

# Reliktni biljni endemi

---

**Bošković, Mirjam**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2012**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:081422>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-18**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK

RELIKTNI BILJNI ENDEMI

ENDEMIC PLANT RELICT

**SEMINARSKI RAD**

Mirjam Bošković  
Preddiplomski studij biologije  
Mentor : doc.dr.sc. Renata Šoštarić

Zagreb, 2012.

## SADRŽAJ :

1. UVOD.....	3
2. MEZOZOJSKI RELIKTI .....	5
2.1. <i>Cycas revoluta</i> L. – ciklas.....	5
2.2. <i>Ginkgo revoluta</i> L. – ginkgo.....	6
2.3. <i>Metasequoia glyptostroboides</i> Miki – kineska metasekvoja.....	8
2.4. <i>Sequoia sempervirens</i> ( D. Don) Endl. – obalna sekvoja, obalni mamutovac.....	9
2.5. <i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) J.Buchh. – golemi mamutovac .....	11
2.6. <i>Wolemia nobilis</i> Jones, Hill et Allen – volemija, australski sribor .....	13
2.7. <i>Zamia integrifolia</i> L .....	15
3. TERCIJARNI RELIKTI .....	17
3.1. <i>Picea omorica</i> (Pančić) Purk. – Pančićeva omorika .....	17
3.2. <i>Ramonda nathaliae</i> Pančić et Petrović – natalijina ramonda .....	19
3.3. <i>Ramonda serbica</i> (Pančić) – srpska ramonda .....	20
4. PREGLED KATEGORIJA UGROŽENOSTI VRSTA PREMA IUCN-u .....	22
5. LITERATURA .....	23
6. SAŽETAK .....	25
7. SUMMARY .....	25

## 1. UVOD

Endemi su organizmi koji žive na određenom geografskom području i nigdje drugdje na svijetu. To područje naziva se ograničeni areal. Areal može biti kompaktan ili cjeloviti što znači da je sastavljen od jednog kontinuiranog dijela te disjuktni ili raskidani što znači da se sastoji od više dijelova koji su međusobno prostorno udaljeni i biljka tu udaljenost ne može premostiti prirodnim načinom rasprostranjivanja (disjuktni areal nastaje kada se raspadne jedan cjeloviti areal) npr. neke visokoplaninske vrste (Frey i Lössch 2004, Šilić 1990).

Uzroci koji uvjetuju nastanak i granice areala jedne vrste su sljedeći: klimatski, geografski (mora, planine), konkurencija drugih vrsta, razdvajanje kopna u prošlosti, utjecaj čovjeka... (www.scribd.com).

Endemične mogu biti podvrste, vrste, rodovi i porodice. Nazivi endem i endemičnost potječu izvorno, kako to navodi švicarski botaničar C. Favarger, iz medicine, gdje se one bolesti što haraju samo u pojedinim manjim dijelovima Zemlje, nazivaju endemičnim bolestima. Povezanost bioloških znanosti s medicinom tijekom povijesti bila je uska, pa se tako npr. i sama novovjekovna botanička znanost razvila u okviru medicine. Termin „endemizam“ počeo se u biološkim znanostima upotrebljavati tek poslije 1860. godine, a danas se samoj pojavi i broju endemičnih oblika s različitih gledišta poklanja izuzetna pozornost (Trinajstić 1991).

Na osnovu današnje raširenosti razlikujemo subendeme, stenoendeme i isključive (lokalne) endeme. Subendemi su endemi u širem smislu, naseljavaju veća geografska područja npr. cijeli Balkanski poluotok. Stenoendemi su endemi u užem smislu, usko su lokalizirani na manjim područjima npr. planine, kanjoni, otočne skupine i dr. Isključivi endemi predstavljaju posebnu kategoriju endema, rasprostranjeni su na veoma uskom prostoru te je njihov areal često ograničen na površinu od nekoliko hektara na nekom izoliranom otoku ili na jednom planinskom vrhu (Šilić 1990).

Prema postanku (starosti) razlikuju se 2 vrste endema:

- a) paleoendemi (reliktni endemi)
- b) neoendemi (mladi endemi)

a) Paleoendemi (reliktni endemi) su endemi nastali u davnoj geološkoj povijesti. Predstavljaju rijetke i malobrojne ostatke nekadašnje drevne flore. U prošlosti su imali veliki areal ali se on zbog klimatskih i geografskih promjena te velike konkurencije ostalih vrsta jako smanjio. Danas imaju puno manji životni prostor nego što su imali u prošlosti.

b) Neoendemi su endemi nastali u novijoj geološkoj povijesti. Najčešće se radi o nastajanju novih vrsta i/ili podvrsta unutar postojećih rodova i/ili vrsta zbog specifičnosti i izoliranih staništa (Frey i Lösch 2004, Šilić 1990, [www.hirc.botanic.hr](http://www.hirc.botanic.hr)).

Najpovoljnije uvjete za očuvanje endema (relikata) imaju otoci i planinski masivi jer su ekološki i geografski izolirana područja i jer su tijekom posljednjeg ledenog doba izbjegli trajni ledeni pokrivač te su se na njima mogle zadržati određene vrste. Kada se led počeo povlačiti prema sjeveru tada su vrste koje su bile kompetivnije i koje su se brzo razmnožavale zauzimale svoje položaje. Vrste koje se nisu mogle rasprostranjivati tako brzo, ostale su „zarobljene“ na svom izoliranom staništu gdje su preživljavali tijekom ledenog doba i ondje ostali sve do danas ([www.bioteka.hr](http://www.bioteka.hr)).

Reliktna vrsta ima najčešće i reliktni areal. Postoje: mezozojski, terciarni, glacijalni i postglacijalni relikti (Šilić 1990, Vidaković 1982).

U ovom radu opisala sam mezozojske i terciarne relikte. Mezozojski relikti su: *Cycas revoluta* L., *Ginkgo revoluta* L., *Metasequoia glyptostroboides* Miki., *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchh., *Wolemia nobilis* Jones, Hill et Allen i *Zamia integrifolia* L. Tercijarni relikti su: *Picea omorica* (Pančić) Purk., *Ramonda nathaliae* Pančić et Petrović i *Ramonda serbica* (Pančić). Mezozojski relikti su stari više od 130 milijuna godina, a terciarni relikti su stari oko 5 do 10 milijuna godina.

## 2. MEZOZOJSKI RELIKTI

### 2.1. *Cycas revoluta* L. - ciklas

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Cycadophytina  
Razred : Cycadatae  
Red : Cycadales  
Porodica: Cycadaceae  
Rod : Cycas  
Vrsta : *C.revoluta*

*Cycas revoluta* je zimzeleno dvodomno (dvodomno znači da postoji muška i ženska biljka) stablo visoko 3 do 10 m a može biti debelo do 1 m. Stablo raste veoma sporo.

Iako je vrlo sličan palmama, ne pripada njihovoj porodici, nego jednom od najstarijih razreda viših biljaka (Lanzara i Pizzetti 1984).

Lišće mu je tamno zelene boje, sjajno, kožasto i perasto s oštrim vrhovima. U početnoj fazi razvoja listovi su nježni i krhki poput paprati ali brzo otvrdnu. Smješteni su u obliku rozete na vrhu stabljike i mogu narasti preko 1 m. Novi listovi pojavljuju se u kasno proljeće ili rano ljeto, a broj listova ovisi o starosti biljke i o načinu uzgoja (Vidaković 1982, [www.slobodnadalmacija.hr](http://www.slobodnadalmacija.hr)).

Na vrhu stabljike nalaze se i cvjetovi bez ocvijeća. Muški cvjetovi su jajoliko - cilindričnog oblika a ženski rasplodni organi listoliki i obrasli sa gustim žućkastim dlačicama. Sjeme je narančasto, okruglo, spljošteno i veliko oko 5 cm. Osim sjemenom, razmnožava se pridnenim izdancima i dijelovima stabljike (Jones 1993, Lanzara i Pizzetti 1984).

Ciklas potječe iz istočne Azije i prirodna rasprostranjenost mu je od Japana do Jave. Najveći razvoj imao je tijekom trijasa i jure. Uzgaja se u Mediteranu od prve polovice 18. stoljeća. U Hrvatskoj ga možemo susresti u parkovima duž cijelog Jadrana dok se u kontinentalnom dijelu uzgaja kao lončanica za unutrašnju dekoraciju. Vrlo je prilagodljiv, podnosi veliku sušu, a otporan je i na mraz, podnosi temperaturu do  $-8^{\circ}\text{C}$ . Najbolje uspijeva na suhim pješčanim tlima bogatim organskim tvarima i zraku velike vlažnosti (Vidaković 1982).

Zahtjeva puno svjetla, ali se može uzgajati i u blagoj sjeni. Ako se uzgaja u kućanstvu potrebno ga je rijetko zalijevati (poput kaktusa) jer previše vlage nanijet će mu više štete nego koristi (Jones 1993, [www.slobodnadalmacija.hr](http://www.slobodnadalmacija.hr)).

Nedostatak uzgoja cikasa u svrhu ukrasnog bilja je taj što je otrovan za životinje (a i ljude) ako se pojede. Svi dijelovi biljke su otrovni, a najviše toksina sadržavaju sjemenke. Mogu uzrokovati razne probavne smetnje, zatajenje jetre, a često i smrt (en.wikipedia.org).

Cijelo potkoljeno Cycadophytina smatra se najprimitivnijim golosjemenjačama, u građi vegetativnih organa pokazuju veliku sličnost sa papratnjačama ali se od njih razlikuju u građi generativnih organa, po pojavi sjemenog zametka i po samoj tvorbi sjemena (Vidaković 1982).



**Slika 1.** *Cycas revoluta*  
([www.gardening.ktsa.com](http://www.gardening.ktsa.com))

## 2.2. *Ginkgo biloba* L. - ginkgo

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Coniferophytina  
Razred : Ginkgoatae  
Red : Ginkgoales  
Porodica : Ginkgoaceae  
Rod : Ginkgo  
Vrsta : *G. biloba*

Ginkgo je listopadno dvodomno stablo čije su okamine pronađene u Kini te mu se ona smatra domovinom. Okamine potječu iz mezozoika kada su Ginkgoaceae predstavljale prve biljne vrste u obliku stabla. Danas ne pokazuje botaničko – taksonomske srodnosti sa drugim vrstama i danas je jedini živi predstavnik svoje porodice ([www.zdravlje.hzjz.hr](http://www.zdravlje.hzjz.hr)).

Ginkgo može narasti oko 40 m, a potrebno mu je 30 godina da naraste 10 m. Mogu biti stari preko 100 godina, a promjer stabla više je od 2 m. Kora debla je tamno sive boje, na mladom deblu je glatka, a u starosti jako ispuca. Muške jedinke su vitke dok ženske imaju

široku krošnju. Listovi su sjajni, zeleno obojani i lepezasti, na gornjem rubu su nepravilno nazubljeni i imaju veliki urez po sredini koji ih dijeli na dva režnja. Dugi su 10 do 12 cm a široki 6 do 8 cm, a peteljka lista je duga do 7 cm. Lišće koje se nalazi na kratkim izbojcima, organizirano je u čuperke (3 do 5 listova u čuperku), na dugim izbojcima lišće je poredano spiralno i listovi su nešto veći nego oni na kratkim izbojcima. Lišće otpada u jesen i po njima se vide brojne paralelno razgranate žile (Lanzara i Pizzetti 1984, Vidaković 1982).

Razmnožava se sjemenom, reznicama i cijepljenjem. Stablo počinje rađati u starosti od 30. do 40. godine i tek tada se može shvatiti dali je riječ o muškom ili ženskom stablu. Muški rasplodni organi su skupljeni u mace, imaju mnogo prašnika sa po 2 do 7 sporangija. Ženski cvjetovi su pojedinačni, nastaju u pazušcu ljuskastih zalistaka te daju nepravi plod poput koštunica, veličine oko 2 do 3 cm koji ima mesnato usplođe. Plod kada sazrije žute je boje i neugodnog mirisa. Jezgra koštice bogata je ugljikohidratima i jestiva poput badema ili lješnjaka (Vidaković 1982, [www.zdravlje.hzjz.hr](http://www.zdravlje.hzjz.hr)).

Ginkgo je prilagodljiv je i podnosi mnoga podneblja. Otporan je na niske temperature te dobro uspijeva na svježim i dubokim tlima. Zadivljuje svojom rezistentnošću na otrove okoline. Danas se uzgaja gotovo u cijelom svijetu. U Europu je unesen oko 1730. godine i uzgaja se kao dekorativna vrsta. Za primjerak koji se nalazi u mjestu Sendai u Japanu procijenjena je starost na 1200 godina (Vidaković 1982).

Najstariji ginkgo u Hrvatskoj, ujedno i jedan od deset najstarijih ginkga izvan Azije, nalazi se u Daruvaru. Posađen je 1777. godine u perivoju dvorca obitelji Janković. Dobio je nadimak "Adam", a nedaleko od njega posađena je iste godine i ženska jedinka nadimka "Eva", no ona nije tako atraktivnog izgleda. Obje ove biljke ulaze u popis zaštićene prirodne baštine Hrvatske ([www.tz-daruvar.hr](http://www.tz-daruvar.hr)).

Poznato je da ginkgo spada u ljekovito bilje, počeli su ga ispitivati 30-tih godina prošlog stoljeća, a do danas je iz njega izolirano oko 50 vrsta spojeva. Za djelotvornost su najvažniji spojevi flavonoidi (glikozidni spojevi, derivati kvarcetina i kemferola), ginkolidi i bilobalidi (spojevi terpena koji se ne nalaze niti u jednoj drugoj biljnoj vrsti). Preparati s ekstraktom ginkga danas spadaju među najčešće propisivane prirodne lijekove pri smetnjama u cerebralnoj cirkulaciji. Također, pospješuje pamćenje i općenito čini organizam zdravijim ([www.zdravlje.hzjz.hr](http://www.zdravlje.hzjz.hr)).





**Slika 2.** *Ginkgo biloba*  
(www.treetopics.com)



**Slika 3.** Lišće i plod ginkga  
(www.treetopics.com)

### 2.3. *Metasequoia glyptostroboides* Miki - kineska metasekvoja

Carstvo : Plantae  
 Koljeno : Pinophyta  
 Potkoljeno : Coniferophytina  
 Razred : Pinatae  
 Red : Pinales  
 Porodica : Cupressaceae  
 Rod : Metasequoia  
 Vrsta : *M. glyptostroboides*

Metasekvoja je *listopadno* stablo (za razliku od *Sequoia sempervirens* i *Sequoiadendron giganteum* koji su zimzeleni) koje naraste do 35 m a može biti debelo do 2 m. Jednodomna je što znači da svaka biljka ima i muške i ženske jednospolne cvjetove. Karakteristika joj je brzi rast i može narasti do dva metra za godinu dana. Kora debla je tamno sive boje, kako stari postaje vlaknasto ispucala. Krošnja mladog stabla je prozirna, čunjasta, a kasnije postaje zaobljena. Izbojci su smješteni nasuprotno. U početku su zeleni, a kasnije postanu crveno smeđi. Na izbojcima su iglice koje su plosnate i mekane, duge 8 do 35 mm a mogu biti duge i do 60 mm. Igllice su odozgo zelene, a odozdo svijetlo zelene boje i imaju 2 pruge puči. U jesen iglice postaju smeđe i otpadaju zajedno s izbojcima.

Metasekvoja cvate u veljači i ožujku, a okruglasti češeri sazrijevaju u prosincu. Muški cvjetovi su u grozdastim cvatovima i sadrže oko 20 prašničkih listova koji su smješteni terminalno ili postrano. Ženski cvjetovi su u češerastim cvatovima, imaju ljuske koje su zaobljenih vrhova i međusobno su čvrsto stisnute, a ispod svake je 5 do 6 sjemenki svijetlo smeđe boje. Sjemenke su okriljene i duge oko 5 mm. Osim sjemenkama razmnožava se zelenim i odrvenjelim reznicama (Vidaković 1982).

Otkrivena je u Kini 1945. godine, a do tada je smatrana fosilom. Ondje je i danas prirodno rasprostranjena u pokrajinama Sečuani i Hupehu (www.hirc.botanic.hr).

Raste u dolinama zaštićena od suhih i hladnih vjetrova i na vlažnom tlu bogatom mineralima, a fosili su pronađeni čak i na Grenlandu ([www.monumentaltrees.com](http://www.monumentaltrees.com)).

Metasekvoja se uzgaja u Sjevernoj Americi i Europi kao ukrasno stablo. U Hrvatskoj je možemo vidjeti u Botaničkom vrtu Prirodoslovno – matematičkog fakulteta u Zagrebu te arboretumu Lisičine na Papuku u kojem se također nalazi i *Sequoia sempervirens* ([www.sumari.hr](http://www.sumari.hr)).



**Slika 4.** *Metasequoia glyptostroboides*  
([www.halkanursery.com](http://www.halkanursery.com))

#### 2.4. *Sequoia sempervirens* ( D. Don) Endl. - obalna sekvoja, obalni mamutovac

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Coniferophytina  
Razred : Pinatae  
Red : Pinales  
Porodica : Cupressaceae  
Rod : Sequoia  
Vrsta : *S. sempervirens*

Obalna sekvoja je jednodomno zimzeleno vitko stablo, uske nepravilne piramidalne krošnje, do 110 m visoko i opsega do 25 m. Upravo zbog toga ubraja se među najveća stabla svijeta (može biti viša od golemog mamutovca ali je golemi mamutovac često deblji stoga se on smatra većim). Mlada stabla rastu ponekad i više od 1 m godišnje. Kora je izbrazdana, spužvasta, crveno smeđe boje, debljine 15 do 25 cm. Kako stari postaje tamnija. Grančice vise, a izbojci su ispočetka goli i zeleni, a kasnije crveno smeđi. Igllice na vršnim izbojcima su spiralno poredane, duge oko 6 mm, a iglice na postranim izbojcima dvoredne i duge oko 6 do

18 mm. S gornje strane su iglice tamno zelene ili plavkasto zelene boje, a s donje strane imaju dvije bijele pruge puči. Također imaju tri smolonosna kanala – smolenice (Vidaković 1982, [www.conifers.org](http://www.conifers.org)).

Cvate od 11. do 3. mjeseca, a češeri sazrijevaju od 9. do 12. mjeseca. Optimalno rađa u starosti od 60. do 100. godine. Razmnožava se sjemenom, izdancima iz panjeva posječenog drveta, izbojcima s debla te reznicama u staklenicima. Muški cvjetovi su dugi oko 1,5 mm, smješteni terminalno i aksilarno po jedan ili tri u skupinama s velikim brojem prašničkih listova. Ženski cvjetovi su terminalni, s 15 do 20 ljustaka, svaka sa 3 do 7 sjemenih zametaka u jednom redu. Ljuske postanu maleni odrvenjeli češeri crveno smeđe boje.

Obalna sekvoja raste vrlo dobro na vlažnim, pjeskovitim, ilovastim tlima, a zahtjeva veliku vlažnost zraka. Također joj pogoduju učestale magle za vrijeme ljetnih mjeseci jer joj daju dodatnu vlagu. Godišnje treba 50 do 60 cm kiše i ne šteti joj smrzavanje zimi. Obalna sekvoja raste vrlo brzo do svoje 50. godine, mlada stabla mogu u 20 godina dosegnuti 20 m visine. Dosegne starost i do 1800 godina (Lanzara i Pizzetti 1984, Vidaković 1982).



**Slika 5.** *Sequoia sempervirens*  
([www.monumentaltrees.com](http://www.monumentaltrees.com))

Rasprostire se u Kaliforniji i Oregonu na nadmorskim visinama od 500 do 1000 m. Može se vidjeti u San Franciscu u NP Muir Woods koja je nekoliko kilometara udaljena od mosta „Golden Gate“.

U Europi se uzgaja u parkovima toplijeg podneblja, u ukrasne svrhe, naročito ondje gdje se osjeća utjecaj morske ili oceanske klime. Stablo je dobilo ime po poglavici indijanskog plemena Cherokee kojega su zvali Sequoiah, živio je od 1770. do 1843. godine.

Sastavio je prvu abecedu što je njegovom plemenu omogućilo pisanje (Lanzara i Pizzetti 1984, Vidaković 1982).

## 2.5. *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J.Buchh. - golemi mamutovac, divovska sekvoja

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Coniferophytina  
Razred : Pinatae  
Red : Pinales  
Porodica : Cupressaceae  
Rod : Sequoiadendron  
Vrsta : *S. giganteum*

Golemi mamutovac je jednodomno zimzeleno stablo koje se ubraja među najviša i najdugovječnija stabla u svijetu, mogu biti visoka do 100 m, a promjera do 12 m. Stablo s krošnjom ima piramidalni oblik, a deblo je krupno sa veoma debelom izbrazdanom korom koja je crveno smeđe boje. Kora može biti debela do pola metra a drvo čuva od bolesti, insekata i požara jer sadrži velike količine tanina pa djeluje kao prirodna izolacija (Vidaković 1982, [www.cudaprirode.com](http://www.cudaprirode.com)).

Grane su smještene visoko, poredane gusto i savijene prema dolje kako bi okrunile golemo deblo, ogoljelo do velike visine (do 50 m). Igllice su plavo zelene boje i u 3 reda spiralno poredane (Lanzara i Pizzetti 1984).

Mamutovac cvate od veljače do travnja. Muški cvjetovi su dugi 4 do 8 mm, skupljeni su u mace, smještene pazušno i vršno. Ženski cvjetovi su skupljeni u vršne mace i sastoje se od zavojitih ljustica od kojih svaka sadrži 4 do 7 sjemenih zametaka. Češeri su jajasti, dozrijevaju dvije godine, u mladosti su uspravni, a kada dozriju (u jesen) postaju viseći. Dugi su 5 do 8 cm, a široki oko 4,5 cm. Crveno smeđe su obojani. Drvo ih svake godine dobije oko 1500, a na starijim mamutovcima u isto vrijeme može ponekad biti i do 40.000 češera. Nalaze se na vrhovima grančica pojedinačno ili po njih nekoliko zajedno. U jednom češeru ima oko 230 sjemenki (Vidaković 1982, [www.voanews.com](http://www.voanews.com)).

Mamutovac se razmnožava iz sjemena i vegetativno. Počinje rađati u starosti od 18. do 25. godine, a obilno počinje rađati između 50. i 75. godine. U prvih 10 do 15 godina raste sporo. Podnosi kratkotrajne niske temperature do -24° C. Dobro uspijeva na vapnenastim tlima ali ne podnosi vlažna tla. pH tla gdje rastu varira od 5,5 do 7,5. Za mamutovce je tipično da imaju plitko korijenje, ne dublje od 3 m ali se oko stabla oni sire i do 60 m.

Mamutovci mogu doživjeti 2000 do 3500 godina, zanimljivo je da se ne može pouzdano utvrditi starost jer do sada niti jedan primjer nije uginuo od starosti nego zbog neke nezgode (Lanzara i Pizzetti 1984, Vidaković 1982).

Prirodno stanište je u Kaliforniji na zapadnim padinama Sierra Nevade od 1500 do 2500 m nadmorske visine. Ovdje se nalazi zadnjih 7 milijuna godina, a više od 140 milijuna godina rastao je i u mnogim drugim predjelima Sj.Amerike, u Kini, Europi i na cijeloj sjevernoj polutci. S promjenama klime počela se povlačiti iz tih područja i danas je ima samo u Kaliforniji (Vidaković 1982, [www.sadaovdje.com](http://www.sadaovdje.com)).

Tri danas najveća mamutovca nalaze se u Nacionalnim parkovima Sequoia i Kings Canyon. Nose imena „General Grant“, „Grizzly Giant“ i „General Sherman“.

Sva tri su preko 80 m visoka a za “General Sherman” općenito se vjeruje da je najstariji živi organizam na Zemlji i da je star oko 2500 godina. Visina mu je 83 m, a volumen mu je 1487 m<sup>3</sup> ([www.cudaprirode.com](http://www.cudaprirode.com), [www.monumentaltrees.com](http://www.monumentaltrees.com)).

U Europu je unesen prvi put u Škotsku 1853. godine. Što se tiče Hrvatske, najstarijeg mamutovca posadio je dr. I. Malin u Malinovom parku u Nemetovoj ulici u Zagrebu 1862. godine, samo 9 god nakon što je posađen prvi mamutovac u Europi. Osim u Zagrebu možemo ga pronaći u Samoboru, Karlovcu, Varaždinu, Osijeku i Slatini ([www.cvijet.info](http://www.cvijet.info)).



**Slika 6.** „General Sherman“  
([www.matthewweathers.com](http://www.matthewweathers.com))

## 2.6. *Wollemia nobilis* Jones, Hill et Allen – volemija, australski stribor

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Tracheophyta  
Razred : Coniferopsida  
Red : Coniferales  
Porodica : Araucariaceae  
Rod : *Wollemia*  
Vrsta : *W.nobilis*

*Wollemia nobilis* otkrio je u prosincu 1994. godine David Noble, ranger službe nacionalnih parkova Južnog Walesa tijekom planinarskog izleta u Nacionalnom parku Wollemi (Blue Mountains, 200km od Sidneya prema unutrašnjosti). U dubokom kanjonu naišao je na šumarak neobičnih stabala koja su mu se činila nepoznatima. Prikupio je uzorke i nakon toga slijedili su mjeseci taksonomskih istraživanja.

Volemija je dobila ime po nalazištu i čovjeku koji ju je otkrio. Do tada je bila poznata samo kao fosilni ostatak. Mnogi znanstvenici su ovaj događaj opisali kao jedan od najdramatičnijih povratka u život u povijesti prirode. Prve okamine volemije datiraju iz krede (prije 90-tak milijuna godina) i njezini najbliži srodnici dominirali su šumama južne polutke gotovo sto milijuna godina, ali su zbog geoloških i klimatskih promjena počeli nestajati prije dva milijuna godina. Nevjerojatnim je slučajem u zapadnoj Australiji preživjelo stotinjak jedinki volemije (Stamenković 2005).

Odrasla stabla su između 27 i 35 m visoka ali mogu narasti i do 40 m. U povoljnim klimatskim uvjetima kao što su umjerena klima, povećana vlažnost zraka, puno organske tvari, kiselo tlo (pH 4.7), volemija raste u prosjeku pola metra na godinu.

Kora joj je krupno zrnata i tamno smeđe boje, a listovi sa spiralno poredanim plosnatim iglicama. Mlade iglice su svijetlo zelene boje i čine veliki kontrast izrazito tamno zelenim prošlogodišnjim iglicama. Svaka jedinka ima nekoliko debala (jedan primjer čak 160) a promjer debala može biti i do 1 m. Starija i oštećena debala s vremenom odumiru, a iz bazalnog dijela se javljaju nova i stoga je teško odrediti točnu starost pojedine jedinke. Volemija je vjerojatno zbog takvog spontanog pomlađivanja uspjela preživjeti sve do danas. Ona podnosi temperature od - 5 do + 45°C, a pretpostavlja se da bi mogla podnijeti i temperature niže od - 15°C. To stajalište podupiru činjenice da se bliski rođak volemije, čileanska araukarija (*Amucaria araucana*) uspješno uzgaja diljem Europe i SAD-a. Volemija je razvila i uspješan mehanizam kojim se štiti od hladnoće i smrzavanja tijekom zime tj.

debelu „kapu“ od žućkaste smolaste tvari koja se izlučuje na površini pupova (Stamenković 2005, [www.anbg.gov.au](http://www.anbg.gov.au)).

Volemija je jednodomna. Muški češeri su crvenkasto smeđe boje, a ženski su zeleno do smeđe obojani i zaobljeniji su od muških. Sjemenke su smeđe boje i vrlo su tanke kako bi se što lakše rasprostranjivale vjetrom. Rezultati dosadašnjih istraživanja (istraživanja genoma; DNA) pokazuju da među jedinkama u prirodnoj populaciji nema veće genetičke različitosti. To je značajka čitave porodice araukarija pa znanstvenici smatraju da se u tome može naći dokaz kako pojedine grupe organizama mogu preživjeti duga razdoblja unatoč niskoj varijabilnosti unutar njihovih populacija (Stamenković 2005, [www.icr.org](http://www.icr.org)).



**Slika 7.** Muški i ženski češer volemije  
([www.kew.org](http://www.kew.org))

Nakon otkrića volemije poduzete su velike mjere sigurnosti kako bi se prirodna populacija zaštitila. Osnovana je organizacija za zaštitu volemije „Wollemi Pine International“ koja vodi do sada najveći i najmasovniji projekt zaštite jedne biljne vrste. Cilj im je istražiti volemiju iz različitih aspekata (genetičkog, ekološkog, paleontološkog...) te ju zaštititi od izumiranja uzgojem i distribucijom više milijuna sadnica. Lokacija na kojoj se volemija nalazi jedna je od najstrože čuvanih tajni. Samo nekoliko znanstvenika vidjelo je ovo drvo u njegovom prirodnom staništu. Najstarija volemija je poznata pod nazivom „kralj Billy“ čija je starost više od 1000 godina (Stamenković 2005, [www.kew.org](http://www.kew.org)).

U Zadru u parku Vladimira Nazora posađeno je drvo volemije 2006. godine te je čuvano u kavezu kako bi se zaštitilo. Unatoč zaštiti potpuno se osušila 2011. godine iz nepoznatih razloga. Ova biljka donacija je australske vlade čime se Zadar svrstao u red rijetkih gradova u Europi, a jedini u Hrvatskoj, kojemu je omogućena globalna zaštita ugroženih vrsta drveća i uloga u opstanku biljne raznolikosti na Zemlji ([www.zadarskilist.hr](http://www.zadarskilist.hr)).



**Slika 8.** Volemija „King Billy“  
([www.wollemipine.com](http://www.wollemipine.com))

### 2.7. *Zamia integrifolia* L.

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Cycadophytina  
Razred : Cycadatae  
Red : Cycadales  
Porodica : *Zamiaceae*  
Vrsta : *Z. integrifolia*

*Zamia* je neobična listopadna biljka sa debelim i jako skraćenim stablom (oko 25 cm) koje često može biti podzemno. Raste sporo, a visoka je koliko je i široka. Kako stablo stari postaje sve razgranjenije, a korijenje je veliko i gomoljasto. Kao i drugi predstavnici reda Cycadales i *Zamia* je dvodomna.

Biljka tvori više izdanaka na kojima se nalaze parovi sjajnih, glatkih i čvrstih zelenih listova. Listovi su dugi 20 do 100 cm, a na svakom listu nalazi se još 5 do 30 parova malih listića sa smeđim dlačicama, koji su dugi oko 20 cm, a široki oko 2 cm. Svaki listić je linearan ili kopljast sa oštrim vrhom. Kada list nikne svijetlo zelene je boje, a kako stari, postaje tamno zelen (Jones 1993).

Cvate tijekom cijele godine, a razmnožava se sjemenom. Muški češeri su valjkasti, mogu biti dugački od 6 do 10 cm, a široki 1 do 2,5 cm, često su grupirano smješteni. Ženski češeri mogu biti dugački 8 do 12 cm, a široki 2 do 3 cm. I muški i ženski češeri su crvenkasto smeđe boje. Sjeme je okruglasto, dugačko i široko oko 2 cm, narančasto crvene boje.



Biljka je vrlo izdržljiva i lako se uzgaja u suptropskim područjima na pješčanim tlima ili tlima bogatim vapnencem. Može se i uzgajati u tegli ali pod uvjetom da se osigura dovoljno mjesta za duboko korijenje. Svi dijelovi biljke su otrovni ako se progutaju, izazivaju zatajenje bubrega i jetre (Jones 1993, [www.davesgarden.com](http://www.davesgarden.com), [www.regionalconservation.org](http://www.regionalconservation.org)).

Zamia je važna za opstanak leptira *Eumaeus atala* Poey. Ličinke ove vrste hrane se isključivo lišćem roda *Zamia*. Ovaj leptir gotovo je nestao na Floridi zbog urbanog razvoja, no kako se *Zamia* sadila u ukrasne svrhe, brojnost im se povećavala ([www.butterfliesandmoths.org](http://www.butterfliesandmoths.org)).



**Slika 9.** Ličinka i odrasla jedinka leptira *Eumaeus atala* Poey  
([www.flickriver.com](http://www.flickriver.com))

*Zamia* je prirodno rasprostranjena na Bahamima, Kajmanskom otočju, Kubi, Portoriku, SAD-u (Florida, Georgia) (Jones 1993, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)).



**Slika 10.** *Zamia integrifolia*  
([www.pacsoa.org.au](http://www.pacsoa.org.au))

### 3. TERCIJARNI RELIKTI

#### 3.1. *Picea omorica* (Pančić) Purk. – Pančićeva omorika

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Pinophyta  
Potkoljeno : Coniferophytina  
Razred : Pinatae  
Red : Pinales  
Porodica : Pinaceae  
Rod : Picea  
Vrsta : *P. omorica*

Pančićeva omorika je crnogorična vrsta, reliktni iz tercijara koji je u to doba bio široko rasprostranjen po svim kontinentima. Kako se mijenjala klima, omorika se očuvala u prirodi samo oko donjeg i srednjeg toka rijeke Drine u istočnoj Bosni i jugozapadnoj Srbiji. Danas je ona najpoznatiji endem ovih dviju država (Josifović 1970, [www.tara-planina.com](http://www.tara-planina.com)).

Pančićevu omoriku otkrio je u Srbiji na planini Tari (pokraj sela Zaovine) Josip Pančić 1875. godine a 1887. godine dao joj je znanstveno ime i opis. Josip Pančić za omoriku je prvi put čuo 1855. godine. Krenuo je u potragu za njom još 1861. godine no nije ju uspio tada pronaći. U novu potragu krenuo je sa svojim učenicima 1866. godine no i ta je potraga bila uzaludna. Naposljetku, trud, upornost i želja su mu se isplatile te ju napokon pronalazi 1875. godine. Omorika je jedan od osnovnih razloga za proglašenje Nacionalnog parka Tara na ovom području ([www.tara-planina.com](http://www.tara-planina.com)).

Omorika raste polako (do 12 cm na godinu), može narasti do 50 m ali je najčešće visine oko 30 m. Raste na strmim i vapnenastim podlogama na nadmorskoj visini od 400 do 1700 m. Može doživjeti starost do 150 do 200 godina. Odlikuje ju vitko deblo s piramidalnom krošnjom koja ima mnoštvo grana, gornje grane su usmjerene prema gore, donje grane (koje su najduže) prema tlu, ali s vrhovima savinutim prema gore, dok su grane u sredini stabla vodoravno usmjerene. Kora je crveno smeđa i tanka te se može ljuštiti u obliku nepravilnih pločica (Josifović 1970, [www.drina-reka.com](http://www.drina-reka.com)).

Omorika cvijeta oko 30. godine života od ožujka do svibnja. Pupovi su sitni, jajasti i veličine 3 do 4 mm. Muški cvjetovi su svijetlo crvene boje a ženski crvene i smješteni su pri vrhu krošnje. Češeri su dugi do 6 cm i kako stare postaju plavo smeđe obojani. Sjeme je dugo do 3 mm i okriljeno je, a krilce je dugo oko 8mm. Sazrijeva u listopadu ili studenom. Igllice su dugačke oko 2 cm, a s donje strane iglica mogu se vidjeti dvije bijele pruge puči. Raste u

polusjeni u mješovitim zajednicama sa smrekom, borom i jelom (Josifović 1970, [www.conifers.org](http://www.conifers.org)).

Omorika je vrlo tolerantna i otporna vrsta, kako na razne bolesti i oštećenja tako i na štetne plinove, prašinu, smog i zato se često sadi u gradovima i industrijskom području. Otporna je na vjetar i snijeg iako ima plitak korijen ([www.garden.rs](http://www.garden.rs)).

Odgovara joj zemlja koja sadrži puno organske tvari što i objašnjava njenu pojavu na tresetištu u rezervatu Crveni potok na području Nacionalnog parka Tara. Osim rezervata Crvenog potoka, omorika se nalazi i u rezervatima Zvezda, Crvene stene, Ljuti breg, Karaula Štula, Bilo i Podgorušica ([www.tara-planina.com](http://www.tara-planina.com)).

Sječa ostalog drveća u neposrednoj blizini stabala i mladica omorike može ponekad posredno izazvati njeno sušenje i ugibanje ([www.fmksa.com](http://www.fmksa.com)).

Institut za šumarstvo iz Beograda posadio je na Jelovoj gori prvu plantažu Pančićeve omorike kako bi se ova vrsta očuvala i kako bi se omogućila proizvodnja sadnica.

J.Pančić sahranjen je 1888. godine u sanduku napravljenom od omorike na vrhu planine Kopaonik, koji po njemu nosi ime Pančićev vrh. Pančić je dao velik doprinos botanici, ekologiji, zaštiti prirode, biogeografiji, geologiji... Samo u Srbiji opisao je 2176 biljnih vrsta ([www.tara-planina.com](http://www.tara-planina.com)).



**Slika 11.** *Picea omorica*  
([www.bbasta.org](http://www.bbasta.org))

### 3.2 *Ramonda nathaliae* Pančić et Petrović – Natalijina ramonda

Carstvo : Plantae  
Koljeno : Tracheophyta  
Razred : Magnoliopsida  
Red : Scrophulariales  
Porodica : Gesneriaceae  
Rod : *Ramonda*  
Vrsta : *R. nathaliae*

Natalijina ramonda jedna je od nekoliko rijetkih vrsta porodice Gesneriaceae na području Europe. Predstavnici porodice Gesneriaceae uglavnom su rasprostranjeni u tropskim i subtropskim predjelima Afrike, centralne i južne Amerike, južne Azije i istočne Australije (Randelović i sur. 2000).

Natalijina ramonda je zimzelena biljka snažnog korijena i naboranih listova skupljenih u prizemnu rozetu. Oblik listova obično varira od eliptično-jajastih do široko jajastih. Lisne peteljke su dobro razvijene te su kao i listovi pokrivene gustim dugim, crvenkasto smeđim dlakama. Rubovi listova su pravilno nazubljeni. Iz središta rozete izlaze cvjetne stabljike koje su pokrivene žljezdanim dlakama, visoke su do 10 cm i imaju 1 do 4 cvijeta. Cvjetovi su simetrični, oko 2 cm široki, plavo ljubičaste boje. Plod je tobolac sa velikim brojem sitnog sjemena. Cvjeta u travnju i svibnju (Josifović 1974, [www.panicic.bio.bg](http://www.panicic.bio.bg)).

Živi u pukotinama vapnenačkih stijena na plitkoj humusnoj planinskoj crnici na nadmorskoj visini od 350 do 1800 m. Može se naći na visinama čak do 2150 m. Susrećemo je u šumskoj reliktnoj zajednici kao što je npr. *Fageto-hyrcaneto-Colurnetum*, također je karakteristična vrsta hazmofitske zajednice *Erysimi-Ramondietum nathaliae*. Endem je Makedonije, Grčke (u graničnim područjima s Makedonijom) i Srbije gdje je rasprostranjena samo u najvišim dijelovima Suve planine. U flori Suve planine dosadašnjim istraživanjima utvrđena su 128 endema, odnosno 10,15 % od ukupne flore, što je veoma važan pokazatelj biološke raznolikosti ovog područja. (Josifović 1974, Randelović i sur. 2000).

Poikilohidrična je biljka što znači da je otporna na sušu odnosno da ima sposobnost biti u stanju mirovanja zbog nedostatka vlage u zemlji i zraku. U povoljnim uvjetima pojavom vlage (vode) biljka „oživi“. Dr. Sava Petrović otkrio ju je 1884. godine u okolici Niša. Prvotno ju je nazvao *Ramonda nissana* (niška ramonda) ali to ime zvanično biljka nikada nije imala. Legenda kaže da je dr. Petrović bio očaran ljepotom kraljice Natalije, te je u njenu čast preimenovao nišku ramonu u *Ramonda nathaliae* (Natalijina ramonda).

Populacije na pristupačnim dijelovima staništa su u velikoj mjeri reducirane i ugrožene zbog eksploatacije, te je to jedan od najznačajnijih faktora ugroženosti.

Zanimljivost je da se kao i *R. serbica* nalazi na poštanskoj marki Srbije (Josifović 1974, [www.pancic.bio.bg](http://www.pancic.bio.bg)).



**Slika 12.** *Ramonda nathaliae*  
([www.icom-macedonia.org.mk](http://www.icom-macedonia.org.mk))

### 3.3. *Ramonda serbica* (Pančić) – srpska ramonda

Carstvo : Plantae

Koljeno : Tracheophyta

Razred : Magnoliopsida

Red : Scrophulariales

Porodica : Gesneriaceae

Rod : Ramonda

Vrsta : *R. serbica*

*R. serbica* je višegodišnja zimzelena biljka vrlo slična biljci *R. nathaliae*, smatra se da se od nje odvojila u samostalnu vrstu poliploidijom tijekom tercijara. Mali broj listova (do 15) je skupljen u prizemnu rozetu. Oblik listova varira, površina im je krupno naborana, a obično su romboidni do eliptično-romboidni. Rubovi lista su krupno i nepravilno nazubljeni. Peteljka je dobro razvijena, rjeđe skraćena (kod mladih listova). Kao i naličje lista pokrivena je gustim, dugim crvenkasto smeđim dlakama. Stabljike su pokrivena žljezdanim dlakama, na vrhu su 1 do 4 cvijeta. Cvjetovi su plavo ljubičaste boje, najvećim dijelom radijalno simetrični, oko 2 cm široki. Prašnici su ljubičaste boje (Josifović 1974, [www.blic.rs](http://www.blic.rs)).

Živi u pukotinama vapnenačkih stijena na plitkoj humusnoj planinskoj crnici na nadmorskoj visini od 150 do 1800 m. Izbjegava direktnu sunčevu svjetlost tražeći sjenovita i uvijek sjeveru okrenuta mjesta. Karakteristična je vrsta hazmofitske zajednice *Cetero-Ramondietum serbicae*, razvijene na staništu šume *Carpinetum orientalis serbicum* (Josifović 1974).

Poikilohidrična je kao i *R. nathaliae*, ukoliko se potpuno osuši može ponovno oživjeti ako se zalije. Nazivaju ih i „uskrsnule“ biljke. Sposobnost vraćanja u život otkrio je ruski botaničar Pavle Černjavski koji je ovu biljku spremio u herbarij. Nakon što je slučajno prolio vodu po herbariju, potpuno suha biljka, koja je bila čuvana godinu i pol dana, oživjela je. Kao i *R. nathaliae* i ova vrsta je ugrožena zbog eksploatacije, to je također jedan od najznačajnijih faktora ugroženosti ([www.blic.rs](http://www.blic.rs)).

Srpsku ramonu otkrio je 1874. godine Josip Pančić, prvo na Rtnju, a onda i u Sićevačkoj klisuri te joj je dao ime. Rod *Ramonda* ima tri vrste, osim ove dvije vrste na Balkanu, treća vrsta (*Ramonda myconi* (L.) Rechb.) raste na Pirenejskom poluotoku. Ona je prva otkrivena 1831. godine zaslugom francuskog istraživača Ramonda, po kome je cijeli rod i dobio ime ([www.blic.rs](http://www.blic.rs), [www.nargs.org](http://www.nargs.org))

Srpska ramona je rasprostranjena u Srbiji, Makedoniji, Crnoj Gori, Albaniji, Grčkoj i Bugarskoj. Jedina dva mjesta u svijetu gdje srpska i natalijina ramona rastu jedna uz drugu, u tzv. simpatriji, nalaze se blizu Niša. Pretpostavlja se da su migrirale uslijed glacijacije te da su se tako našle zajedno na tim mjestima. Srpsku i natalijinu ramonu najlakše je razlikovati prema obliku lista i cvijeta. Srpska ramona ima svijetlo ljubičaste, a natalijina ramona tamno ljubičaste cvjetove (Josifović 1974, [www.blic.rs](http://www.blic.rs)).



**Slika 13.** *Ramonda serbica*  
([www.google.hr](http://www.google.hr))

#### 4. PREGLED KATEGORIJA UGROŽENOSTI VRSTA PREMA IUCN-u

(International Union for Conservation of Nature; internacionalna /međunarodna/ unija za zaštitu prirode i okoliša)

IUCN je osnovan 1948 godine u Francuskoj. To je prva svjetska globalna organizacija za zaštitu prirode, a osnovni cilj joj je očuvati biološku raznolikost. IUCN ima Crvene liste. Crvena lista je popis ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i trenutno je ona najdetaljniji i najmjerodavniji pregled vrsta koje žive na Zemlji. Nastala je kao posljedica rada tisuća znanstvenika diljem svijeta. Zbog stalnih promjena koje zahvaćaju svijet, Crvena lista se redovito ažurira i provjerava. Do danas je imenovano i opisano oko 380 000 biljnih vrsta, od kojih se svake godine oko 2000 dodaje na Crvenu listu ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)).

Pregled kategorija ugroženosti vrsta prema IUCN-u najčešće se pišu kraticama :

1. **Izumrle** (EX – Extinct)
2. **Izumrle u prirodnim staništima** (EW – Extinct in the Wild)
3. **Regionalno izumrle** (RE – Regionally Extinct)
4. **Kritično ugrožene** (CR – Critically Endangered)
5. **Ugrožene** (EN – Endangered)
6. **Osjetljive** (VU – Vulnerable)
7. **Gotovo ugrožene** (NT – Near Threatened)
8. **Najmanje zabrinjavajuće** (LC – Least Concern)
9. **Nedovoljno poznate** (DD – Data Deficient)
10. **Neobrađene** (NE – Not Evaluated)

**Tablica br.1)** Prikaz kategorije ugroženosti vrsta ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))

IME VRSTE	KATEGORIJA UGROŽENOSTI
<i>Cycas revoluta</i> L.	LC
<i>Ginkgo biloba</i> L.	EN
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Miki	CR
<i>Sequoia sempervirens</i> ( D. Don) Endl.	VU
<i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) J.Buchh.	VU
<i>Wolemia nobilis</i> Jones, Hill et Allen	CR
<i>Zamia integrifolia</i> L.	NT
<i>Picea omorica</i> (Pančić) Purk.	EN
<i>Ramonda serbica</i> (Pančić)	LC

## 5. LITERATURA :

- Frey W., Lösch R., 2004. Lehrbuch der Geobotanik. Pflanze und Vegetation in Raum und Zeit (2.Aufl.). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Jones D.L., 1993. Cycads of the world. Smithsonian. Canberra, Australia, str. 124-126 ; 154-156 ; 280-281.
- Josifović M., 1974. Flora SR Srbije VI. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje prirodno- matematičkih nauka. Beograd, str. 282-285.
- Josifović M., 1970. Flora SR Srbije I. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje prirodno- matematičkih nauka. Beograd, str. 135-136.
- Lanzara P., Pizzetti M., 1984. Drveće. Mladinska knjiga – Ljubljana, str. 18-19 ; 38-39.
- Randelović V., Zlatković B., Jušković M., 2000. Endemics flora of Mt. Suva planina in Eastern Serbia. Proceeding of 6<sup>th</sup> Symposium on Flora of the Southeastern Serbia, Sokobanja, str. 68-69
- Stamenković V., 2005. Volemija (*Wollemia nobilis*) u Botaničkom vrtu Sveučilišta u Beču. *Priroda* **95**, str. 48-49.
- Šilić Č., 1990. Endemične biljke. SP „Svjetlost“ Izdavačko poduzeće Sarajevo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, str. 12-13.
- Trinajstić I., 1991. Endemi, endemičnost, endemizam (1). *Priroda* **81**, str. 29-30.
- Vidaković M., 1982. Četinjače – morfologija i varijabilnost. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. Sveučilišna naklada Liber. Zagreb, str. 38-43 ; 199-205 ; 595-603.

[en.wikipedia.org/wiki/Cycas\\_revoluta](http://en.wikipedia.org/wiki/Cycas_revoluta)  
[www.anbg.gov.au/gnp/interns-2004/wollemia-nobilis.html](http://www.anbg.gov.au/gnp/interns-2004/wollemia-nobilis.html)  
[www.bioteka.hr/modules/zemlja/article.php?storyid=13](http://www.bioteka.hr/modules/zemlja/article.php?storyid=13)  
[www.blic.rs/Vesti/Reportaza/182680/Kap-vode-ih-vraca-u-zivot](http://www.blic.rs/Vesti/Reportaza/182680/Kap-vode-ih-vraca-u-zivot)  
[www.butterfliesandmoths.org/species/Eumaeus-atata](http://www.butterfliesandmoths.org/species/Eumaeus-atata)  
[www.conifers.org/pi/Picea\\_omorika.php](http://www.conifers.org/pi/Picea_omorika.php)  
[www.conifers.org/cu/Sequoia.php](http://www.conifers.org/cu/Sequoia.php)  
[www.cvijet.info/forum/forum\\_posts.asp?TID=4699](http://www.cvijet.info/forum/forum_posts.asp?TID=4699)  
[www.cudaprirode.com/portal/component/content/article/bz/66-divovska-sekvoja](http://www.cudaprirode.com/portal/component/content/article/bz/66-divovska-sekvoja)  
[www.davesgarden.com/guides/pf/go/2215/](http://www.davesgarden.com/guides/pf/go/2215/)  
[www.drina-reka.com/drina\\_index.htm](http://www.drina-reka.com/drina_index.htm)  
[www.fmksa.com/download/zzs/1956/23-1956.pdf](http://www.fmksa.com/download/zzs/1956/23-1956.pdf)  
[www.garden.rs/tekst/panciceva\\_omorika](http://www.garden.rs/tekst/panciceva_omorika)  
[www.hirc.botanic.hr/vrt/hrv/arboretum.htm](http://www.hirc.botanic.hr/vrt/hrv/arboretum.htm)  
[www.hirc.botanic.hr/flora%20hrvatske/Documents/Flora%20Hrvatske-04-endemi.pdf](http://www.hirc.botanic.hr/flora%20hrvatske/Documents/Flora%20Hrvatske-04-endemi.pdf)  
[www.icr.org/article/2707/](http://www.icr.org/article/2707/)  
[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)  
[www.iucnredlist.org/details/42164/0](http://www.iucnredlist.org/details/42164/0)  
[www.kew.org/plants-fungi/Wollemia-nobilis.htm](http://www.kew.org/plants-fungi/Wollemia-nobilis.htm)  
[www.monumentaltrees.com/en/trees/dawnredwood/dawnredwood/](http://www.monumentaltrees.com/en/trees/dawnredwood/dawnredwood/)  
[www.monumentaltrees.com/en/trees/giantsequoia/biggest\\_tree\\_in\\_the\\_world/](http://www.monumentaltrees.com/en/trees/giantsequoia/biggest_tree_in_the_world/)  
[www.najboljeuhrvatskoj.info/ideje/divovska-sekvoja-ili-mamutovac-slatina-1401.html](http://www.najboljeuhrvatskoj.info/ideje/divovska-sekvoja-ili-mamutovac-slatina-1401.html)  
[www.nargs.org/nargswiki/tiki-index.php?page=Plant+of+the+Month+June+2009](http://www.nargs.org/nargswiki/tiki-index.php?page=Plant+of+the+Month+June+2009)  
[www.regionalconservation.org/beta/nfyn/plantdetail.asp?tx=Zamiinte](http://www.regionalconservation.org/beta/nfyn/plantdetail.asp?tx=Zamiinte)  
[www.sadaovdje.com/portal/razno/sekvoja/](http://www.sadaovdje.com/portal/razno/sekvoja/)



[www.scribd.com/doc/74197481/REGIONALNA-GEOGRAFIJA-JUGOISTO%C4%8CNE-EUROPE-3](http://www.scribd.com/doc/74197481/REGIONALNA-GEOGRAFIJA-JUGOISTO%C4%8CNE-EUROPE-3)  
[www.slobodnadalmacija.hr/O-ku%C4%87o-mala/tabid/93/articleType/ArticleView/articleId/28154/Default.aspx](http://www.slobodnadalmacija.hr/O-ku%C4%87o-mala/tabid/93/articleType/ArticleView/articleId/28154/Default.aspx)  
[www.sumari.hr/sumlist/201001.pdf](http://www.sumari.hr/sumlist/201001.pdf))  
[www.tara-planina.com/panciceva\\_omorika.html](http://www.tara-planina.com/panciceva_omorika.html)  
[www.tzdaruvar.hr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=30&lang=h](http://www.tzdaruvar.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=30&lang=h)  
[www.voanews.com/croatian/news/a-37-a-2002-11-08-12-1-86219197.html](http://www.voanews.com/croatian/news/a-37-a-2002-11-08-12-1-86219197.html)  
[www.zadarskilist.hr/clanci/01102011/umro-je-zadarski-stribor](http://www.zadarskilist.hr/clanci/01102011/umro-je-zadarski-stribor)  
[www.zdravlje.hzjz.hr/clanak.php?id=12824](http://www.zdravlje.hzjz.hr/clanak.php?id=12824)

## 6. SAŽETAK :

Endemi su organizmi koji žive na određenom ograničenom geografskom području i nigdje drugdje na svijetu. Prema starosti razlikujemo reliktnne endeme (paleoendeme) i neoendeme. Reliktni endemi su vrste koje su u prošlosti imale veliki areal, ali se zbog klimatskih i geografskih promjena i velike konkurencije ostalih vrsta jako smanjio.

*Cycas revoluta* endem je istočne Azije i prirodna rasprostranjenost mu je od Japana do Jave, *Ginkgo biloba* je endem istočne Kine, *Metasequoia glyptostroboides* endem srednje Kine, *Sequoia sempervirens* je endem obalnog dijela Kalifornije i Oregona, *Sequoiadendron giganteum* je endem Kalifornije (Sierra Nevada), *Wollemia nobilis* je endem Australije, a *Zamia integrifolia* endem jugoistočnog dijela SAD-a, Bahamima, Kajmanskom otočju, Kubi, Portoriku. Prethodno navedeni reliktni endemi potječu iz mezozoika.

Sljedeći reliktni endemi potječu iz tercijara i endemi su Balkanskog poluotoka. *Picea omorica* endem je istočne Bosne i zapadne Srbije, *Ramonda nathaliae* i *Ramonda serbica* endemi su Srbije, Makedonije, Crne Gore, Albanije, Grčke i Bugarske.

Neke od navedenih vrsta možemo naći i izvan njihove prirodne rasprostranjenosti.. Čuvaju se u botaničkim vrtovima i arboretumima te se mnoge od njih sade po parkovima kao ukrasne vrste. Sve opisane reliktnne vrste (izuzev *R.nathaliae*) nalaze se na Crvenoj listi ugroženih vrsta IUCN-a.

## 7. SUMMARY

Endemic species are organisms that live in a limited geographical area and nowhere else in the world. Differ by age relict endemic species (paleoendeme) and neoendeme. The relic endemics are species which in the past had a great range, but due to climatic and geographical changes and fierce competition in other species are much reduced.

*Cycas revoluta* is endemic in eastern Asia and its natural distribution is from Japan to Java, *Ginkgo biloba* is endemic to eastern China, *Metasequoia glyptostroboides* endemic to Central China, *Sequoia sempervirens* is endemic to the coastal region of California and Oregon, *Sequoiadendron giganteum* is endemic to California (Sierra Nevada), *Wollemia nobilis* is endemic to Australia, and *Zamia integrifolia* endemic in the southeastern part of the

United States, the Bahamas, the Cayman Islands, Cuba, Puerto Rico. The foregoing relict endemics originated from the Mesozoic.

The next relict endemics originated from the Tertiary and they are endemics of Balkan peninsula. *Picea omorica* endemic to the east of Bosnia and western Serbia, *Ramonda nathaliae* and *Ramonda serbica* are endemic Serbia, Macedonia, Montenegro, Albania, Greece and Bulgaria.

Some of these species can be found outside their natural range. Kept in arboretums and botanical gardens and many of them planted in parks as ornamental species. All described relict, except *R. nathaliae*, running are on the IUCN Red List of Threatened Species.