

# ПРЕДАВАЊА ИЗ ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈЕ



**Значај климатских  
елемената за раст  
биљака**

Проф. др Бранислав Драшковић

- Животна активност биљака тече под утицајем спољне средине, под којом се подразумевају вријеме и клима, земљиште, геолошка подлога, и други биљни и животињски организми

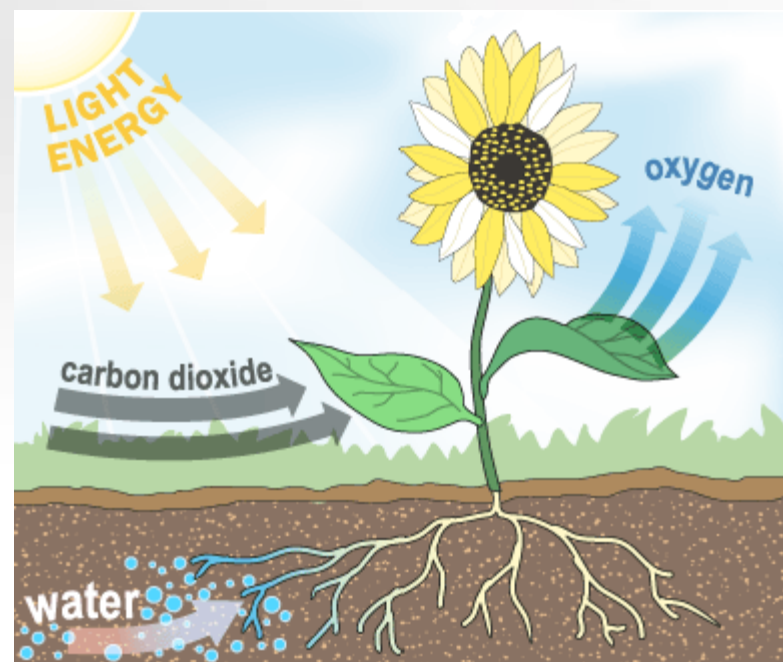


- Сви фактори спољне средине или еколошки фактори могу се подијелити на:
  - Абиотичке (клима, земљиште, подлога)
  - Биотичке (фитогени, зоогени и антропогени фактори)
- Еколошки фактори су динамични и дјелују на биљке увијек као комплекс фактора

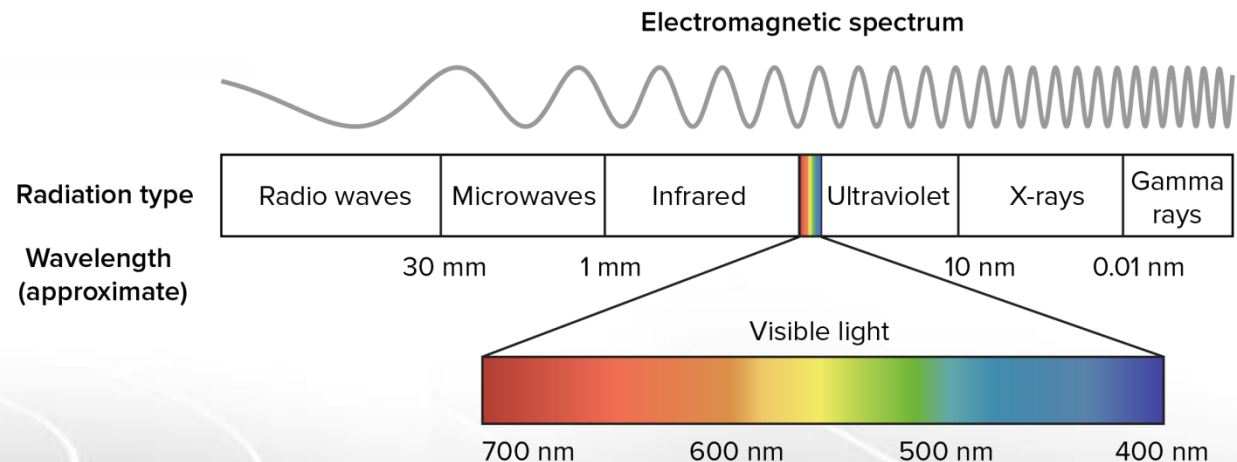


# Сунчево зрачење

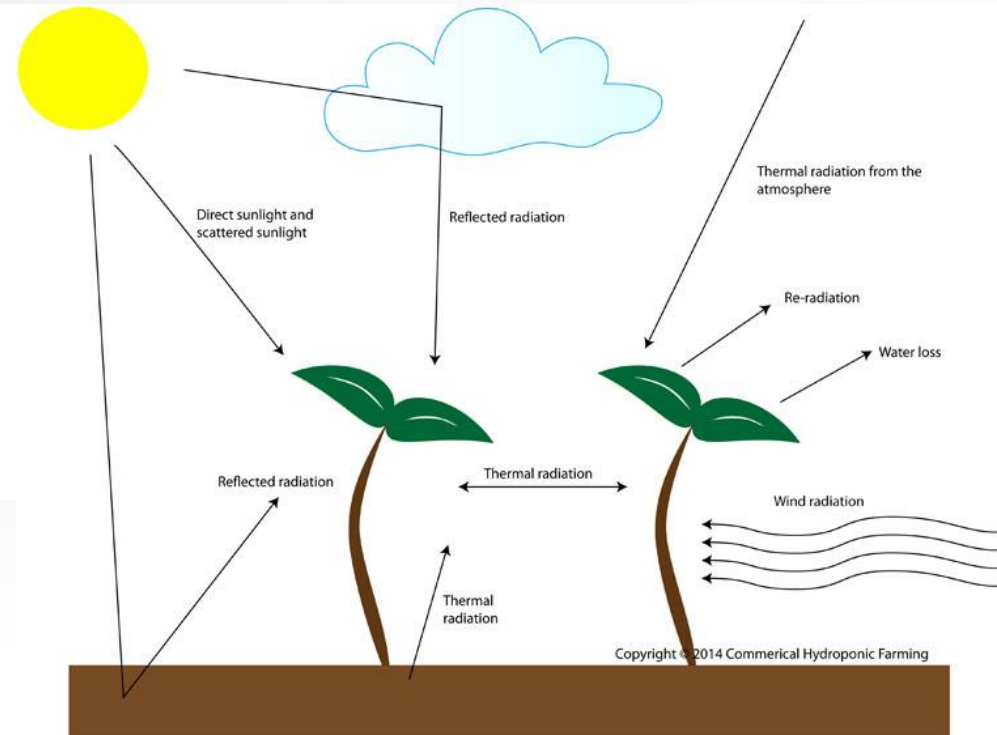
- Сунце је основни извор енергије свих физичких и хемијских процеса у природи и извор живота на Земљи
- На посијано сјеме Сунчева енергија дјелује загријавањем околног земљишта а када биљка никне та енергија служи за образовање биљне масе и за обављање разних физиолошких и биохемијских процеса у биљци



- Спектар Сунчевог зрачења дијели се у три групе:
  - Невидљиви ултраљубичасти дио
  - Видљиви дио
  - Невидљиви инфрацрвени дио
- Видљиви дио спектра има највећи утицај на биљке и људе преко свјетлости док је инфрацрвени дио важан због топлоте



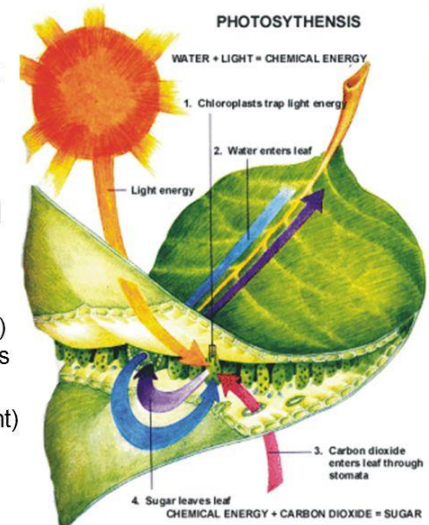
- Сунце на различите начине утиче на биљке, прије свега то је:
- **Интензитетом зрачења**
- **Фотопериодизмом**



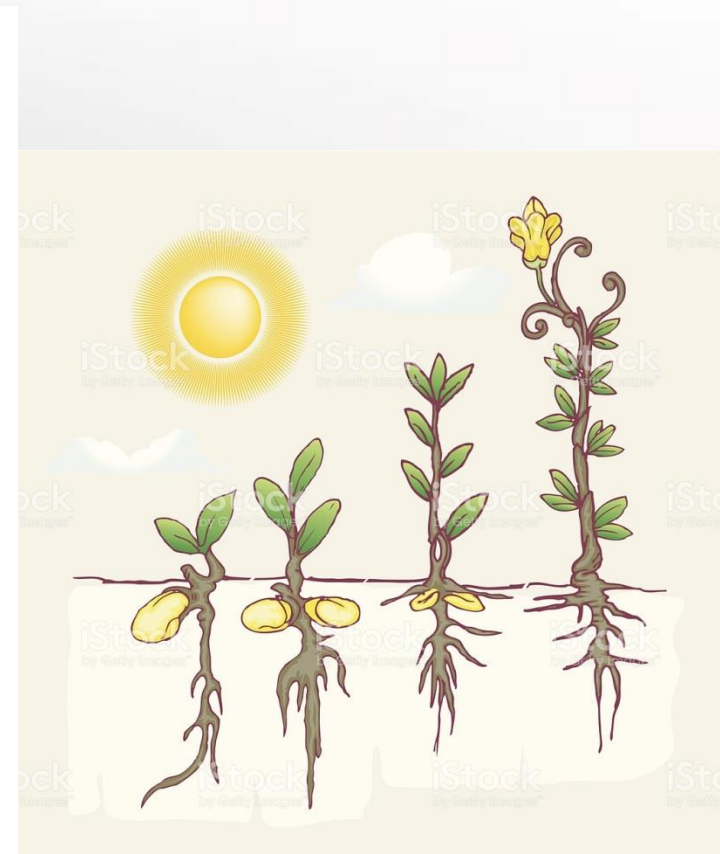
- Од интензитета Сунчевог зрачења зависи животна активност биљака, нарочито од фотосинтетски активног зрачења видљивог дијела спектра
- Фотосинтеза почиње при ниском интензитету Сунчевог зрачења а повећањем интензитета повећава се ниво фотосинтезе

## Photosynthesis Overview

- Photo = light
- Synthesis = putting together
- **Photosynthesis** is the process that **plants** use to trap the **sun's** energy and build **carbohydrates** (called **glucose**) that **store energy**
- Happens in **2 phases**:
  - 1) The **Light** (light-dependent) reaction creates ATP, releases Oxygen.
  - 2) The **Dark** (light-independent) reaction uses those ATP molecules (from the light reaction) to make glucose.

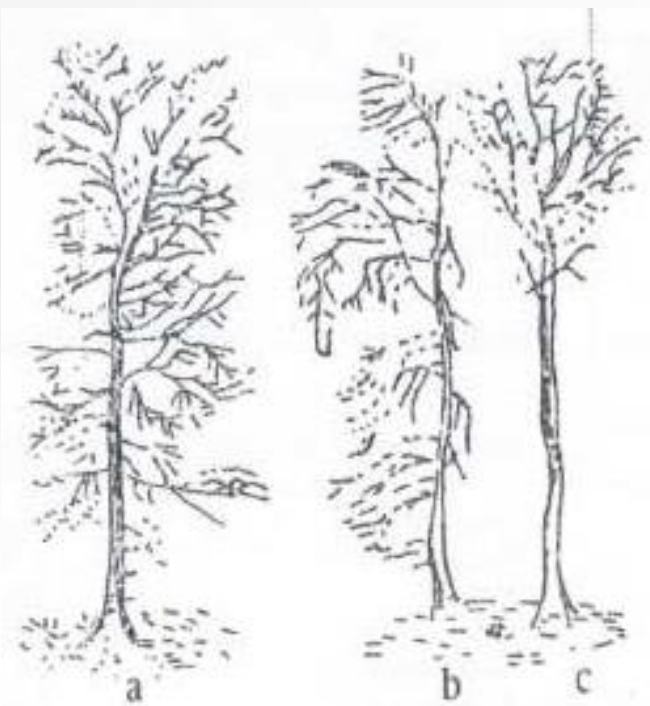


- Међутим сувише висок интензитет зрачења дјелује неповољно на биљке јер је праћен високом температуром листа која доводи до распадања хлорофила па лишће жути и угине
- При недостатку свјетлости повећава се пораст биљке на рачун лишћа, биљка се истеже а коријен се слабо развија
- Тако, биљке које су у сјени се слабо развијају (нпр. у воћњаку)





- Такође, интензитет Сунчевог зрачења утиче на квалитет плодова, нпр. количину шећера у грозђу, количину скроба у кромпиру или уља у сјеменкама сунцокрета
- Према потреби биљака за Сунчевим зрачењем оне се дијеле на: хелиофите (траже много свјетлости), семискиофите (средња тражња) и скиофите или сјеновите биљке (траже мало свјетлости)



Sl. 1. Uticaj svjetlosti na razviće krune:  
a) na slobodnom prostoru,  
b) na ivici šume i  
c) u sredini šume

- Фотопериодитизам је реакција биљака на трајање дана и ноћи
- У односу на фотопериодску реакцију биљке се дијеле у три групе:
  1. Биљке дугог дана (одговара им дужи дан),
  2. Биљке кратког дана (одговара им дужа ноћ)
  3. Неутралне биљке

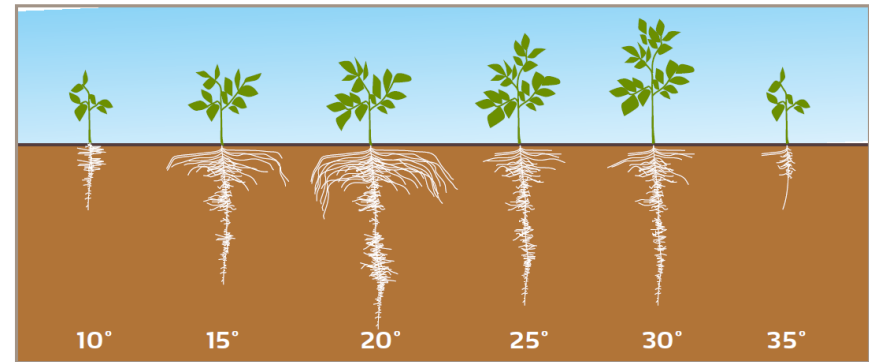
GAJENE BILJKE U ODNOSU NA NJIHOV ZAHTEV PREMA DUŽINI OSVETLJENOSTI

Biljke dugog dana (D)	Biljke kratkog dana (K)	Neutralne biljke (N)
Pšenica	Kukuruz (N)	Kukuruz (K)
Ovas	Suncokret (N)	Suncokret (K)
Raž	Soja	Bob (D)
Ječam	Proso	Heljda (K)
Šećerna repa	Heljda (N)	Duvan (D, K)
Krompir (K)	Pamuk	Grašak (D)
Grašak (N)	Konoplja	Pasulj(K)
Bob (N)	Pirinač (ozimi)	Paradajz (K)
Duvan (K, N)	Krompir (D)	Krastavac
Mak	Pasulj (N)	Celer
Lan	Paprika (N)	Paprika (K)
Šargarepa (N)	Paradajz (N)	Šargarepa (D)
Crni i beli luk	Duvan (D, N)	
Cvekla		
Kupus		
Salata		
Mirodjija		
Detelina		
Lucerka		
Ježevica		
Trava belica		
Grahorica		
Popino prase		
Sirak		
Engleska trava		

# Температура ваздуха

- Топлота је један од основних фактора спољне средине од које зависи развој биљака
- Потребна је биљкама од клијања и ницања до стварања и сазријевања плода
- Код већине биљака животни процеси се повећавају са повећањем температуре, али само до одређене границе

Effects of Soil Temperature on Root Development



REF: SATTELMACHER ET AL - 1990

- Основни физиолошки процеси у биљкама теку само у одређеним температурним границама у оквиру: минимума, оптимума и максимума температура
- Различите биљке имају различите температурне кардиналне тачке, али поред њих развој зависи и од влаге, свјетлости, хране и сл.



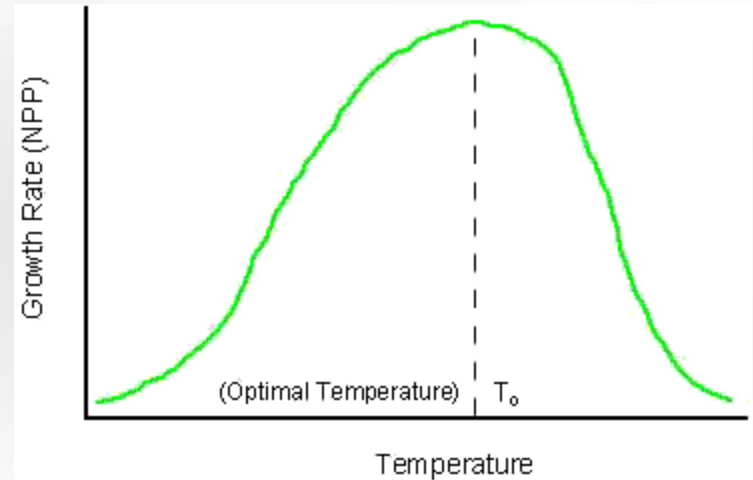
БИОЛОШКИ МИНИМУМИ I ОПТИМУМИ TEMPERATURA VAZDUHA (°C) U RAZNIM PERIODIMA RAZVIČA NJIVSKIH KULTURA (Po V.N.Stepanovu)

Tab. 4

Kultura	Minimum			
	Nicanje	Formiranje vegetativnih organa	Formiranje generativnih organa i cvetanje	Donošenje ploda
Pšenica	4-5	4-5	10-12	12-10
Raž	4-5	4-5	10-12	12-10
Ječam	4-5	4-5	10-12	12-10
Ovas	4-5	4-5	10-12	12-10
Kukuruz	10-12	10-12	12-15	12-10
Proso	10-11	10-11	12-15	12-10
Šećerna repa	6-7	6		
Krompir	7-8			
Suncokret	7-8	7-8	12-15	12-10
Soja	10-11	10-11	15-18	12-10
Pasulj	12-13	12-13	15-18	15-12

Kultura	Optimum			
	Nicanje	Formiranje vegetativnih organa i cvetanje	Formiranje generativnih organa	Donošenje ploda
Pšenica	6-12	12-16	16-20	16-22
Raž	6-12	12-16	16-20	16-22
Ječam	6-12	12-16	16-20	16-22
Ovas	6-12	12-16	16-20	16-22
Kukuruz	15-18	16-20	20-24	18-24
Proso	15-18	16-20	18-22	18-24
Šećerna repa	15-17	20-22		
Krompir	18-25	20-25	20-25	16-18*
Suncokret	9-12	15-18	19-23	16-22
Soja	15-18	15-18	18-22	18-22
Pasulj	15-18	16-26	18-25	20-23

- Према потребама за топлотом биљке дијелимо на:
- Термофилне
- Мезотермне
- Криофилне

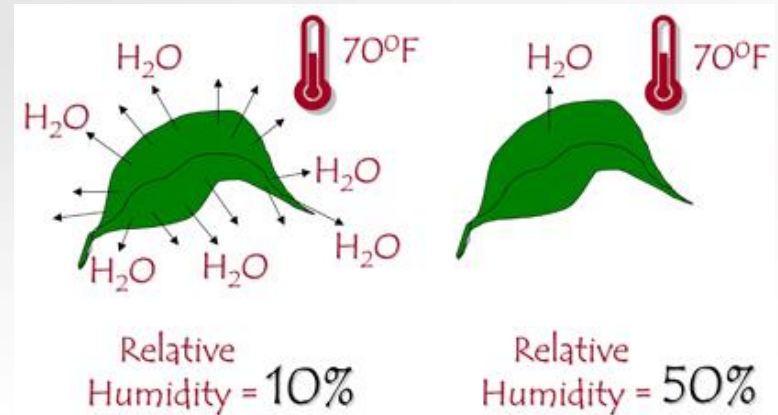


- на биљке негативно могу дјеловати и високе и ниске температуре
- Нпр. високе температуре доводе до исцрпљивања биљке јер је потрошња угљених хидрата већа од њихове синтезе
- Посебно је то случај код младих биљака чији недовољно развијен коријен који не може да снабдјева биљку хранљивим материјама



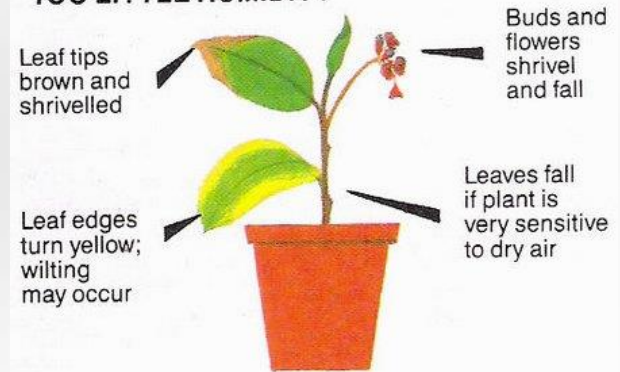
# Влажност ваздуха

- Оптимална влажност ваздуха, уз остале повољне услове доприноси нормалном развоју биљке и већем приносу
- С тим у вези, најзначајнији параметри су релативна влажност ваздуха и дефицит засићености према којима се одређује евапорациона моћ ваздуха



- На биљке у одређеним фазама развоја негативно дјелују и сув ваздух и ваздух презасићен воденом паром
- Ако је ваздух сув онда су потребе биљке за водом веће па може доћи до исушивања лишћа
- Смањена влажност може довести до смањења приноса цвјетања и наливања зрна

**DANGER SIGNS:  
TOO LITTLE HUMIDITY**



**DANGER SIGNS:  
TOO MUCH HUMIDITY**



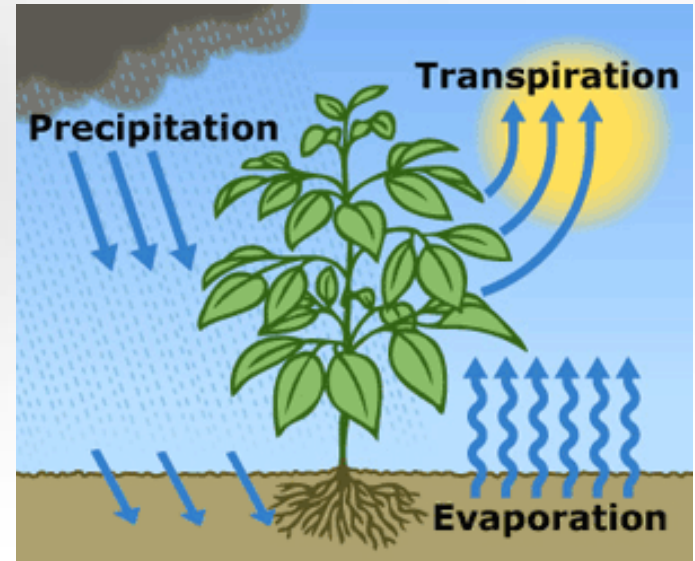


- С друге стране повећана влажност омета отварање прашника и преношење цвјетног праха вјетром, отежава лет инсеката-опрашивача, омогућава појаву ширења гљивичних болести, штеточина итд...



# Падавине

- Падавине су један од најважнијих метеоролошких елемената неопходан за живот биљака
- Према потребама за водом биљке се дијеле на:
  - Хигрофите
  - Мезофите
  - Ксерофите



- Падавине су као извор воде у земљишту неопходне за живот биљака али водом се такође разлажу материје у земљишту потребне за храњење биљке минералним материјама
- Вода је неопходна и за преношење материја од коријена преко стабла до лишћа и обрнуто



- Обезбјеђеност биљака водом зависи не само од количине и распореда падавина него и од других фактора попут физичких особина земљишта и његовог степена засићености влагом, нагиба терена, врсте биљног покривача и др.
- Земљишта са мрвичастом структуром боље апсорбују падавине и снабдевају биљке водом од земљишта са лошом структуром



- У шуми се око једна четвртина воде задржи у круни и на гранама док три четвртине доспјевају у земљиште
- Нпр. у зависности од врсте шуме интерцепција падавина износи: јелове шуме 32%, мијешане 27%, широколисне 20%, борове шуме 15%



- Кише могу позитивно и негативно утицати на пољопривредне културе
- Нарочито повољно утичу дуготрајне кише слабог интензитета док су падавине од преко 30 мм дневно опасне за пољопривреду



- Падавине су биљкама потребне током цијелог вегетационог периода а посебно у критичном периоду односно интервалу када је недостатак воде везан са максималним смањењем приноса

KRITIČAN PERIOD U ODNOSU NA VLAGU RAZLIČITIH POLJOPRIVREDNIH KULTURA  
(Skazkin, 1962)

Vrsta	Kritičan period
Ozima pšenica i raž	Vlitanje — klasanje
Jara pšenica, ječam, ovas	Vlitanje — klasanje
Kukuruz	Cvetanje — mlečna zrelost
Prosolika žita (sirak, proso)	Metličanje — nalivanje zrna
Leguminoze, kikiriki, heljda	Cvetanje
Suncokret	Pojava glavice — cvetanje
Pamuk	Cvetanje — stvaranje čaura
Tikve	Cvetanje — sazrevanje
Šećerna repa za seme	Porast u stablo — cvetanje
Krompir	Cvetanje — formiranje krtola
Paradajz	Cvetanje — formiranje plodova



- Тај критичан период је у вријеме максималног стварања органске масе и фази формирања генеративних органа
- Међутим, веће количине падавина доводе до вишка влаге у земљишту што погоршава услове аерације и размјену гасова (поготово кисеоника), оштећује се коријен, зауставља се раст биљака итд...

KOLIČINA VODE (U % SVEŽE MATERIJE) U POJEDINIM BILJKAMA  
(Popović, 1962)

Vrsta	Količina vode u % sveže materije
Crveni patlidžan (crveni, zreli plod)	94,1
Salata (unutrašnje lišće)	94,8
Kupus	92,4
Lubenica (meso ploda)	92,1
Jabuka (deo ploda koji se jede)	84,1
Krompir (krtola)	77,8
Šljiva (sveža, meso i koža)	76,5
Kukuruz (suvo zrno)	11,0
Pasulj (suvo seme)	10,5



- Роса може да има позитиван утицај на развој биљака, нарочито у сушним периодима и у периоду појаве мразева јер се при њеном образовању ослобађа топлота
- Такође, може имати и негативан ефект јер се вишком влаге стварају услови за гљивична обољења



- Град је неповољна временска појава која причињава велике штете пољопривреди
- Величина штете зависи од јачине и интензитета трајања као и величине зрна, али и од врсте биљака
- Град наноси прије свега механичка оштећења биљкама, али и индиректне штете јер су оштећене биљке осјетљивије на бактерије и гљивице

OSETLJIVOST NEKIH POLJOPRIVREDNIH KULTURA NA GRAD  
(Zrnec C. i dr., 1988)

Tab. 12.

Vrsta biljke	Faza	Stepen osjetljivosti	Uzroci osjetljivosti
Kukuruz	Nicanje	1	Ponici mali, nežni
	3. list	3	Posledice se javljaju u narednim fazama
	Metličenje	4	Kritičan period za stvaranje generativnih organa
	Cvetanje	4—5	Onemogućeno formiranje prašnika, oštećenje klipa
	Mlečno zrenje	4	Otežano/prekinuto nalivanje zrna
	Voštano zrenje	3	Prisilno dozrevanje, smanjen prinos
	Puno zrenje	1	Direktan uticaj na klip samo kod jakog grada
Žita	Nicanje	0	—
	Bokorenje	2	Sledi osjetljiv period pojava kolenca-vlatanje
	Klasanje	4	Formiranje generativnih organa
	Cvetanje	5	Oštećenja klasova-cvetova
	Mlečno zrenje	4	Oštećenja lisne mase utiču na nalivanje zrna
	Voštano zrenje	4	Lomljenje klasova i cele biljke, ubrzano zrenje
	Puno zrenje	5	Lomljenje, poleganje stabljika; rasipanje zrna
Vinova loza	Lastari 2—3 cm	2	Mladi lastari nežni
	1. list (3 cm)	3	Nežna struktura lastara i listova
	Početak cvetanja	4	Oštećenje listova i cvasti
	Završetak cvetanja	5	Oštećenje listova i cvasti
	Početak zrenja	5	Direktna oštećenja grozdova
	Puno zrenje	5	Oštećenje grozdova i lišća; smanjen kvantitet i kvalitet prinosa

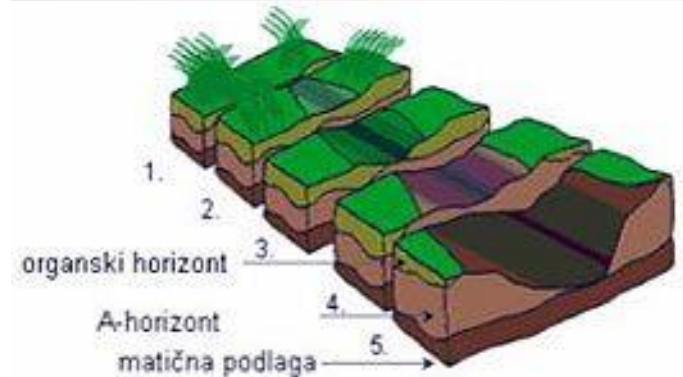
- Снежни покривач је веома значајан у пољопривреди
- Прије свега мијења радијациони режим Земљине површине, одликује се великим албедом (одбијање Сунчеве енергије) али најважнији је због тога што штити од смрзавања озиме усјеве, траве, воћке винову лозу



- Поред густине и висине којом штити биљке, снијег има улогу акумулатора влаге што је од посебног значаја за озиме и јаре усјеве на прољеће
- Неповољан утицај снијега огледа се у његовом дугом задржавању, ломљењу грана у воћарству, итд...



- Водна ерозија као продукт падавина може изазвати веома штетне процесе за развој биљака
- Може бити површинска и дубинска (бразде, јаруге, одрони...)
- Интензитет ерозије зависи од много фактора од којих су најзначајнији клима, биљни покривач, начин искоришћавања земљишта и облик терена

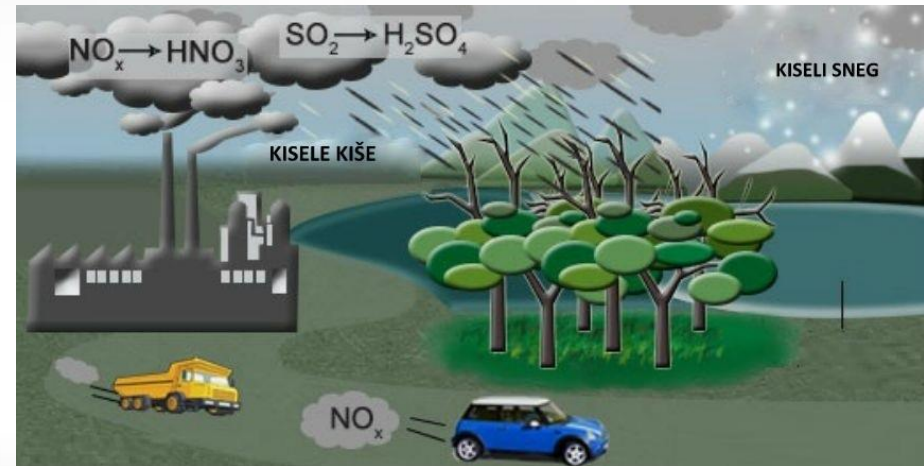


# Вјетар

- Вјетар у пољопривреди и шумарству има велики значај, како повољан и још више неповољан
- Позитивна улога се огледа у томе што је вјетар мање јачине повољан за опрашивање у вријеме цвјетања биљака, у прољеће током отапања снијега повећава испаравање чинећи да сувишна вода испари и др.



- Негативно дејство вјетра може бити директно и индиректно
- Директне штете настају од притиска на саме биљке (ломљење, полагање, успоравање раста младих стабљика) а индиректне од прекомјерног испаравања (суви вјетар, пренос загађујућих материја и сл.)



- У превентивне мјере вјетрозаштите спадају:
- правилан избор и распоред биљака (у воћарству),
- изградња вјетрозаштитних шумских појасева (смањивање брзине вјетра и ублаживање неповољног дејства на биљке) чија ефикасност зависи од његове густине и висине





---

**ХВАЛА НА  
ПАЖЊИ!!!**

