna i Aktivna**

Pasivna:

- planiranje i/ili odabiranje površina s manjom vjerojatnošću rizika niske temperature
- određivanje perioda s $t > 0^{\circ}\text{C}$ za uzgoj kultura (statistička obrada višegodišnjih motrenja) ← određivanje datuma sjetve i žetve/berbe
- odabir kultura/sorti/hibrida s višom tolerancijom na niske temperature

Praktični savjeti:

- ❖ izbjegavati sadnju u kotlinu, depresije i sl. biljaka neotpornih na niske temperature; radije birati obronke
- ❖ vodene površine u blizini = manja šansa da se pojavi noćna $t < 0^{\circ}\text{C}$
- ❖ ispred prepreka za struju zraka opasnost od hladnoće je veća za advekcijsko hlađenje, dok je u zavjetrini moguće noćno hlađenje. U svakom slučaju, prepreke stavljati za zaštitu, npr. na nagutim terenima, protivdotjecanja hladnog zraka
- ❖ ukoliko je rizik za subzero temperature, ne rahliti/okapati tlo ← sporedni izvor hladnog zraka (kao i suho lišće, korov, slama i sl. malčevi – zastiranje) → površinski dio se ohladi brzo, a kako je takav stoji izolator (pun zraka), ne propušta toplinu iz dubine tla

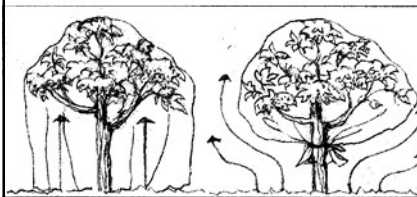
Aktivna – zaštita u vrijeme neposredne opasnosti od hladnoće

- 1) Pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, kljališta i sl.
- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) postavljanje zaštitnih ograda

1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, kljališta i sl.

- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) postavljanje zaštitnih ograda

1) materijali – suho lišće, slama, papir, platno, umjetne folije i sl. ← temp. zraka $1.5-3.5^{\circ}\text{C}$ viša od okoline



Correct

Incorrect



Frame with burlap cover (removable top and south side).



Corn Stalks



Insulative wrap (aluminum foil backing or fiberglass).

1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, kljališta i sl.

- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) postavljanje zaštitnih ograda

2) Uspješna za period do 3-4 dana; a) vlažno tlo bolje provodi toplinu iz dubine;

b) prelaskom vode iz tekućine u krutinu oslobađa se latentna toplina (4 J za svaki $^{\circ}\text{C}$ smanjenja, + 335 J po gramu kad se zaledi)





- 1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, klijališta i sl.
- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) **grijanje zraka**
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) postavljanje zaštitnih ograda

3) uspješno za manje površine, bolje uz vjetar ← diže topli zrak; veći broj malih peći bolji od jedne velike od velike peći se može razvoditi i cijevima po voćnjaku

Ili, vući peć po voćnjaku: Frostbuster




- 1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, klijališta i sl.
- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) **stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle**
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) postavljanje zaštitnih ograda

4) sloj dima ili magle upija dugovalno zračenje → protuzračenje
- dimna zavjesa mora biti gusta




- 1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, klijališta i sl.
- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) **vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije**
- 6) postavljanje zaštitnih ograda


5) inverzija se može razbijati propelerima – samonoseći, helikopterski, zrakoplovni





- 1) pokrivanje bilja, zatvaranje staklenika, klijališta i sl.
- 2) prskanje bilja vodom, vlaženje tla
- 3) grijanje zraka
- 4) stvaranje dimne zavjese ili umjetne magle
- 5) vertikalno miješanje zraka i razbijanje inverzije
- 6) **postavljanje zaštitnih ograda**

-ako se zna točno odakle dolazi hladni zrak, ili odakle je najčešći



12.2. Reguliranje evapotranspiracije

Prskanjem bilja i tla kemikalijama

- acetil alkohol
- hidrokarbonati
- emulzija kerozena

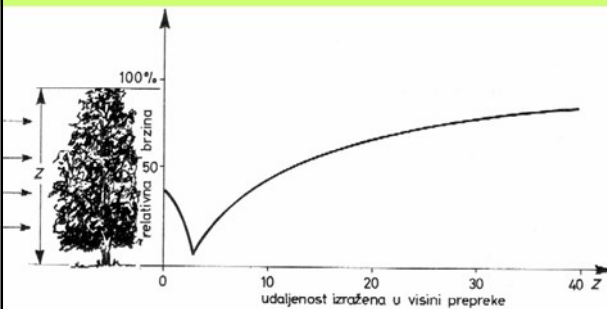
→ stvara se monomolekularni sloj koji sprječava evaporaciju

teško provodivo

→ lakše kontrolirati posredno:

- smjer i brzinu vjetra
- vlažnost tla i zraka
- temperature tla i zraka
- Sunčevo dozračivanje

12.3. Zaštita od vjetra



Slika 126. Iza vjetrobrana i ostalih prepreka brzina vjetra se najprije smanjuje, a zatim povećava

Oprez! snijeg se nakuplja iza vjetrobrana
→ udaljiti vjetrobran 6-7 visina od štice objekta

12.4. Djelovanje na oblake i oborinu. Obrana od tuče

Moguće djelovanje na oblak dodavanjem umjetnih kondenzacijskih jezgri

Ipak,

- 1) Oborine nema ukoliko nema pogodnih oblaka ← pretanki, slojeviti oblaci nestanu
- 2) Oborine se mogu izazvati ukoliko je oblak na visinama gdje je subzero temp., te postoji prehladna voda
- 3) Dodavanjem umjetnih jezgara u suvišku nastaje previše premalih kapljica, te se ispare prije nego padnu na tlo

Zanimljivo za tri slučaja u praksi:

- > razbijanje magle iznad aerodroma
- > induciranje kiše iz razvijenih kumulusa/kumulonimbusa nad poljoprivrednim površinama ili hidroakumulacijskim područjem
- > protugradna obrana djelovanjem na kumulonimbus

12.4. Djelovanje na oblake i oborinu. Obrana od tuče

TUČA (grad): višeslojna nakupina leda, nastaje isključivo u Cb, gdje se jezgre kreću vrlo brzo gore-dolje i na taj način rastu, sve dok im težina ne prevlada uzlazne struje zraka u Cb



Slika 84. Presjek kroz zrno tuče

Kako djeluje protugradna obrana raketama?

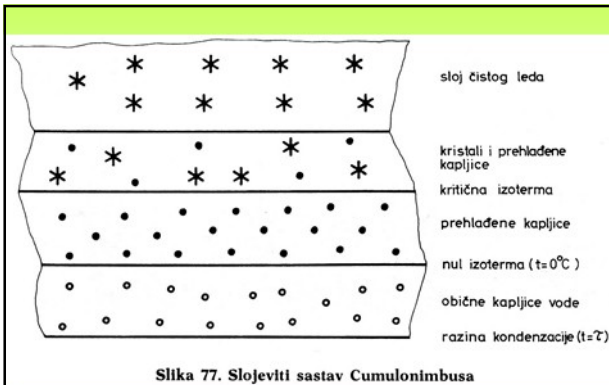
-rakete eksplodiraju na visini stvaranja ledenih jezgri, i eksplozijom raspršuju sitne higroskopske čestice (srebro-jodid (AgI), olovo-jodid (PbI₂), NaCl, MgCl₂ i sl. spojevi)

-oblak se na taj način zasiti jezgričama kondenzacije, pa se stvara veliki broj malih zrna tuče, umjesto malog broja velikih zrna tuče



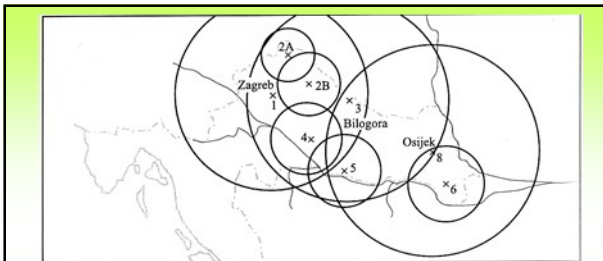
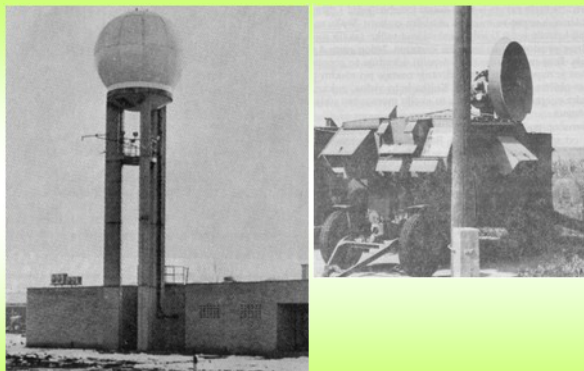
-većina tih, novostvorenih, zrna leda padom prema tlu se otapa, te na tlo dopire kao obična kaplja kiše

"Saltshaker" – soljenica – montira se na zrakoplov koji je navođen nad sredinu gradonosnog oblaka

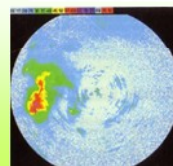


Slika 77. Slojeviti sastav Cumulonimbusa

Stacionarne i mobilne radarske stanice



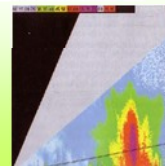
Slika 117. Mreža meteoroloških radarskih središta u poljodjelskom dijelu Hrvatske



radarska slika Cb oblaka:

← horizontalni presjek

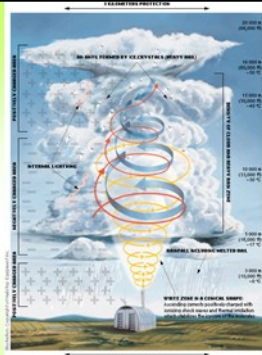
vertikalni presjek →



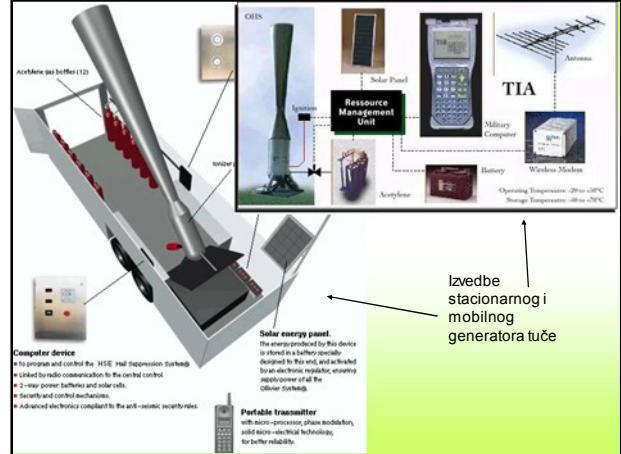
Generatori ledotuče

Djelovanje "zvučnim valom"
 3.XI 1855. Gospodarske novine:
 "... na crne oblake vjetrom ljerane...
 uz pucnjavu topovah sva zvona
 zvonije... što pomaže ili ne pomaže
 ... oblake otjera u bližnje
 susjedstvo... gdje kvara još većeg
 načiniti može... što pravo
 neimamo..."

Generira se snažni "zvučni val" brzine
 330 m/s izgaranjem acetilena svakih 6
 sekundi
 -kroz pothlađenu vodu formira stojni val,
 pa se čestice ne mogu sudarati i
 kumulirati u veće čestice
 -naboji ubačeni u oblak destabiliziraju
 uvjete za tuču



Opis	Polupromjer	Promjer	Branjena površina
Po sistemu 100% zaštite	500 m (1640 ft)	1 km (0.62 mi.)	80 ha (200 acres)
Grupni sistem 100% zaštite	1000 m (3280 ft)	2 km (1.24 mi.)	220 ha (500 acres)
RADAR – rana detekcija tuče	200 km (124 mi.)	400 km (248 mi.)	40,000 ha (96,000 acres)



Izvedbe
 stacionarnog i
 mobilnog
 generatora tuče

Nedostatak: zagađivanje zvukom – smanjuje se s udaljenošću od generatora tuče

100 m (328')	92 db
150 m (492')	85 db
500 m (1640')	79 db
1000 m (3280')	70 db

NORMAL	30 db	leaves rustling
	40 db	quiet living room
SLIGHT	50 db	normal conversation
STRAIN	60 db	busy street outside an open window
	90 db	bus or truck
DANGEROUS	100 db	jackhammer
	110 db	pop music
VERY DANGEROUS	120 db	painthreshold
	130 db	supersonic jet taking off

12.5. Staklenici, plastenici, pokrovi i nastambe

Staklo – propušta u staklenik kratkovalno zračenje, no ne propušta van dugovalno



Plastenici – propušta dugovalno, ali vodena para i CO₂ ga zadržavaju



pokrovi – prirodni i umjetni materijali – izolacija i viša temperatura pod njima



nastambe – negrijane i grijane – kontrolirani uvjeti – zaštićene od vanjskih uvjeta

