

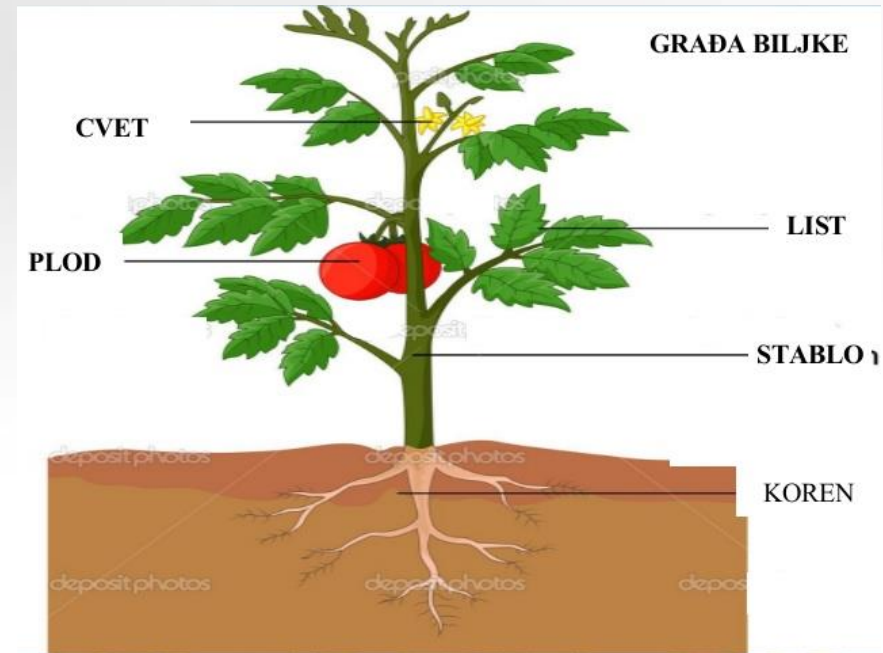
ПРЕДАВАЊА ИЗ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЈЕ



НЕПОВОЉНЕ ВРЕМЕНСКЕ ПОЈАВЕ ЗА РАЗВОЈ БИЉАКА - МРАЗ -

Проф. др Бранислав Драшковић

- Неповољне временске појаве за развој биљака су:
 - Прољећни и јесењи мразеви
 - Град
 - Суша
 - Неповољне појаве у току презимљавања



Прољећни и јесењи мразеви

- Под појмом мраз подразумевају се температуре ваздуха испод 0 °C
- Мразеви који се јављају на почетку хладног периода године називају се јесењи, док су мразеви на крају хладног периода прољећни
- могу бити веома штетни у зависности од њиховог интензитета и фазе развоја биљке



- У нашим крајевима опаснији су прољећни мразеви и то утолико више што се појаве касније, када је вегетација биљака већ почела
- Мразеви се према поријеклу могу подијелити на:
 - Адвективне
 - Радијационе
 - Адвективно-радијационе



- Адвективни мразеви настају услед продора хладних ваздушних маса са негативном температуром
- Захватају велику територију и мало зависе од локалних услова



- Радијациони мразеви настају услед интензивног хлађења земљине површине у току ноћи
- Они су углавном локална, микроклиматска појава и зависе од облика рељефа, стања земљине површине, влажности ваздуха и земљишта и других локалних услова
- Трају ноћу, углавном по 5-6 сати (највише 10-так сати), до изласка Сунца



Credits: Bojan Zeković

- Адвективно-радијациони мразеви образују се услед продора хладног ваздуха и хлађења земље у току ведре ноћи, дакле услед два физичка процеса: адвекције и радијације
- То су најчешће касни јесењи и рани прољећни мразеви који се одликују релативно високим средњим дневним температурама

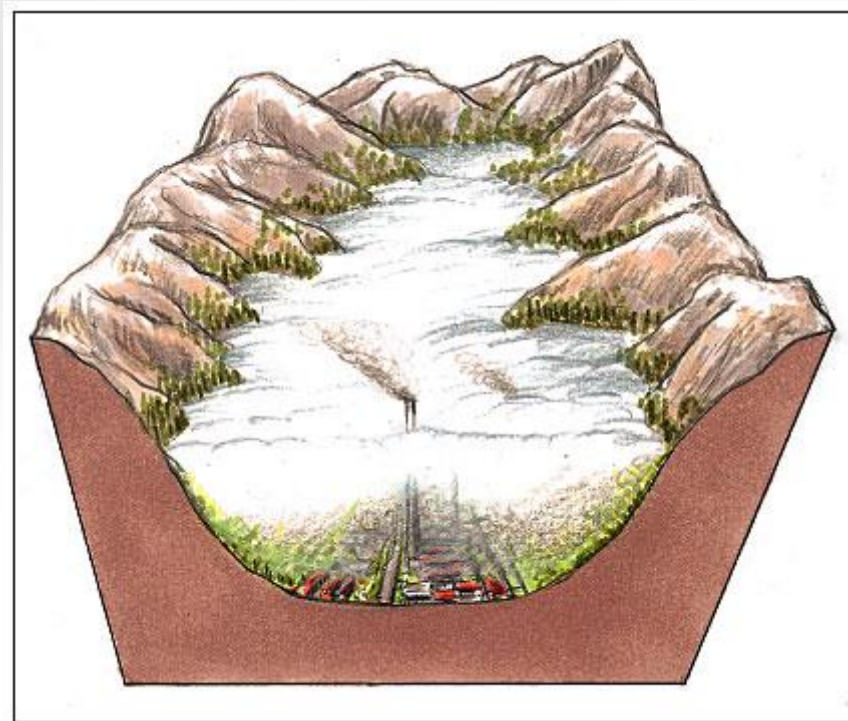


- Прољећни мразеви се према интензитету могу подијелити на:
- Слабе (температура од $-0,1$ °C до $-2,0$ °C)
- Умјерене (темп. од $-2,1$ °C до $-4,0$ °C)
- Јаке (темп. испод $-4,0$ °C)
- Оваква подјела направљена је јер се између -2 °C и -4 °C дешавају дјелимична оштећења цвјетова и лишћа биљака а испод -4 °C долази до њиховог потпуног измрзавања



Утицај локалних услова на појаву мразева

- Од свих локалних услова на појаву мраза највећи утицај има облик рељефа јер он условљава притицање и отицање хладног ваздуха
- Опасност од мразева највећа је у удубљењима у рељефу (долинама, котлинама) јер се она ноћу највише охладе



- Хладни ваздух који је специфично тежи спушта се ка дну котлине и на тај начин се ствара „језгро хладног ваздуха”
- Оваква језгра се могу формирати и у равничарском терену ако нема отицања ваздуха
- Осим рељефа, мразу погодују и тихе и ведре ноћи јер тада сва топлота коју земљиште израчи одлази у слободну атмосферу



- Тихо вријеме без вјетра погодује појави мраза
- Услјед интензивног израчивања земљине површине непосредно изнад ње се формира слој хладног ваздуха
- Температура тада расте са висином и таква појава назива се температурна инверзија



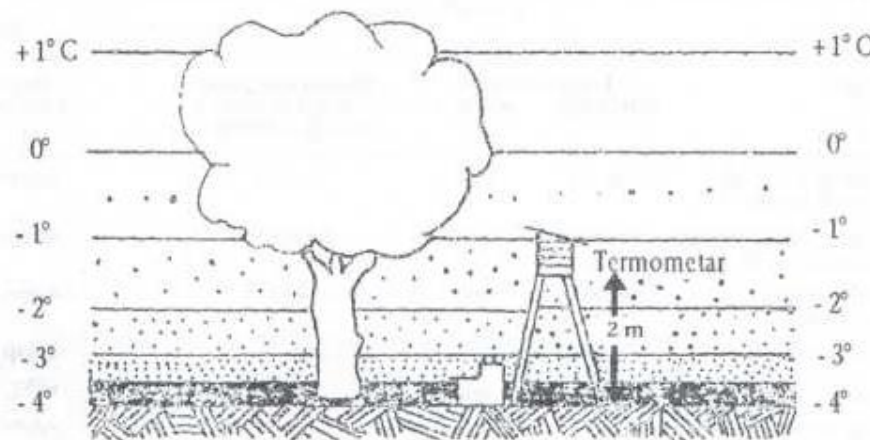
- Вјетар, уколико га има, мијеша нижи хладнији и виши топлији ваздух, што повећава температуру приземног слоја и тако спречава појаву приземног мраза
- Изгледи за појаву мраза се повећавају при већем испаравању, нарочито после кише када је земља влажна
- Такође, на појаву мраза утичу и физичке особине земљишта, прије свега топлотна проводљивост

Облик рељефа	Хладан ваздух		Промена минималне t° у поређењу с равним тереном	Степен опасности
	притицање	отицање		
Врхови, горњи и средњи делови стрмих падина	nema	dobro	3 до 5 $^{\circ}$	najmanji
Врхови и горњи делови благих нагиба (мање од 10 $^{\circ}$)	nema	ima	1 до 3 $^{\circ}$	manji
Долине великих река, обале водотока	ima	ima	2 до 4 $^{\circ}$	manji
Равнице, равни врхови	nema	nema	0 $^{\circ}$	srednji
Виазне низије	nema	nema	од -3 $^{\circ}$ до -6 $^{\circ}$	veliki
Дно и доњи делови падина уских, има вијугавих затворених долина		skoro nema	од -3 $^{\circ}$ до -5 $^{\circ}$	najveći
Котлине	ima	nema	од -4 $^{\circ}$ до -6 $^{\circ}$ и више	najveći
Затворене široke равне долине	ima	skoro nema	од -4 $^{\circ}$ до -6 $^{\circ}$ и више	najveći



Осјетљивост биљака на мразеве

- Појава мраза у прољеће представља велику опасност за биљке, прије свега воћке и винову лозу
- Код воћака су најотпорнији неотворени цвјетови (пупољци), док су отворени осјетљиви, посебно млади тек заметнути плодови
- Сам цвијет је најосјетљиви пред потпуно отварање као и у вријеме кад опадају цвијетни листови и замеће се плод



Sl. 11. Raspored temperature vazduha po visini pri inverziji tokom vedre i tihe noći (po

- Према отпорности на мраз биљке се дијеле на:
- Најотпорније
- Отпорне (подносе краткотрајне мразеве од – 7 °C до – 10 °C у почетним фазама развића)
- Средње отпорне (- 5 °C до – 8 °C)
- Слабо отпорне (- 3 °C до – 4 °C)
- Неотпорне (- 0,5 °C до – 1,5 °C)

OSETLJIVOST VOĆAKA I VINOVE LOZE NA MRAZ (Young, 1947)

Tab. 17

Vrsta	Faza razvića		
	Pupoljci zatvoreni	Puno cvetanje	Mladi zametnuti plodovi
Jabuka	-3,8°C	-2,2°C	-1,7°C
Kruška	-3,8	-2,2	-1,1
Trešnja	-2,2	-2,2	-1,1
Breskva	-3,8	-2,7	-1,1
Šljiva	-3,8	-2,2	-1,1
Kajsija	-3,8	-2,2	-0,6
Badem	-4,4	-3,3	-1,1
Orah (engl.)	-1,1	-1,1	-1,1
Vinova loza	-1,1	-0,6	-0,6

OSETLJIVOST POLJOPRIVREDNIH KULTURA PREMA MRAZEVIMA
(po V.N. Stepanovu)

Tab. 18

Vrsta	Početak oštećenja i delimično uginuće			Uginuće većine biljaka		
	Nicanje	Cvetanje	Zrenje (mlečna zrelost)	Nicanje	Cvetanje	Zrenje (mlečna zrelost)
1	2	3	4	5	6	7
Najotpornije prema mrazevima						
Jara pšenica	-9, -10	-1, -2	-2, -4	-10, -12	-2	-4 ^o
Ovas	-8, -9	-1, -2	-2, -4	-9, -11	-2	-4
Ječam	-7, -8	-1, -2	-2, -4	-8, -10	-2	-4
Sočivo	-7, -8	-2, -3	-	-8, -10	-3	-
Mak	-7, -8	-2, -3	-2, -3	-8	-3	-3
Otporne prema mrazevima						
Lupina višeg.	-6, -8	-3	-3	-8, -10	-3, -4	-3, -4
Grahorica	-8, -9	-2, -3	-2, -3	-8	-3	-3, -4
Bob	-6, -7	-2, -3	-	-6	-3	-3, -4
Suncokret	-5, -6	-1, -2	-2, -3	-7, -8	-3	-3
Lan	-5, -7	-1, -2	-2, -4	-7	-2	-4
Konoplja	-5, -7	-1, -2	-2, -4	-7	-2	-4
Šećerna repa	-6, -7	-2, -3	-	-8	-3	-
Stočna repa	-6, -7	-2, -3	-	-8	-3	-
Mrkva	-6, -7	-	-	-8	-	-
Srednje otporne prema mrazevima						
Lupina žuta	-4, -5	-2, -3	-	-6	-3	-
Soja	-3, -4	-2	-	-4	-2	-
Rotkvica	-4, -5	-	-	-6	-	-
Muhar	-3, -4	-1, -2	-	-4	-2	-
Slabo otporne prema mrazevima						
Kukuruz	-2, -3	-1, -2	-2, -3	-3	-2	-3
Proso	-2	-2	-1, -2	-2, -3	-2, -3	-3
Sudanska trava	-2	-2	-1, -2	-2, -3	-2, -3	-3
Krompir	-2	-2	-1, -2	-2, -3	-2, -3	-3
Neotporne prema mrazevima						
Heljda	-1, -2	-1	-1,5, -2	-2	-1	-2
Krastavci	-1, -2	-	-	-2	-	-
Paradajz	-1, -2	-	-	-2	-	-
Pasulj	-0,5, -1,5	-0,5, -1	-2	-1, -1,5	-1	-2
Pamuk	-0,5, -1	-0,5, -1	-	-1	-1	-
Pirinač	-0,5, -1	-0,5	-	-1	-0,5	-
Kikiriki	-0,5, -1	-	-	-1	-	-

Методе борбе против мраза

- Ове методе се темеље на три принципа:
- Конзервирање топлоте
- Додавање топлоте
- Мијешање ваздуха



- Конзервирање топлоте има за циљ да се током ноћи, приликом израчивања, задржи што више топлоте
- Ту спадају сљедеће методе заштите:
- Покривање биљака
- Замагљивање
- Задимљавање
- Прскање (орошавање)



- Покривање биљака се може вршити сљедећим материјалом:
- Отпадни материјал на пољопривредним газдинствима (слама, ђубре, лишће, грање, итд.)
- Индустријски производи (тканине, картон, новине, итд.)
- Хемијски производи (порозна пјена, стаклена вуна, пластичне фолије и др.)



TEMPERATURNI EFEKAT POKRIVANJA BILJAKA RAZLIČITIM MATERIJALOM
(Aichel, 1963)

Tab. 19.

Sredstva zaštite	Temperaturni efekat
<i>Otpadni materijal</i>	
lišće, iglice od četinarara	1 - 2°C
treset, slama	2 - 3
asura od rogozine	1 - 6
<i>Industrijski proizvodi</i>	
šuške od drveta	2 - 3
džakovi, krpe, talasasti papir	2 - 4
deblji sloj novina	2 - 5
<i>Hemijski proizvodi</i>	
staklena vuna, jednostruko ili dvostruko	4 - 9

- Замагљивање (стварање вјештачке магле) је један од начина да се смањи губитак топлоте излучивањем а тиме и опасност од мрза
- За стварање вјештачке магле користе се разна хемијска средства која се спајају са воденом паром у ваздуху и тако стварају маглу



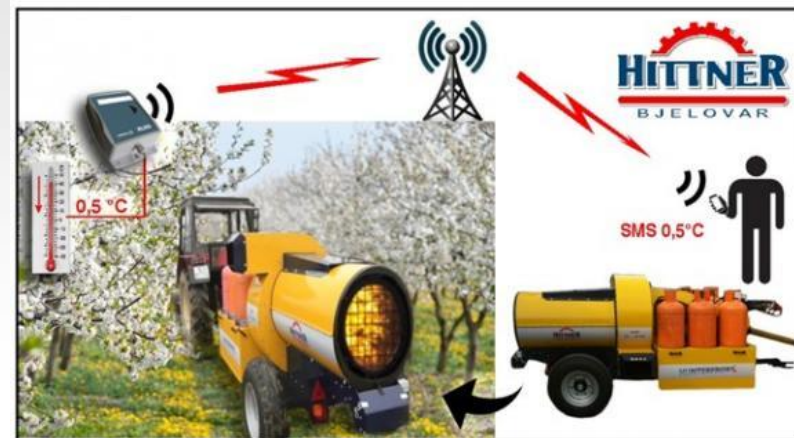
- Задимљавање је најстарији и најједноставнији облик заштите од мраза
- Изнад биљака се ствара густ покривач од дима који повећава температуру ваздуха
- Ове мјере се најбоље проводе у цијелој долини, већој равници или платоу (величине најмање 30 ха)



- Прскање или орошавање је најмлађа метода заштите од мраза и за њу је потребно довољно воде, уређај за прскање и добра дренажа земљишта
- При орошавању биљка користи латентну топлоту фузије која се ослобађа када се вода хлади и смрзава и тако надокнађује топлоту изгубљену израчивањем



- Додавање топлоте односно загријавање приземног слоја ваздуха је један од најсигурнијих начина заштите од мраза
- За загријавање се користе разне врсте горива које добро сагоријевају, без много дима и чађи, и дају доста топлоте



- Од течних горива користи се нафта, од чврстих угаљ, дрво, брикети од угља и др.
- Бољи ефекат се постиже са више мањих пећи него са мање већих
- Приликом загријавања долази до конвективне циркулације односно топао ваздух се уздиже а на његово мјесто долази хладнији



- Мијешање ваздуха путем вјетра смањује могућност појаве мраза јер долази до повишења температуре у приземном слоју ваздуха
- То се може постићи и вјештачким путем коришћењем винд машина и хеликоптера



- Индиректне методе заштите од мраза предузимају се прије непосредне опасности
- Под њима се подразумева спречавање или смањење штете од мраза
- У ове мјере спада нпр. избор локација за одређене врсте биљака
- Када се зна дужина вегетационог периода биљке може се помијерањем рока сјетве избјећи мразни период



**ХВАЛА НА
ПАЖЊИ!**

