

ПРЕДАВАЊА ИЗ ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈЕ



**- НЕПОВОЉНЕ
ВРЕМЕНСКЕ ПОЈАВЕ
ЗА РАЗВОЈ ШУМА -
МРАЗ -**

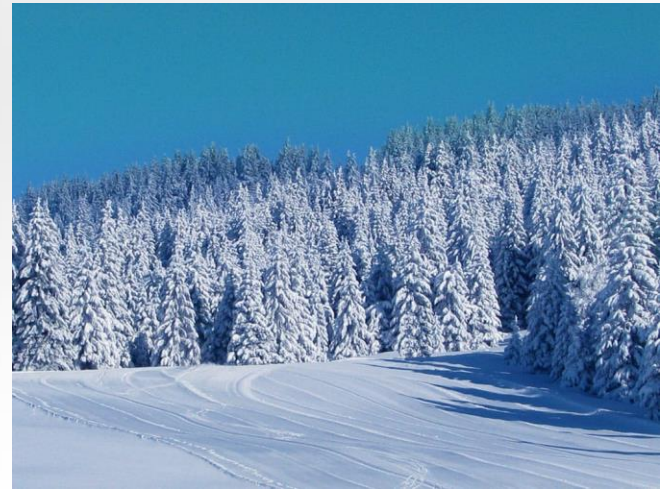
Проф. др Бранислав Драшковић

- Најзначајније неповољне временске појаве за развој шумске вегетације су:

- **Мраз**
- Суша
- Град
- Вјетар
- Снијег



- Мраз је појава када се водена пара из ваздуха директно претвара у кристале леда на површинама чија је температура нижа од нуле.
- У току зиме, када је средња дневна температура испод 0 °C, ниске температуре доносе оштећења биљкама иако су оне у умјереним ширинама прилагођене зимским условима



- У периоду зимског мировања сви животни процеси у биљци су смањени до минимума а осим тога постоји и низ начина прилагођавања
- Услови презимљавања вегетације у шуми веома утичу на даљи пораст и развиће ових биљака после обнављања вегетације на прољеће



- Презимљавање зависи од степена њихове припремљености за зиму и од временских услова током зиме
- Припремљеност биљака се односи на повећање њиховог степена отпорности према ниским температурама и другим неповољним условима као што су снијежни покривач, нагле промјене температуре, итд...



Сваки нагли прелаз са позитивних на негативне температуре може бити веома опасан по биљке

- Степен отпорности шумске вегетације на мраз зависи од:
 1. Типа шуме (биолошких особина врсте, четинари – лишћари, четинари у принципу отпорнији),
 2. Фазе развоја (најосјетљивије фазе: пупање, цвјетање)
 3. Физиолошког стања биљке (садржаја воде, већи ниво шећера штити биљку од мраза, заштитних протеина)
 4. Микроклиме (мразишта, котлине, долине су изложенији)
 5. Типа земљишта (тешка и влажна тла → већа штета)
 6. Претходних температура (постепено захлађење → боља адаптација), наглих промјена темп. (са $+15^{\circ}\text{C}$ на -5°C)
 7. Старости биљке (младе саднице најугроженије)
 8. Географске позиције и рељефа

- Мразеве према периоду године када се јављају можемо подијелити на зимске, јесење и прољећне
- Величина оштећења биљке током зимских мразева зависи од интензитета и трајања мраза, као и висине снијега

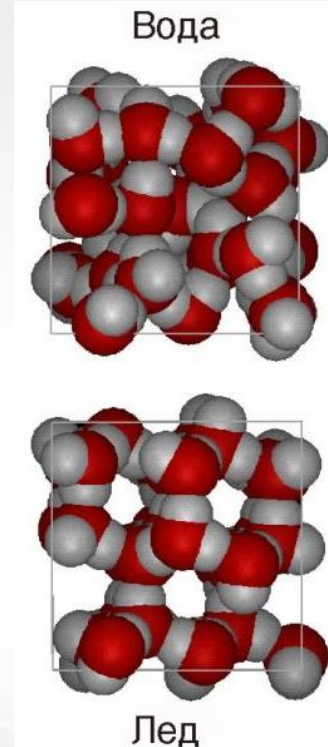


Мраз = физички стрес → оштећење ткива
→ смањење виталности и прираста



- Оштећења биљака настају зато што услед ниских температура вода у међућелијским просторима прелази у лед
- Долази до „пуцања“ ћелија - запремина леда се повећава на рачун протоплазме а кристалићи леда врше механички притисак на њу чиме се нарушава њена структура и ћелије угину

На 0 °C вода прелази у лед повећавајући запремину за 1/11, при чему се ослобађа топлота.



- Проблеми које мраз ствара шумској вегетацији:
 - Кристализација воде у ћелијама – мекани и тврди мраз
 - Дехидрација ткива
 - Поремећај фотосинтезе
 - Некроза лишћа/иглица, итд.

Мразеви ако потрају дуже доносе опасност од дехидрације биљака односно успоравања процеса метаболизма



Листопадне шуме – симптоми мраза

- Црњење и сушење пупољака (буква, храст)
- Оштећења младих листова и пупова – типично за касни прољетни мраз код листопадних врста.
- Гране са увелим листовима и раскомаданом структуром ткива – ћелије су након мраза оштећене – листови постају смеђи, крхки, понекад опадају или се деформишу



Четинарске шуме – симптоми мраза

- Иглице које су након мраза порумениле или добиле смеђу боју (ожеготине иглица) – типично за четинаре који су изложени мразу док још нису потпуно отврднули
- Млади избојци и иглице које су потпуно оштећене – често се дешава код врста са плитким коријеном или гдје је мраз ушао у период када биљка већ почиње са вегетацијом



Осјетљивост различитих шумских врста на мраз

Врсте	Осјетљивост	Напомена
Буква, бреза, јавор	Висока у млађим фазама	Пупољци рано крећу
Храст лужњак	Умјерена	Варира по типу
Смрека	Већа осјетљивост	Плитко коријење
Бор, јела	Релативно толерантни...	...али иглице могу страдати

Најкритичније фазе развоја:

- Кретање сокова
- Бубрење пупољака
- Листање/избијање иглица
- Цвјетање (код неких врста)
- Рани формирані изданци

- Критична температура за већину коштичавог воћа у току зиме је од -25°C до -35°C док неке сорте јабука могу издржати и испод -35°C
- Винова лоза је осјетљивија према мразу од воћака, окца лозе измрзавају већ на -17°C
- Најосјетљивије на мраз су суптропске културе које расту у приморју

Vrsta	Slabo oštećenje	Jako oštećenje	Uginuće
Limun, pomorandža	$-4^{\circ}, -5^{\circ}\text{C}$	$-6^{\circ}, -7^{\circ}\text{C}$	$-8^{\circ}, -9^{\circ}\text{C}$
Mandarine	$-7, -8$	$-8, -10$	$-11, -12$
Maslina, lovor	$-9, -10,$	$-12, -15$	$-16, -20$

- У воћарству према отпорности на мраз биљке се дијеле на:
 - Најотпорније
 - Отпорне (подносе краткотрајне мразеве од $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ у почетним фазама развића)
 - Средње отпорне ($-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - Слабо отпорне ($-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - Неотпорне ($-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

||||||||||||

Vrsta	Faza razvića		
	Pupoljci zatvoreni	Puno cvetanje	Mladi zametnuti plodovi
Jabuka	$-3,8^{\circ}\text{C}$	$-2,2^{\circ}\text{C}$	$-1,7^{\circ}\text{C}$
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	$-1,1$	$-0,6$	$-0,6$

- Међутим, за разлику од надземних дијелова стабла коријен је осјетљивији па се температура измрзавања креће од -7°C (винова лоза) до -15°C (јабука, вишња)
- Услјед јаког мраза може доћи и до повреда на стаблу у виду пукотина или цијепања коре

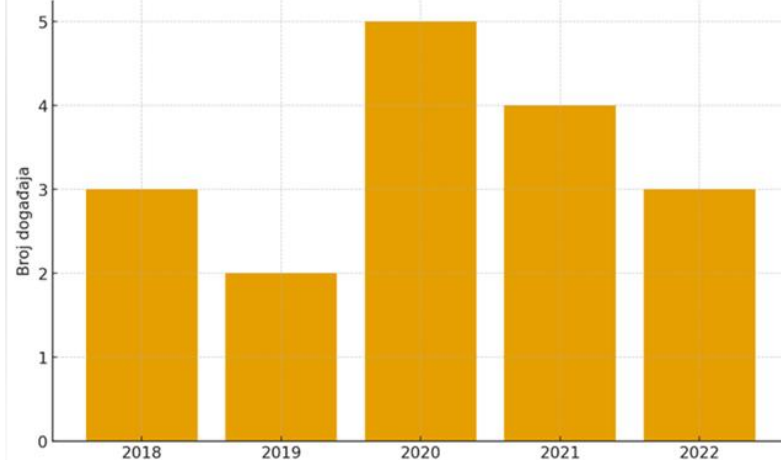
Заштитно платно за коријен стабала



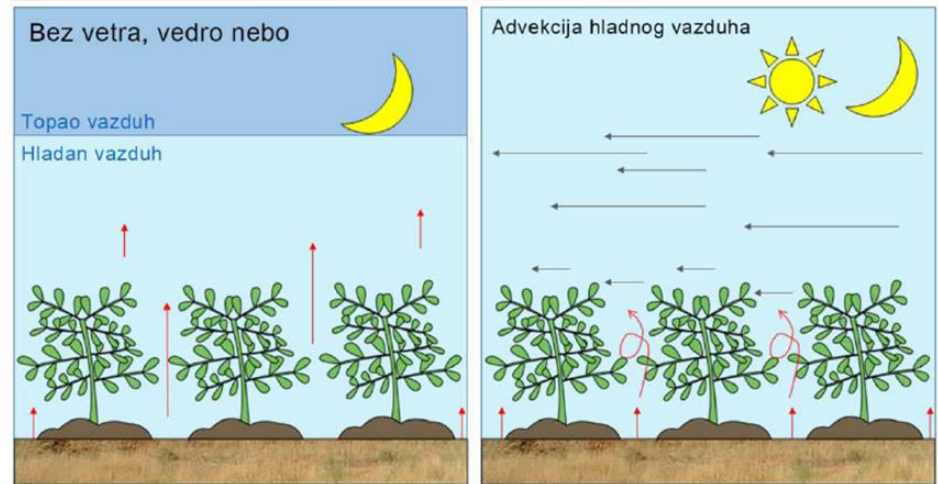
- Мразеви се према поријеклу могу подијелити на:

1. Адвективне
2. Радијационе
3. Адвективно-радијационе

Број прољећних мразних епизода у региону

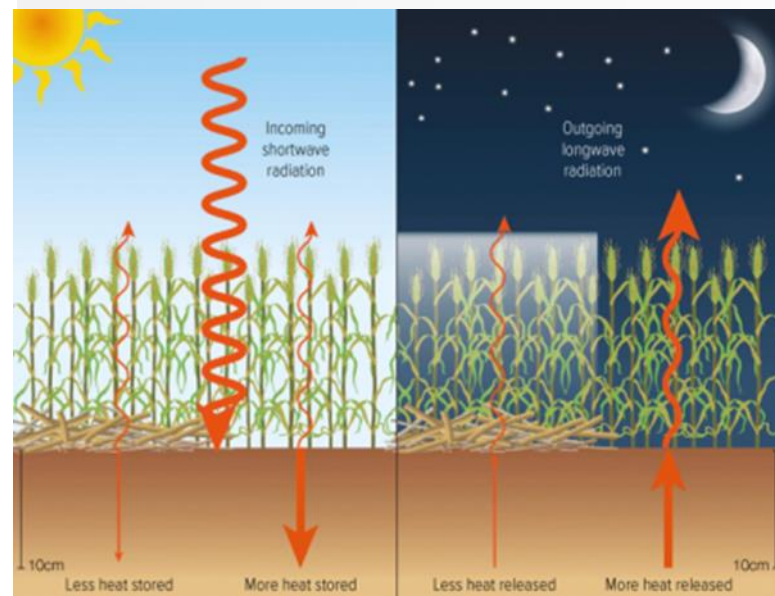


- Адвективни* мразеви настају услед продора хладних ваздушних маса са негативном температуром
- Захватају велику територију и мало зависе од локалних услова



*Адвекција – хоризонтални пренос својстава ваздушне масе (нпр. температуре, влаге) премјештањем ваздуха

- Радијациони мразеви настају услјед интензивног хлађења земљине површине у току ноћи када се изнад површине формира слој хладног ваздуха
- Они су углавном локална, микроклиматска појава и зависе од облика рељефа, стања земљине површине, влажности ваздуха и земљишта и др.
- Трају ноћу, углавном по 5-6 сати (највише 10-так сати), до изласка Сунца



*Радијација - зрачење

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



Прољећни и јесењи мразеви

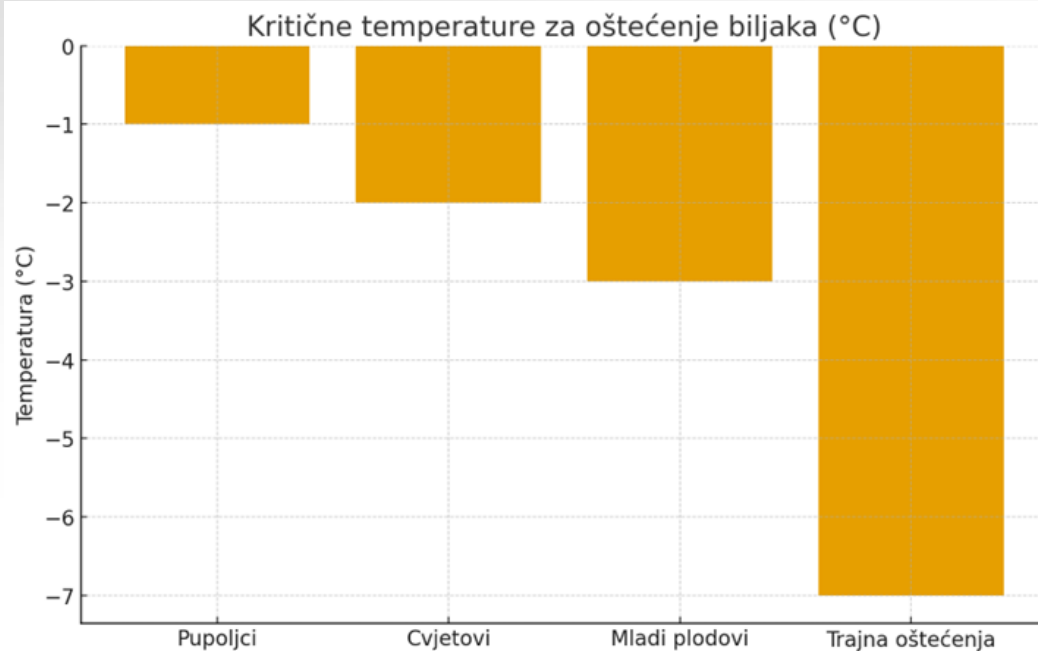
- Мразеви се могу јавити и у другим периодима године када температуре ваздуха падну испод 0 °C
- Мразеви који се јављају на почетку хладног периода године називају се јесењи, док су мразеви на крају хладног периода прољећни
- У нашим крајевима најопаснији су прољећни мразеви и то утолико више што се појаве касније, када је вегетација биљака већ почела



Најосјетљивији су они дијелови биљака који садрже веће количине воде

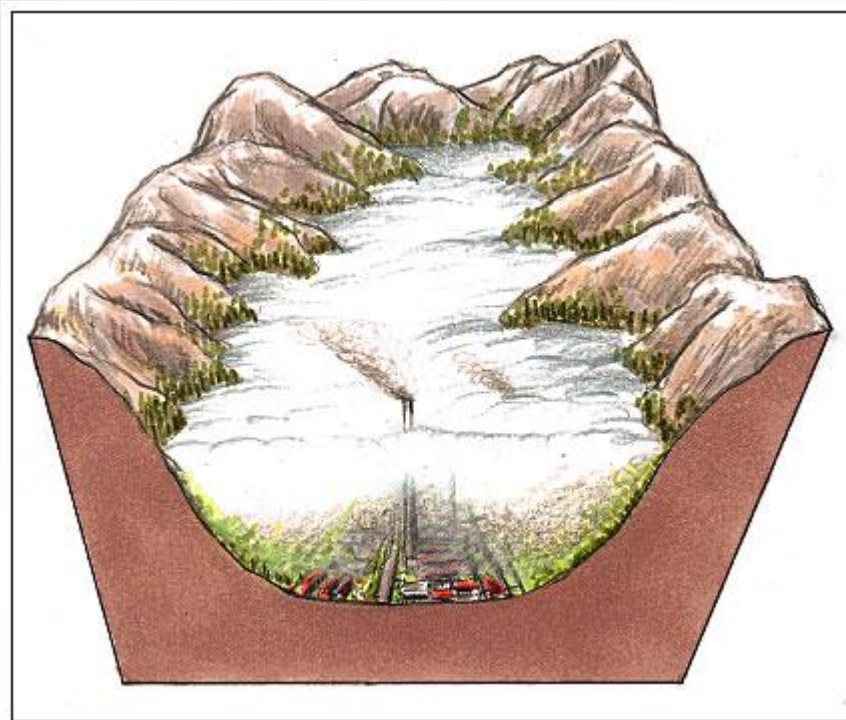
- Прољећни мразеви се према интензитету могу подијелити на:
 - Слабе (температура од $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - Умјерене (темп. од $-2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)
 - Јаке (темп. испод $-4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Оваква подјела направљена је јер се између $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ дешавају дјелимична оштећења цвјетова и лишћа биљака а испод $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ долази до њиховог потпуног измрзавања

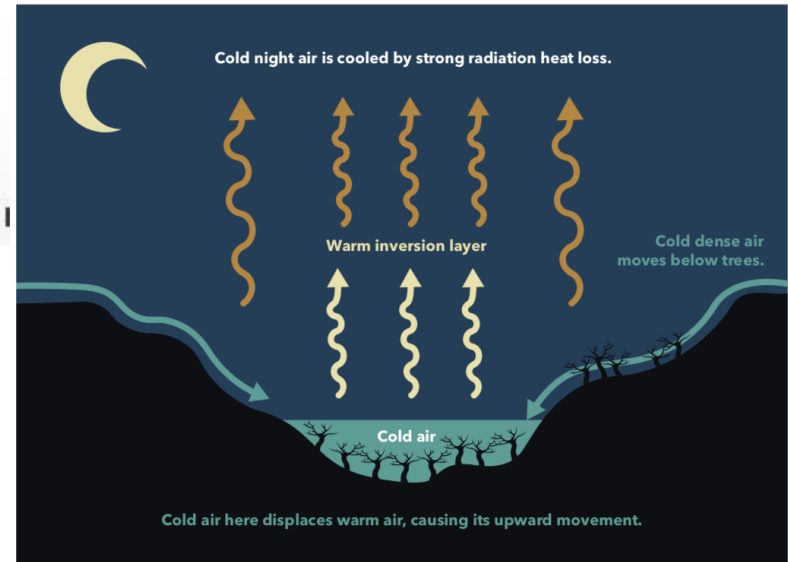


Утицај локалних услова на појаву мразева

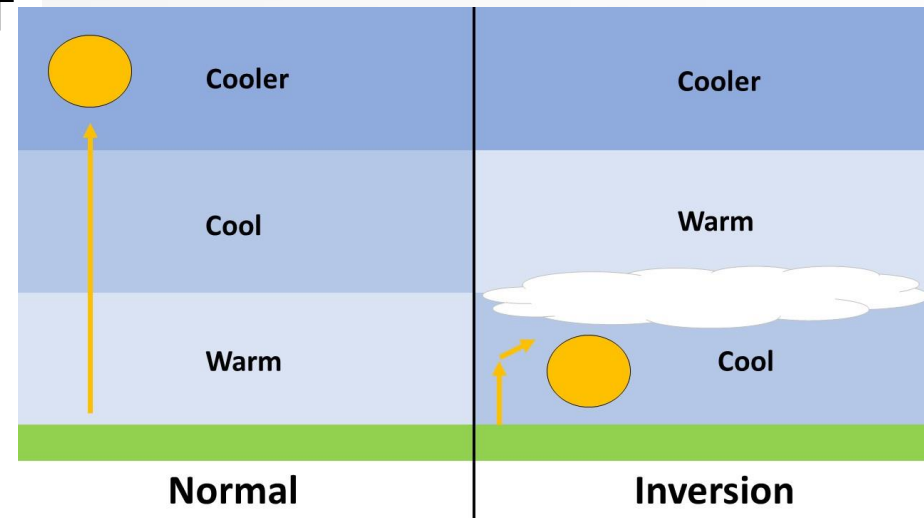
- Од свих локалних услова на појаву мраза највећи утицај има **облик рељефа** јер он условљава притицање и отицање хладног ваздуха
- Опасност од мразева највећа је у удубљењима у рељефу (долинама, котлинама) јер се она ноћу највише охладе



- 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



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



- Поред рељефа и температурне инверзије на појаву локалног мраза могу утицати и други еколошки фактори:
- Близина водотока,
- Старост састојине,
- Врста и генетска варијабилност, итд.



- Зимска отопљавања настају када се током зиме јављају дужи периоди са позитивном температуром ваздуха (0-15 °C) чиме се смањује отпорност биљака према мразевима
- Најопаснија су отопљавања која трају више од 5 дана, под условом да нема снијежног покривача
- У том случају, нагла захлађења и мраз могу нанијети велику штету



Мјере борбе против мраза

- Мјере заштите од мраза могу бити:
- Селекција отпорних типова
- Избјегавање садње у мразиштима
- Подизање мјешовитих шума
- Задршке у сјечи у осјетљивим периодима (фенолошка заштита)
- Контрола влажности тла,
- Мониторинг клима-фенологија (фенолошке станице, сателитски снимци), итд.



**ХВАЛА НА
ПАЖЊИ!**

