

# ПРЕДАВАЊА ИЗ ЕКОКЛИМАТОЛОГИЈЕ



## ФЕНОЛОГИЈА

Проф. др Бранислав Драшковић

- Развој биљног свијета током године показује јасну периодичност у поступном смјењивању различитих фаза развоја (фенофаза) – ницање, листање, пупање, класање, цвјетање, зрење и др., која је у највећој мјери условљена температуром, иако утицај имају и други фактори



- Фенологија је наука која проучава законитости периодичних појава (фаза) у развићу биљака и животиња и њихову зависност од фактора спољне средине
- Дијели се на фитофенологију и зоофенологију
- Фитофенологија прати развиће биљака од почетка до завршетка вегетационог периода



- Најстарија фенолошка осматрања има Јапан, гдје се због „Празника цвјетања трешања” прати још од 812. год.
- Данас су фенолошка осматрања дио осматрања на агрометеоролошким станицама широм свијета
- Код нас се ова осматрања у виду годишњака прате и објављују од 1951. између осталог и на шумском дрвећу и шибљу



Фенологија представља основу за проучавање утицаја времена и климе на развитак биљака

- Код нас се фенолошка осматрања у виду годишњака прате и објављују од 1951. и то на сљедећим биљкама:

- Дивље зелјасте биљке
- Шумско дрвеће и шибље
- Ливадске траве и махунарке
- Ратарске културе
- Воћке и винова лоза



Фенолошки подаци могу бити погодни и за студије о климатским промјенама и глобалном загријавању

- Код воћака се прате:
  - Почетак листања
  - Почетак цвјетања
  - Опште цвјетање
  - Појава првих зрелих плодова
  - Опште жућење лишћа
  - Опште опадање лишћа



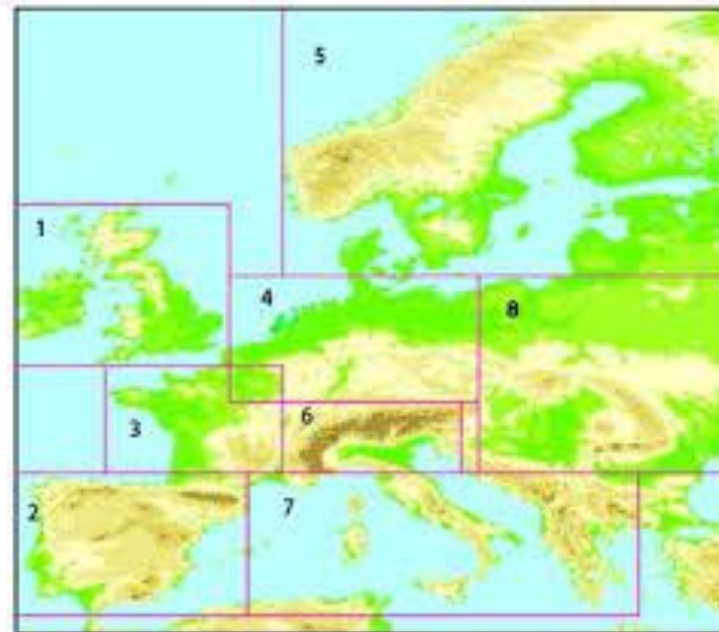
За осматрање се бира нормално растућа, здрава и не сувише млада воћка, јер она која је стара само пар година још не цвјета и не доноси плод.



- Биљке као индикатори времена имају велики значај за проучавање климе неког подручја
- Врста и распоред биљака својим присуством указују на макроклиматске карактеристике подручја, али поред тога и на микроклиматске односно локалне јер нпр. биљке знатно раније цвјетају на јужним експозицијама у односу на сјеверне



- Примијењена феноклиматолошка испитивања говоре о потреби одређене биљке за влагом и топлотом у свакој фази развића
- Ови показатељи представљају основу за шумарско рејонирање, рејонирање пољопривредних култура, агрометеоролошке прогнозе и др.

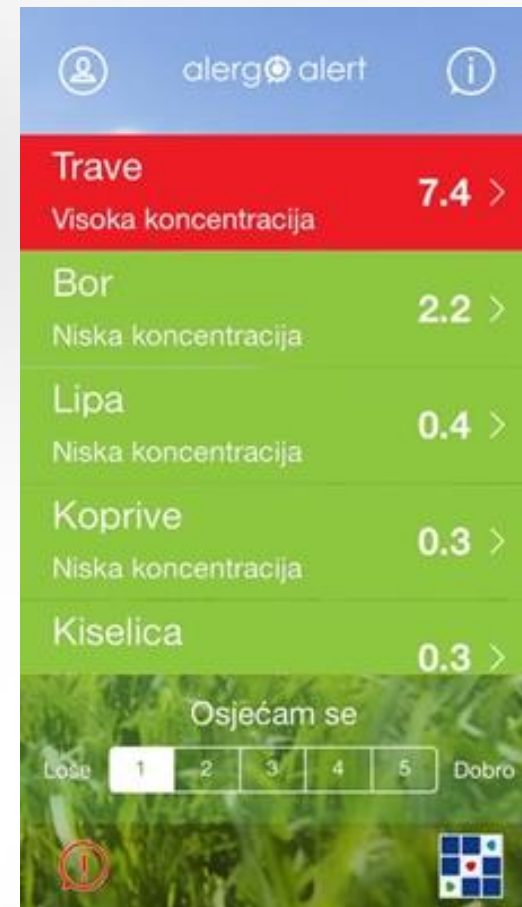


Фенолошки подаци корисни су и у медицини због око 130 биљака чији поленов прах изазива алергије и кијавицу. Познавање времена цвјетања може љекару помоћи при постављању дијагнозе.





- При феноклиматском истраживањима обрада података се врши **према природним етапама развоја биљке а не према календарским мјесецима** (нпр. од сјетве до ницања или од обнављања вегетације у прољеће до цвјетања и листања и др.)



- Фенологија има велику примјену и у воћарству
- При подизању нових засада избор сорти треба вршити на фенолошкој основи
- Фенолошка осматрања могу се користити и у виноградарству, пчеларству, заштити биљака од болести и штеточина итд.



Пуно цвјетање вишње, крушке и шљиве код нас у просјеку наступа истовремено (15-25. април) а најкасније цвјетају јабука и орах.

- У шумарству фенолошка осматрања на шумском дрвећу могу се користити за утврђивање биоклиматских показатеља одређене врсте и њених захтјева према спољној средини
- У фенолошким вртovima врши се осматрање на четинарима, листопадном дрвећу и шибљу у различитим климатским условима

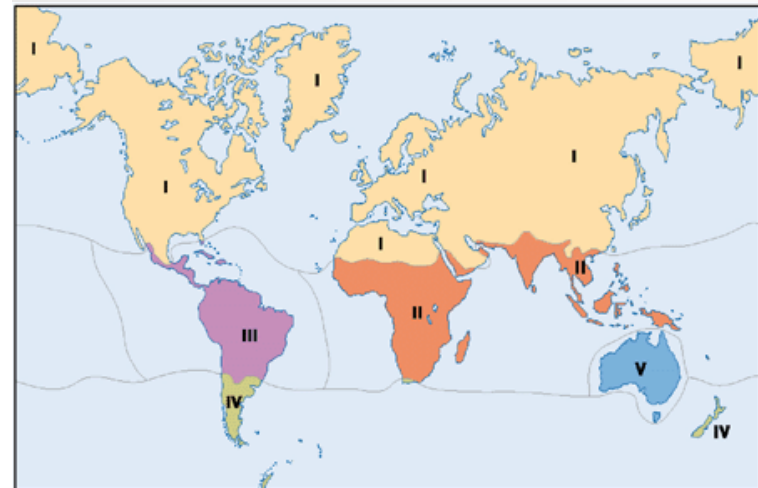


- По могућности треба осматрати дрвеће унутар шуме јер оно које је усамљено или у дрворедима, парковима, непосредној близини ријека, језера или градова, није погодно за осматрање
- Из године у годину треба осматрати иста стабла како би анализе и резултати били објективни



# Утицај различитих фактора на темпо развоја биљака

- Од свих фактора спољне средине највећи утицај на развиће биљака имају вријеме и клима
- Климатски услови углавном одређују ареале биљака, како у хоризонталном тако и у вертикалном смислу
- Временске прилике, које се из године у годину мијењају, утичу на темпо развита биљака одређене године



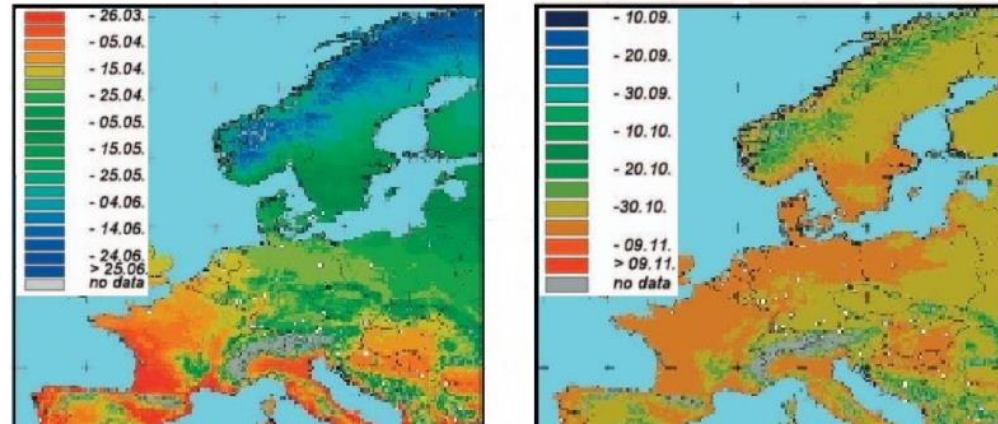
- Поред тога, на темпо развоја биљака утичу физичко-географски услови средине:
  - географски положај мјеста
  - рељеф
  - земљиште



- Од географског положаја зависи дужина дана и ноћи и неравномјеран распоред Сунчевог зрачења
- Сунчево зрачење и температура опадају идући од југа ка сјеверу на сјеверној хемисфери, што је праћено са закашњењем у развоју биљака
- хоризонтални фенолошки градијент (закашњење) се креће од 2-5 дана на сваких 1 °C у зависности од географског положаја



- Посматрано од запада према истоку Европе прољећне фенофазе почињу касније за 0,4-1,6 дана на сваких 100 km, јесење фенофазе почињу раније за до 0,8 дана на сваких 100 km, док љетње не показују никакве промјене.

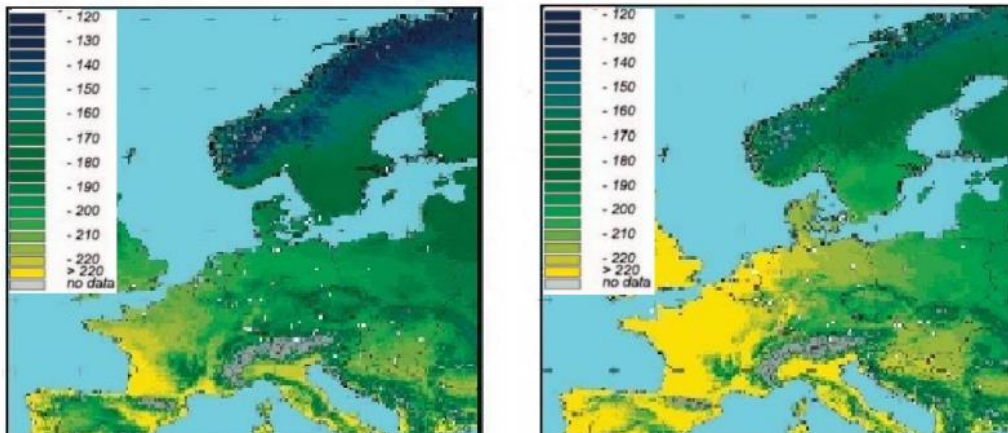


Просјечан датум почетка (а) и завршетка (б) вегетационог периода у Европи



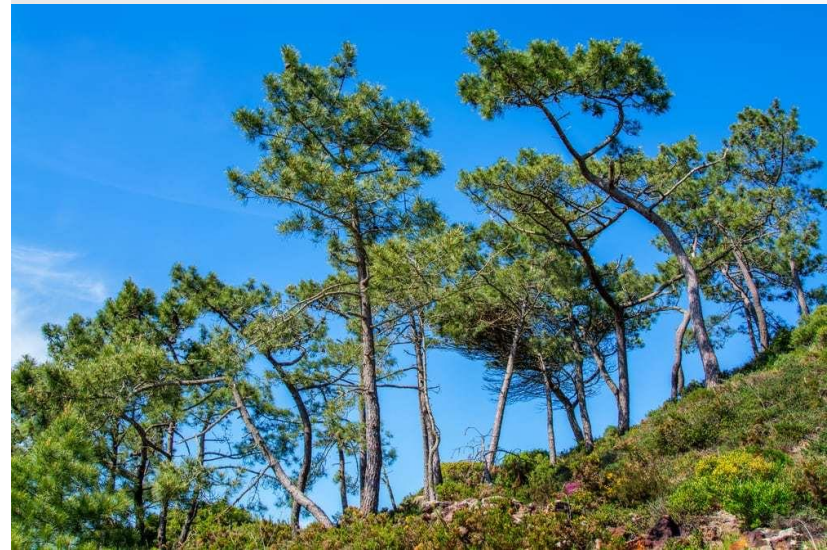


- Генерално, у Европи вегетациони период почиње 3,1 дана касније на сваких 100 m надморске висине, 0,5 дана касније на сваких 100 km од запада према истоку и 2,3 дана касније на сваких 100 km од југа ка сјеверу.
- Вегетациони период завршава се раније са повећањем надморске висине (за 1 дан на 100 m), са повећањем географске дужине (за 0,2 дана на 100 km) и са повећањем географске ширине (за 0,1 дана на 100 km).

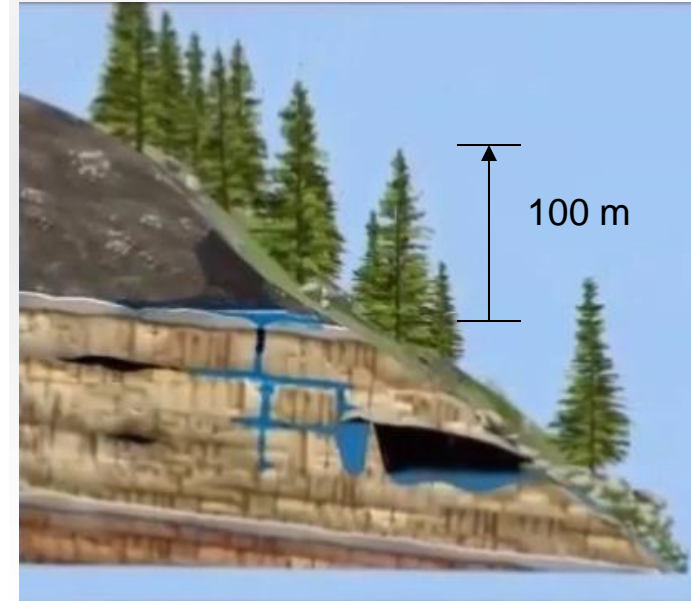


Просјечна дужина трајања вегетационог периода у Европи

- Фенолошке фазе касне и са повећањем надморске висине
- Вертикални фенолошки градијент говори колико је закашњење фаза развитка са повећањем надморске висине за сваких 100 м.
- Код нас је вертикални фенолошки градијент посебно значајан с обзиром на планински карактер земље



- На примјер, вертикални фенолошки градијент код нас за пшеницу износи 1-3 дана на 100 м у зависности од општеклиматских услова
- Облик рељефа, нагиб и експозиција могу у знатној мјери да утичу на вертикални фенолошки градијент
- У удубљењима у рељефу стварају се језгра хладног ваздуха која доводе до закашњења у развоју биљака



- До закашњења у развоју биљака може доћи ако је дно терена блатњаво или плавно, као нпр. у крашким пољима
- Кад је ријеч о експозицији, на истим надморским висинама цвјетање воћака може почети 1-2 седмице касније на сјеверним у односу на јужне (сунчаније) падине



Близина великих водних акумулација (мора, језера) такође може да утиче на фазе и темпо развоја биљака. Нпр. прољеће наступа раније у приобалном дијелу, док се у континенталном љети брже одвијају промјене због загријавања копна.

- И земљиште утиче на фенолошке процесе.
- Пјесковита земљишта са већом способношћу процјеђивања брже се суше и загријавају, због чега вегетација на њима почиње у прољеће раније а све фазе развитка протичу брже.
- Код глиновитих земљишта због повећане влажности долази до споријих процеса и закашњења у фазама развитка које могу износити и до 10 дана



- Климатске промјене могу довести до поремећаја у фенофазама.
- Истраживања показују општи тренд ранијег појављивање фенофаза у прољеће на сјеверној хемисфери за 2,8 дана по деценији (Parmesan, 2007.)
- Истраживања фенологије ратарских култура као што су: кукуруз, овас, соја и др. јасно су утврдила да су се фенофазе које се одвијају у прољеће јављале раније у посљедњој деценији XX вијека, док су јесење фенофазе наступале касније

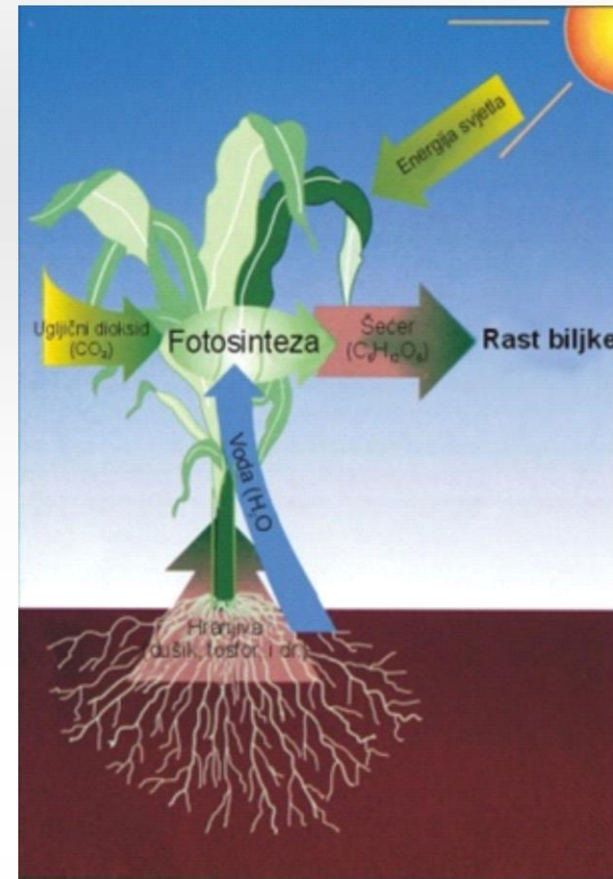


# Сезонско развиће биљака

- Фенолошка доба нису везана за одређени датум већ сваке године почињу и завршавају у различито вријеме у зависности од временских прилика те године
- Биљка је комплекснији индикатор наступања одређене сезоне од инструменталног мјерења само једног метеоролошког елемента

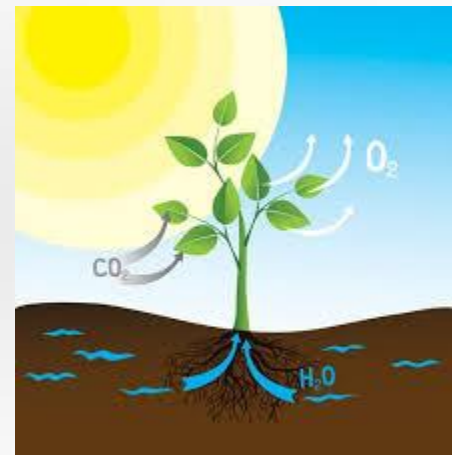


- Још с краја 19. вијека постоји подјела на 8 фенолошких годишњих доба: претпрољеће, рано прољеће, право прољеће, рано љето, право љето, рана јесен, јесен и зима.
- Код фенолошких календара постоји јасан редослијед у развоју листопадних врста и културних биљака





- Нпр. иста фенолошка фаза настаје истовремено код више различитих врста или одређеној фази једне врсте одговара друга фаза друге врсте говори о подједнакој реакцији биљака на услове спољне средине, првенствено топлоту



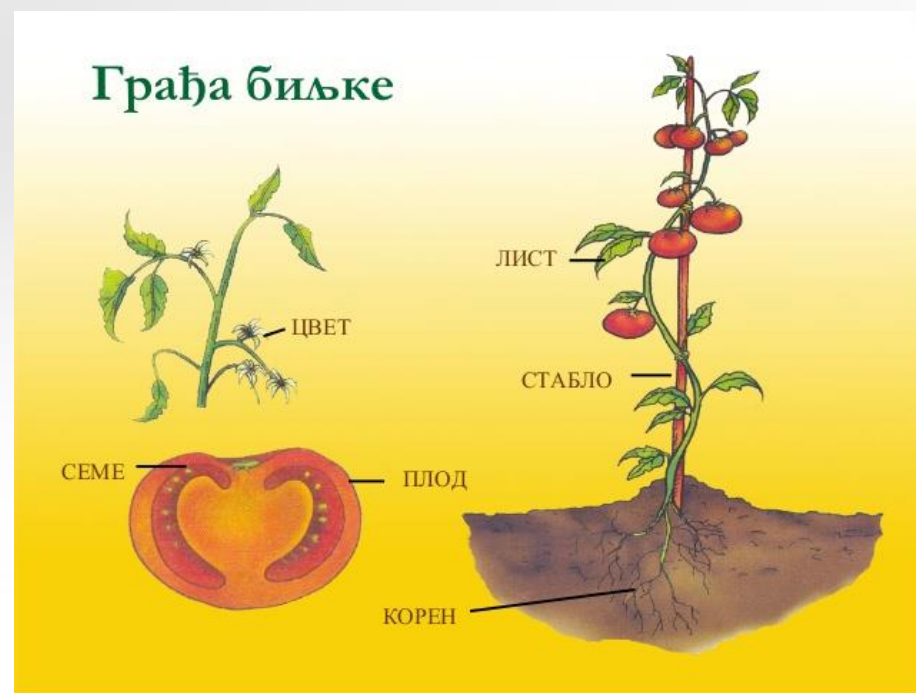
Дивље зељасто и шумско биље су најбољи феноиндикатори јер расту у природним условима.

Могу се користити и културне биљке, при чему треба утврдити које које биљке и фазе развитка дају најбоље индикације о границама између појединих сезона.

# Фенолошка осматрања

- Животни циклус већине биљака састоји се од два основна периода:

1. Формирање **вегетативних** органа (коријен, стабло, лист) који служе за исхрану биљке и снабдјевање водом
2. Формирање **генеративних** органа (цвијет, плод) који служе за размножавање



- Још прецизније је да се подјела животних циклуса виших биљака изврши на:

1. Фаза развитка и раста
2. Узрасне периоде
3. Стадије развитка
4. Етапе органогенезе или формирање органа

- Фенолошка осматрања прате фазе развитка биљака током њиховог вегетационог периода

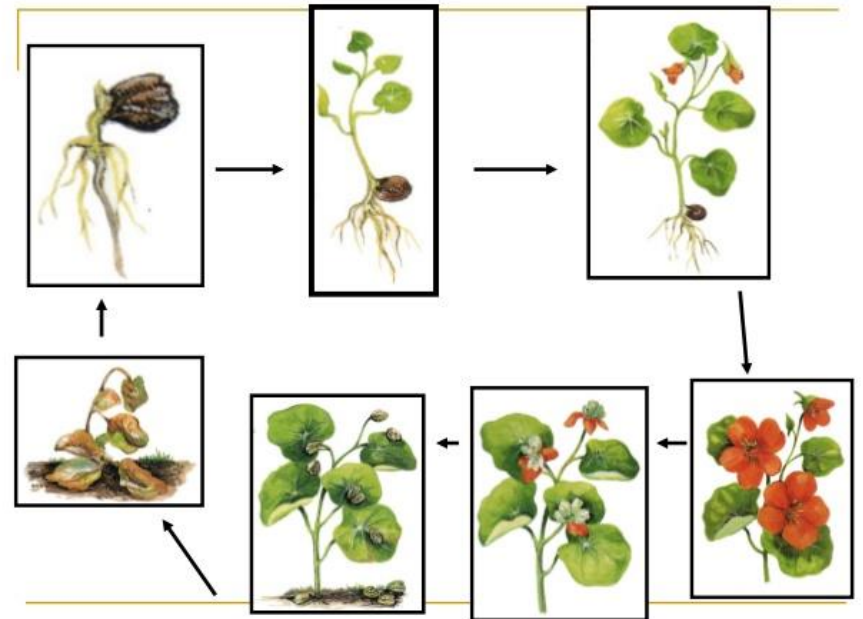
### Животни циклус биљке

Корен расте из семена.	Појављују се први листови.	Појављује се још листова и први цветови.	Цветови се расцветавају.
------------------------	----------------------------	--	--------------------------



Под фазом развитка (фенофазом) подразумева се спољна промјена на биљци која настаје као резултат унутрашњих физиолошких и биохемијских процеса раста и развитка биљке

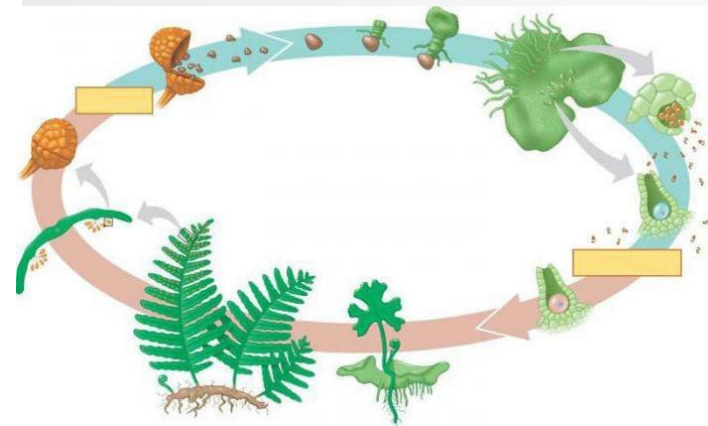
- Све више биљке спадају у:
- Једногодишње,
- Двогодишње и
- Вишегодишње



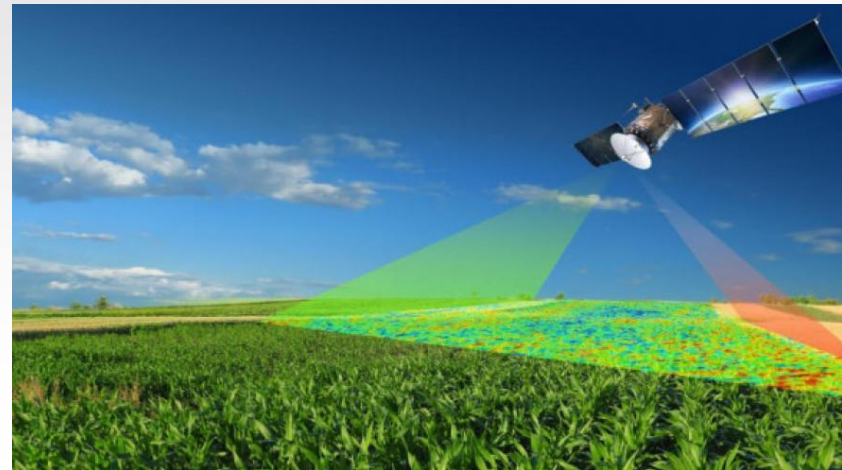
ТУРБИЦА СТОЛКОВИТА



- Једногодишње биљке започињу и завршавају своје циклусе унутар једне године
- Двогодишње врсте у првој години формирају вегетативне органе а у другој години цвјетају и доносе плод (шећерна и сточна репа и др)
- У вишегодишње врсте поред шумског дрвећа, воћака и винове лозе спада крмно биље из породице легуминоза (луцерка, црвена дјетелина) и траве



- Фенолошка осматрања се врше према јединственој методологији и циљ је утврдити географско-феноклиматске законитости у развоју биљака
- Сателитско праћење спектралне слике биљних врста зависи од морфологије биљака, фазе развоја и геометрије биљног покривача



# Фенометрија

- Фенометрија представља праћење повећања висине, површине или запремине појединих биљних органа
- Највише се мјери висина биљака
- Такође, могу се мјерити дебљина стабала, површина листова, пораст дебљине плодова воћака и сл.



---

**ХВАЛА НА  
ПАЖЊИ!**

