



# ŽIVOTNE FORME U ODNOSU NA VODU



# Životne forme biljaka u odnosu na vodu

Biljke na različite načine rešavaju problem vlažnosti na staništu na kojem rastu, što je uslovalo pojavu različitih tipova biljaka u odnosu na vodni režim.

U osnovi se razlikuju **vodene** ili **akvatične** i **nadzemne** ili **terestrične** biljke.

Kod vodenih biljaka (**hidrofita**) glavni problem opstanka na staništu nije primanje i odavanje vode, već u snabdevanju potrebnim gasovima (kiseonikom i ugljen-dioksidom) i dovoljnom količinom svetlosti.

Kod nadzemnih biljaka glavni problem opstanka je uvek vezan za vodni režim i održavanje pozitivnog vodnog balansa u promenljivim uslovima spoljašnje sredine.



Biljke koja rastu jedna pored druge (*Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Dactylorhiza cordygera* i *Sphagnum* sp.), u istoj biljnoj zajednici (*Drosero-Caricetum stellulatae*), na različite načine rešavaju problem vlažnosti na tom mestu.



# Životne forme biljaka u odnosu na vodu

Nadzemne biljke se u odnosu na vodni režim dele na **higrofite**, **mezofite** i **kserofite**.

Higrofitama pripadaju one biljke koje su prilagođene uslovima veoma vlažnih staništa. One su veoma slabo ili uopšte nisu prilagođene na sušu.

Mezofite čine prelaznu grupu biljaka od higrofita ka kserofitama.

Kserofitama pripadaju biljke otporne na sušu, koje su različitim adaptivnim mehanizmima prilagođene uslovima otežanog snabdevanja vodom.



*Carex oederi*  
higrofita



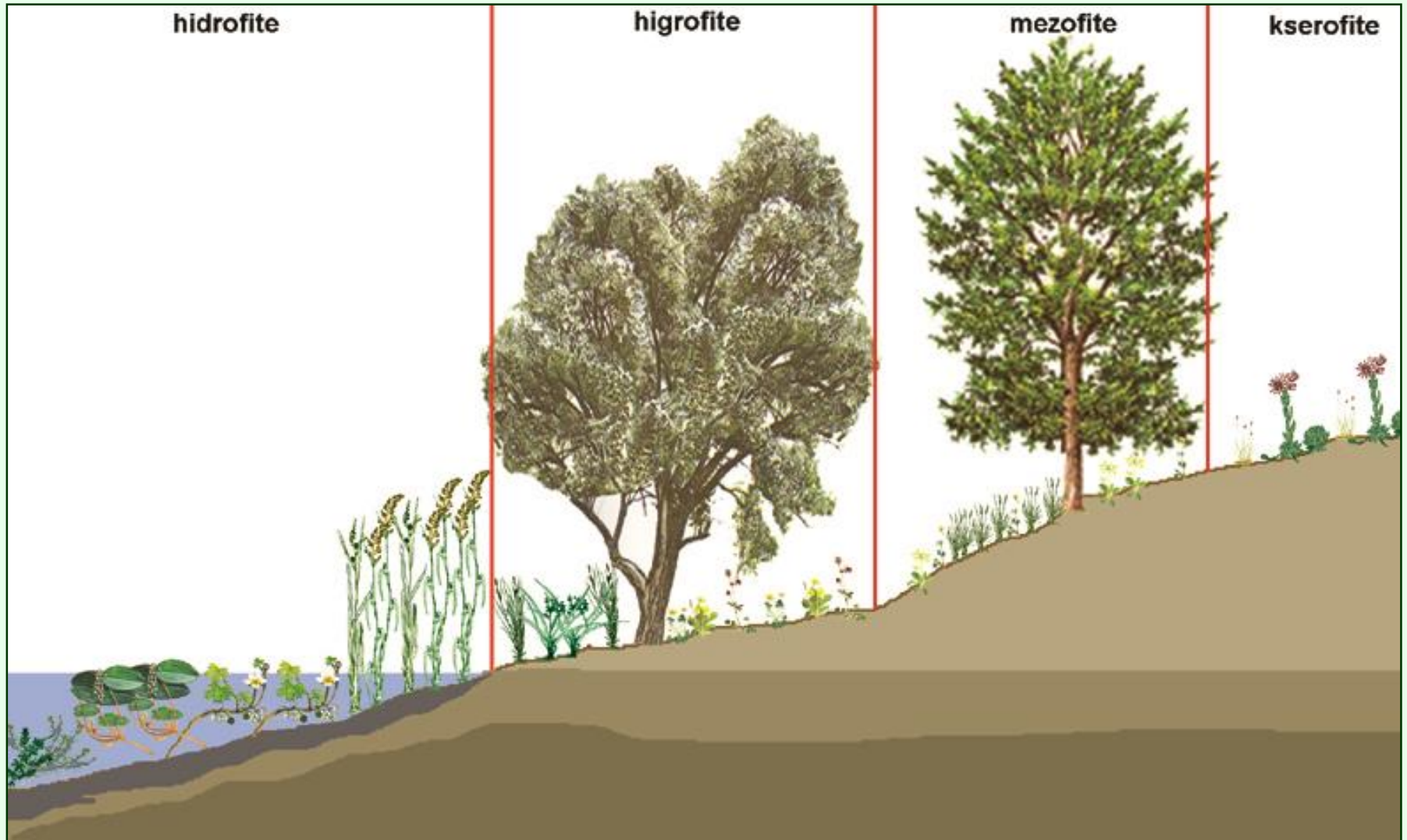
*Ajuga genevensis*  
mezofita



*Tragopogon balcanicus*  
kserofita



# Životne forme biljaka u odnosu na vodu



Prostorni raspored različitih ekoloških grupa biljaka u odnosu na vodu



# Životne forme biljaka u odnosu na vodu



*Veratrum album*

Voda ima jako značajno formativno delovanje na biljke. To je naročito slučaj sa nadzemnim delovima, od kojih posebno listovi pokazuju izuzetnu varijabilnost i jasnu zavisnost morfoloških i anatomskih odlika u skladu sa većom ili manjom vlažnošću sredine na staništu.

Jasno se razlikuje higromorfna, mezomorfna i kseromorfna građa listova i drugih organa biljke.

Kseromorfni listovi su listovi svetlosti i odlikuju se heliomorfnom građom, dok su mezomorfni listovi listovi senke i odlikuju se skiomorfnom građom.

Kod mnogih biljaka, naročito mezofita, listovi gornjeg dela izdanka su sitniji od donjih, što je takođe povezano sa vodnim režimom (gornji listovi dobijaju manje vode od donjih, pa se u skladu sa tim drugačije razvijaju - **zakon Zeljanskog**).

O stepenu kseromorfizma, mezomorfizma i higromorfizma može se suditi na osnovu opšteg izgleda i veličine biljke, a posebno prema obliku, veličini i debljini listova, veličini epidermalnih ćelija, prisustvu i stepenu razvijenosti dlaka ili indumentuma, kao i drugih zaštitnih tvorevina (kutikula, voskovi, kristali), diferenciranosti palisadnog i sunderastog tkiva.



# Kserofite

**Kserofite** su biljke sušnih staništa, koje su krajnje efikasno i ekonomično prilagođene opstanku u uslovima nedostatka vode, i kod njih su najuočljivije adaptivne pojave vezane za odnos biljaka prema vodnom režimu staništa.

Sušna staništa su ona staništa na kojima je vlažnost nedovoljna u odnosu na mogućnost evaporacije. Ova staništa se odlikuju uslovima **kserotermije**, što znači da je suša praćena i visokim temperaturama.



Stomini kanali kod *Coletia*



Tipične i ekstremne sušne oblasti su pustinje



# Klasifikacija kserofita

- A. **Kserofite u užem smislu** su biljke koje žive u toplim oblastima sa oskudicom u vodi, okarakterisanim fizičkom sušom i visokim temperaturama.
- B. **Kserofite u širem smislu** obuhvataju i
- a) **kriofite** - biljke koje žive u uslovima fizičke suše, ali na niskim temperaturama
  - b) **psihrofite** - biljke koje žive u uslovima fiziološke suše i niskih temperatura
  - c) **kserohalofite** - biljke koje žive na slanim zemljištima, odnosno u uslovima fiziološke suše i visokih temperatura
  - d) **oksilofite** - biljke sfagnumskih tresava; opstaju na vlažnim, hladnim i mineralima siromašnim staništima (njihove kseromorfoze označene su kao **peinomorfoze**)



Lalinačka slatina kod Niša



Kserohalofite *Camphorosma monspeliaca*  
i *Hordeum hystrix*





# Klasifikacija kserofita

Kserofitama su obuhvaćene biljke koje žive u toplim oblastima sa oskudicom u vodi.

## A. Kserofite koje izbegavaju sušu (arido-pasivne ili defanzivne kserofite)

### 1. efemerne kserofite

- a) jednogodišnje ili efemere (terofite)
- b) višegodišnje ili efemeroide (geofite)

### 2. poikilohidrične kserofite (arido-tolerantne)

## B. Kserofite koje tokom sušnog perioda redukuju transpiracijsku površinu

## C. Hemikserofite (kserofite sa mezomorfnom građom)

## D. Kserofite koje su aktivne i otporne na sušu (arido-aktivne ili ofanzivne kserofite)

### 1. Sklerofite (kserofite sa kseromorfnom građom, eukserofite)

- a) večnozelenne kserofite
- b) listopadne kserofite
- c) stipakserofite
- d) afilne kserofite

### 2. Sukupentne kserofite

- a) stablove sukulente
- b) lisnate sukulente



# Efemerne kserofite

Biljke koje se brzo razvijaju i za kratko vreme završavaju svoj ciklus ontogenetskog razvića tokom vlažnog perioda na staništu (**terofita**).

*Viola arvensis*



*Buglossoides incrassatum*



*Buglossoides arvensis*



# Efemeroidne kserofite

Biljke koje takođe za kratko vreme završavaju svoj ciklus ontogenetskog razvića tokom vlažnog perioda na staništu, a sušu preživljavaju samo podzemni delovi biljke (**geofita**).

*Crocus veluchensis*



*Ornithogalum umbellatum*



*Allium saxatile*



# Poikilotermne kserofite

U ovu grupu spadaju pre svega niže biljke, a od viših biljaka mahovine, brojne paprati i neke cvetnice koje se odlikuju promenljivom vlažnošću tkiva i organa. One tolerišu kompletno isušivanje (dehidrataciju), što ne znači smrt, već samo povlačenje pred sušom.

*Cheliantes gracillima*



*Cheliantes intertexta*



*Ramonda nathaliae*



# Kserofite koje redukuju transpiracionu površinu

Potpuna ili delimična redukcija transpiracionih površina kod ovog tipa kserofita predstavlja pasivan način borbe protiv suše.

*Parkinsonia aculeata*



*Adansonia digitata*



U ovu grupu spadaju različite fanerofite i hamefite. Najizrazitiji predstavnik je *Adansonia digitata* sa potpunim listopadom, dok neke pustinske biljke, kao što su *Parkinsonia milerophylla*, *P. aculeata*, *Haplophyllum*, *Alhagi maurorum* i druge samo delimično zbacuju lišće za vreme sušnog perioda.



# Hemikserofite

Hemikserofite su kserofite sa mezomorfnom građom. Korenovi ovih biljaka prodiru sve do podzemnih voda (**freatofite**), dobro su snabdevene vodom i od suše se brane intenzivnom transpiracijom. Listovi su mekani (**malakofilni**) i mezomorfne građe. U ovu grupu spadaju neke pustinijske vrste roda *Artemisia* i drvenaste vrste *Quercus aegilops*, *Pistacia palaestina*, *Pistacia terebinthus*, *Prunus amygdaloides* i druge.

*Pistacia terebinthus*



## Sklerofite

Sklerofite su kserofite sa kseromorfnom građom (listovi imaju čvrstu konzistenciju - **sklerofilnost**, unutrašnja građa biljnih organa je karakteristična - **skleromorfija**). Ove biljke sa sukulenta čine prave kserofite ili **eukserofite**.



# Sklerofite

Sklerofite mogu da budu 1) **večnozelenne** i 2) **listopadne sklerofite**, 3) **stipasklerofite** i 4) **afilne sklerofite**.

*Quercus ilex*

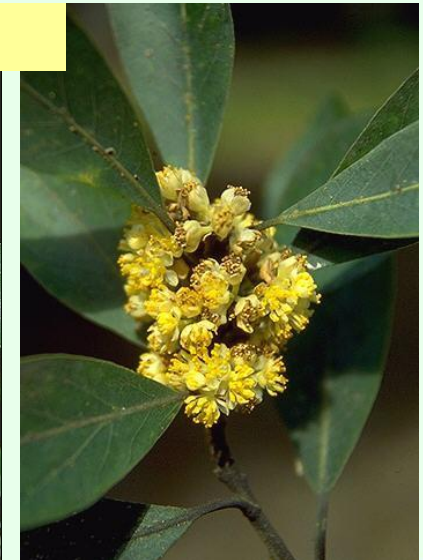


Večnozelenne (zimzelene) sklerofite

*Nerium oleander*



*Laurus nobilis*



# Večnozelenne (zimzelene) sklerofite

*Rosmarinus officinalis*



*Lavandula stoechas*



Ovoj grupi pripadaju biljke kojima listovi traju više od jedne godine, tako da su i zimi zelene, a po životnoj formi su fanerofite ili hamefite. One su naročito karakteristične za mediteransku šumsku i žbunastu vegetaciju i vegetaciju tropskih savana. Ovde spadaju i biljke sa erikoidnim listovima.

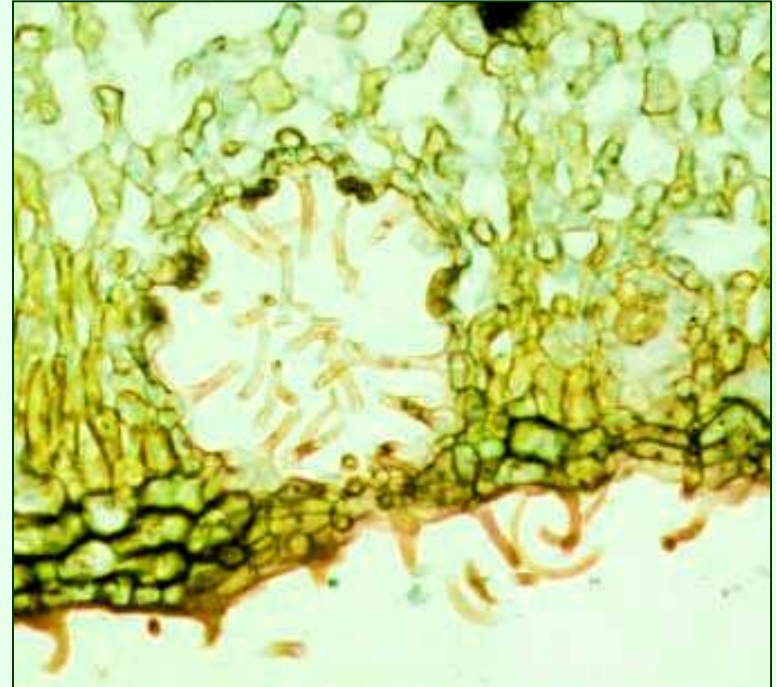
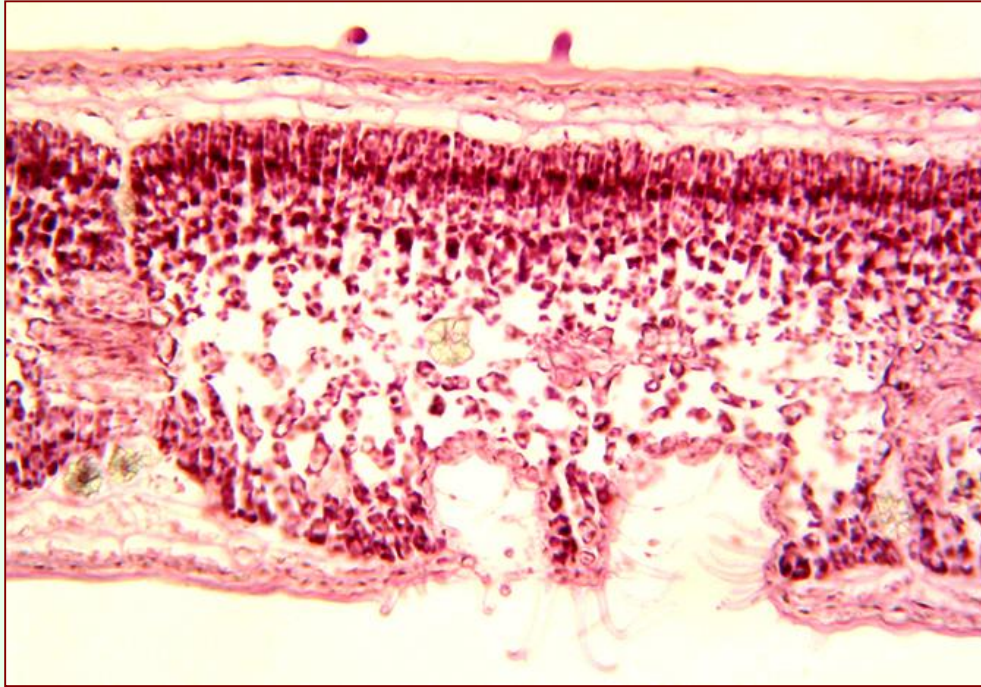




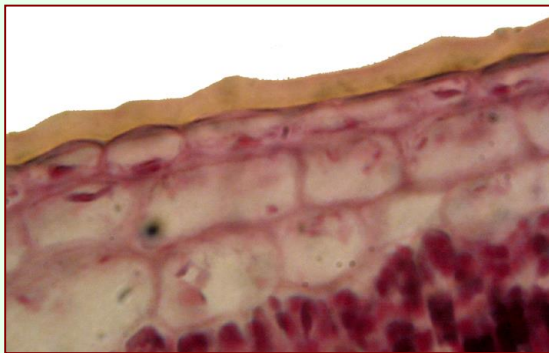
## Večnozelenne (zimzelene) sklerofite



# Večnozelene (zimzelene) sklerofite



Poprečni presek lista (levo), stomina kripta (desno) i kutikula (dole) kod *Nerium oleander*



Ove biljke se odlikuju dugotrajnim skleromorfim listovima sa debelom kutikulom i višeslojnim epidermisom. Stome se nalaze u posebnim udubljenjima - stomine kripte, koja su pokrivena dlakama. Palisadno tkivo je jako razvijeno i kompaktno. Za listove ovih biljaka je karakteristična veoma gusta nervatura. Kod nekih biljaka je u stablu razvijen veoma debeo sloj plute (*Quercus suber*).



# Listopadne sklerofite

*Teucrium polium*



Kod ovih biljaka listovi traju jednu godinu. Ovde pripadaju biljke sušnih i polusušnih livada i termofilnih šuma od tropske do umerene klimatske zone.

*Quercus cerris*



# Listopadne sklerofite

*Artemisia petrosa*



U ovu grupu spadaju mnoge vrste rodova *Salvia*, *Teucrium*, *Thymus*, *Anchusa*, *Verbascum*, *Hieracium*, *Centaurea*, *Stachys*, *Convolvulus*, *Chrysanthemum* itd.

*Leontopodium alpinum*



# Listopadne sklerofite



*Stachys iva*



*Achillea serbica*



Mnoge od ovih biljaka su izuzetno dlakave i čine poseban tip "jako dlakavih sklerofita". Dlake reflektuju sunčevo zračenje, a samim tim smanjuju transpiraciju.



# Listopadne sklerofite



*Hieracium sp.*



## Listopadne sklerofite

Neke biljke iz ove grupe odlikuju se čvrstim listovima sa bodljama.



*Scolimus hispanicus*



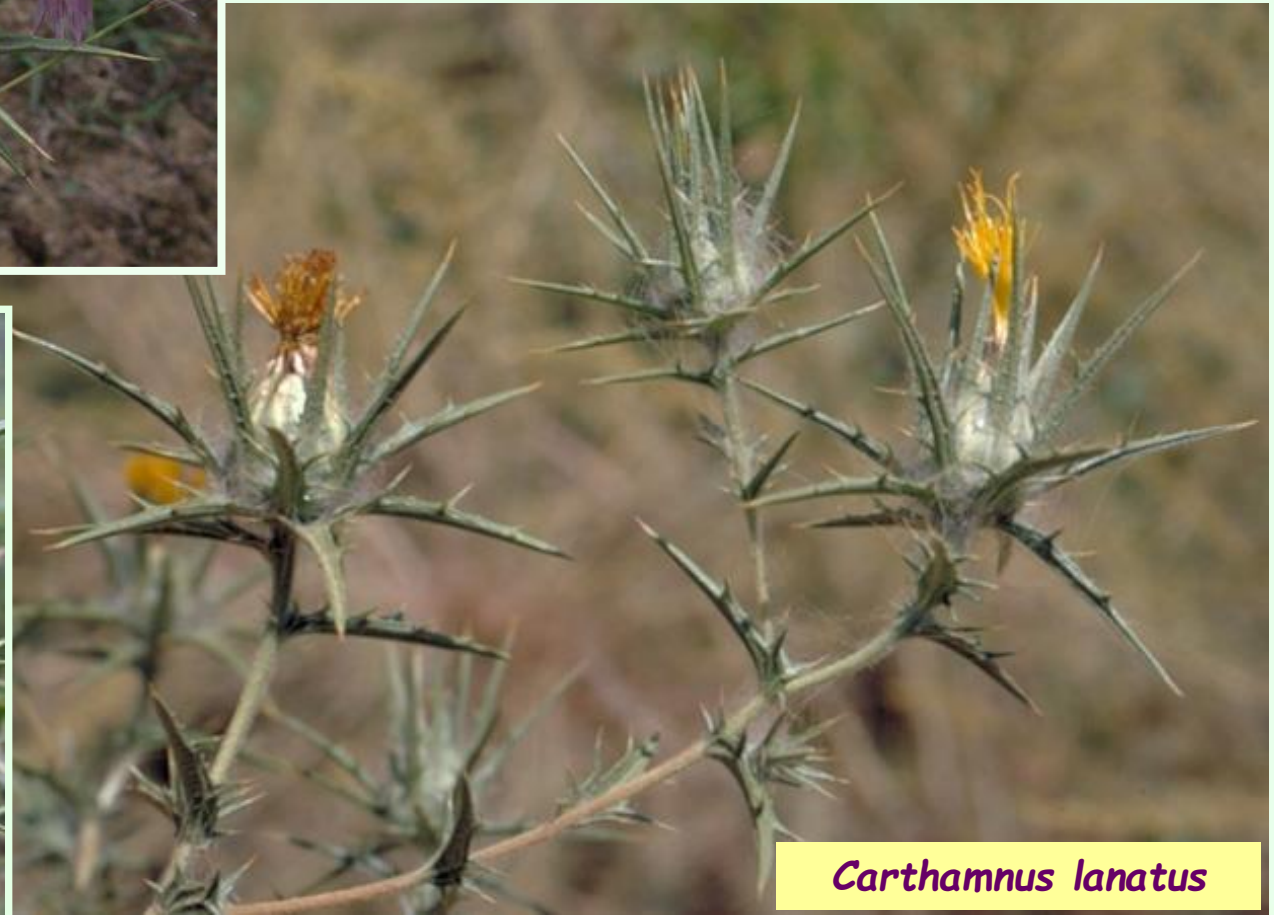
*Eringium sp.*



# Listopadne sklerofite



*Carthamnus tridentatus*



*Carthamnus lanatus*





# Listopadne sklerofite



*Carlina acaulis*



*Carlina corymbosa*



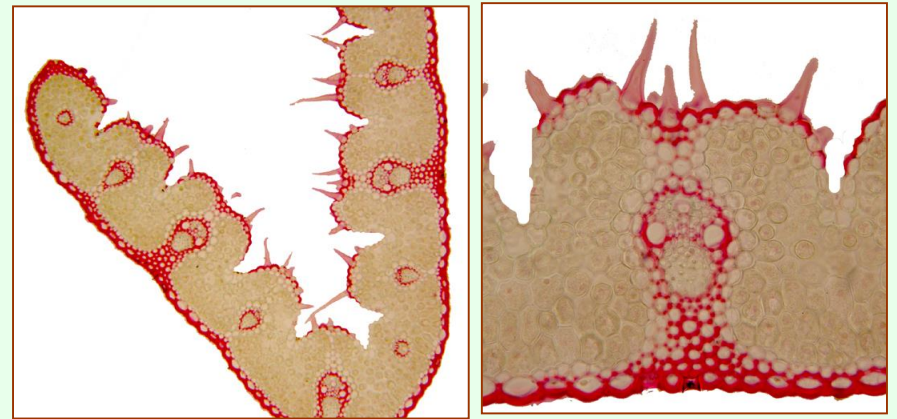
# Stipakserofite

Stipakserofite ili kserofitne trave i  
oštrice



*Stipa pennata*

List stepakserofita se uvrće i odvrće zahvaljujući velikoj elastičnosti i promeni turgora u krupnim, tankozidnim, tzv. motornim ćelijama u epidermisu, koje se dosta razlikuju od ostalih, sitnih, neelastičnih, debelozidnih ćelija epidermisa.

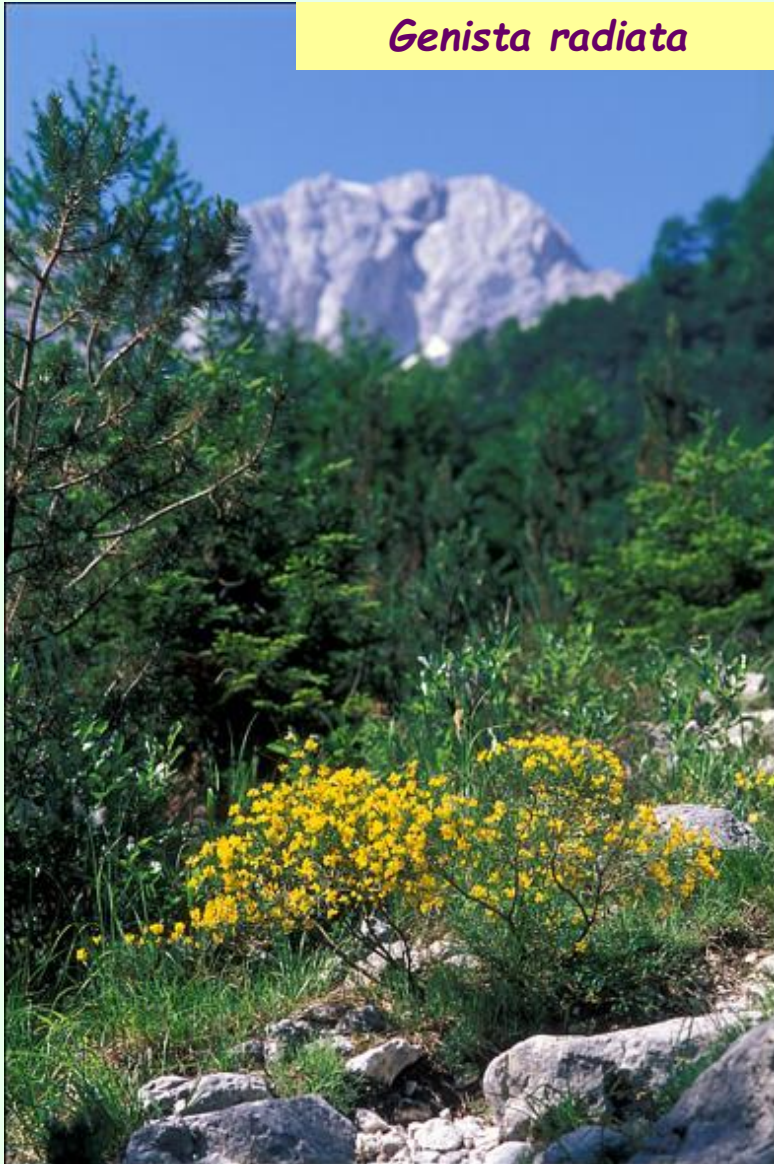


Anatomska građa lista vrsta *Stipa* sp.



# Afilne kserofite

*Genista radiata*



Afilne kserofite su bezlisne i prutolike, uglavnom žbunaste, životne forme biljaka kod kojih fotosintezu vrše zelena stabla.



*Spartium junceum*



*Sempervivum tectorum*



## Sukulentne kserofite

Ove biljke se odlikuju sočnom, sukulentnom građom vegetativnih organa, koji su zbog toga debeli i voluminozni.



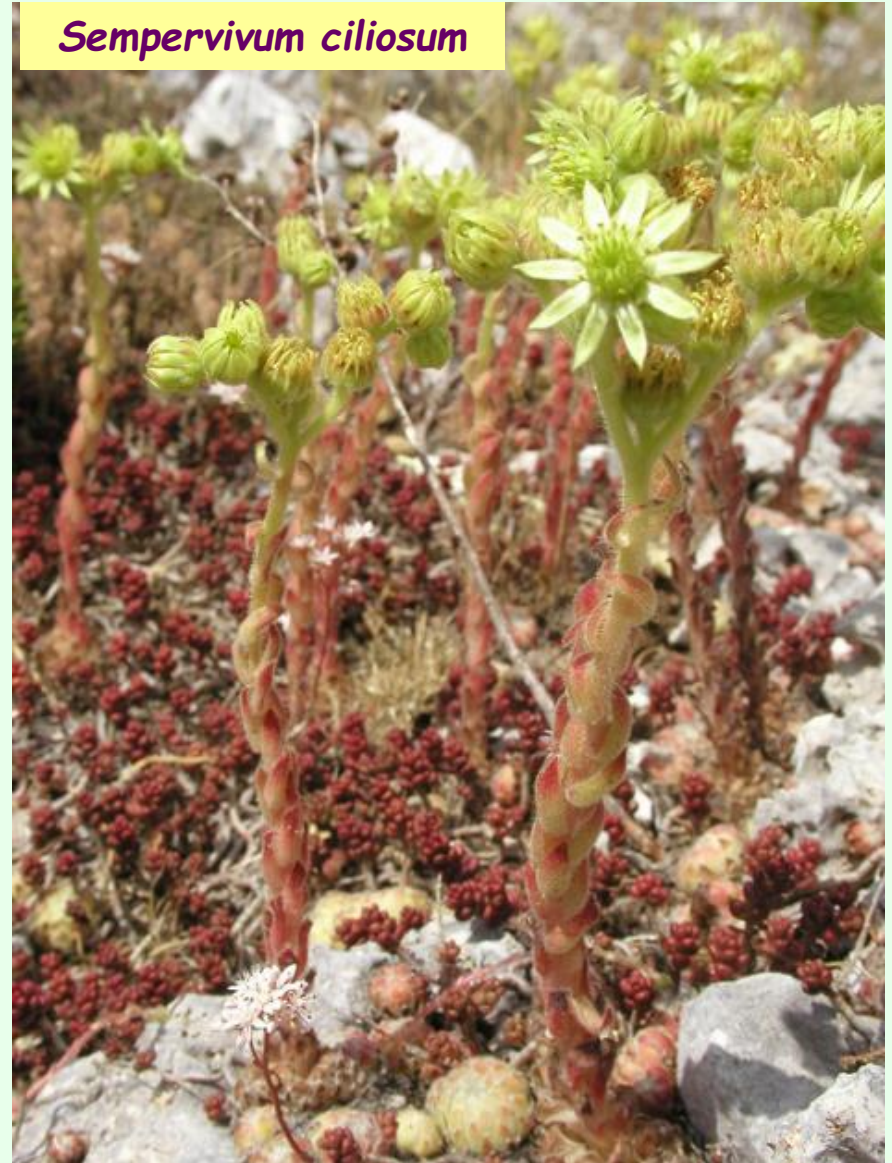
*Sempervivum erythraeum*



## Sukulentne kserofite



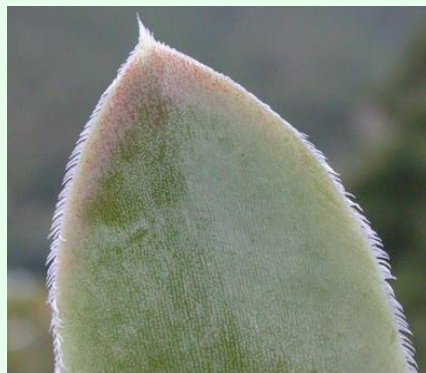
*Sempervivum arachnoideum*



*Sempervivum ciliosum*



# Sukulentne kserofite



*Jovibarba heuffelii*



# Sukulentne kserofite



*Sedum annuum*



*Sedum urvilei*



# Sukulentne kserofite



*Sedum atratum*



*Sedum stefco*



*Sedum dasiphyllum*





## Sukulentne kserofite



*Sedum hispanicum*



*Sedum ochroleucum*



# Psihrofite i kriofite

Ove biljke su strukturno prilagođene fiziološkoj i fizičkoj suši u uslovima niskih temperatura. **Psihrofite** su prilagođene fiziološkoj suši hladnih oblasti.



# Psihrofite



*Dryas octopetala*



*Salix herbacea*



# Psihrofite

*Daphne oleoides*



*Vaccinium uliginosum*



*Andromeda polifolia*

Psihrofite uglavnom žive u tundrama i na najvišim planinskim vrhovima srednje i južne Evroazije. Naseljavaju vlažna, pa čak i veoma vlažna staništa, ali zbog niskih temperatura njihov korenov sistem ne može da normalno apsorbuje vodu. To su uglavnom patuljasti ili polegli hamefitski žbunići. zbog nedovoljnih resursa staništa, ove biljke se odlikuju **peinomorfzama** (mehaničko tkivo i lisna nervatura slabo razvijeni, a stoma relativno malo).



# Kriofite

**Kriofite** su biljke hladnih, ali fizički suvih staništa, kakva su kamenite tundre ili suva skeletna zemljišta u visokim planinama. To su uglavnom jastučaste forme.



*Saxifraga paniculata*



# Kriofite



*Saxifraga luteoviridis*





*Saxifraga ferdinandi-coburgii*





*Saxifraga exarata*







*Saxifraga pedemontana*



# Kriofite

