Ljekovita svojstva, otrovnost i ekonomska važnost papratnjača

Turković, Doroteja

Undergraduate thesis / Završni rad

2014

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:926165

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

ZNANOSTI O OKOLIŠU

Seminarski rad:

Ljekovita svojstva, otrovnost i ekonomska važnost papratnjača

Toxicity, medical and economical value of seedless vascular plants

Doroteja Turković

Mentor: prof.dr.sc. Zlatko Liber

Zagreb, 2014.

SADRŽAJ

1. Sistematika i ekologija papratnjača.....1

2. Morfologija i anatomija papratnjača.....1

3.Kemijska osobitost papratnjača.....3

4.Ekonomski značaj papratnjača.....6

5.Neke od svjetski važnih otrovnih,ljekovitih i ekonomski važnih vrsta papratnjača.....8

5.1. *Lycopodium clavatum.....8*

5.2.*Equisetum arvense.....9*

5.3.*Pteridium aquilium.....10*

5.4.*Azolla filiculoides.....11*

6. Literatura.....12

7. Sažetak.....13

8. Summary.....13

1. SISTEMATIKA I EKOLOGIJA PAPRATNJAČA

Papratnjače (*Pteridophyta)* su vaskularne biljke koje se rasprostranjuju sporama, ne razvijaju sjemenku. Posjeduju prave listove, korijen te stabljiku. U razvojnom ciklusu jasno je razlučena izmjena spolne i nespolne generacije (URL 3.).Oplodnja je tijekom spolne generacije uvjetovana vodom pa papratnjače ne mogu opstati u aridnim krajevima. Najveću bioraznolikost postižu u tropskom i suptropskom području. Uspjevaju i u umjerenom pojasu, ali je broj vrsta mnogo manji. Područja sa hladnom klimom posjeduju svega nekoliko vrsta (URL 2.) .

Papratnjače su polifiletska grupa organizama što znači da dosadašnje svrstavanje skupina ogranizama u jednu grupu nije opravdano. Po starim klasifikacijama papratnjače obuhvaćaju tri odjeljka : prapaprati (*Ryniophyta),* crvotočine *(Lycopodiophyta)* i paprati (*Monilophyta*). Prapaprati (*Ryniophyta)*su fosilna skupina dok crvotočine (*Lycopodiophyta)*i paprati (*Monilophyta*) danas broje ~10 750 vrsta. U Hrvatskoj su crvotočine predstavljene s 8 vrsta, a paprati s ~ 90 vrsta.

Najveći i najpoznatiji odjeljak su paprati *(Monilophyta)* koje se kao izdvojena evolucijska grana pojavljuju prije ~380 mil.god. Naziv dolazi od grčih riječi monile = ogrlica i phyto=biljka. Dijeli se na četiri razreda : *Equisetidae (*preslice*), Marattiidea , Psilotidae, Polypodiidea (*prave paprat*)*(Nikolić,2013.).

2. MORFOLOGIJA I ANATOMIJA PAPRATNJAČA

Crvotočine *(Lycopodiophyta)* i paprati (*Monilophyta*) morfološki se jako razlikuju.

Crvotočine *(Lycopodiophyta)*

Crvotočine su zeljaste, zimzele biljke s karakterističnim listovima mikrofilima. Izmjena generacija jasno je vidljiva u građi sporofita i gametofita. Sporofit su jedinke visoke 3-20 cm s dihotomski razgranatim izdankom koji sadrži mikrofile i u većine vrsta pužu po tlu. Mikrofili imaju jednu središnju nerazgrananu žilu. Zavojito se nižu po izdanku. Provodni sustav većine vrsta je primitivne građe. Kod mladih izdanaka uvijek se javlja protostela, no

ona se može modificirati u nešto složenije oblike plektostele i aktinostele. Korijen je dihotomski razgranjen.

Listovi koji nose sporangije sa sporama (sporofili) kod većine predstavnika su različiti od drugih listova i udružuju se u strukturu nalik klasu (strobilus). Strobilusi su specijalizirani za disperziju spora i zaštitu sporangija. Gametofit koji proklije iz spore kod nekih vrsta se odmah razvija dok kod nekih vrsta prvo prolazi kroz period mirovanja od godinu dana ili čak nekoliko godina prije nego što počne rasti. Gametofit je maleni ovalni izdanak (protalij). Kod vrsta koje nemaju stadij mirovanja gametofit je jednogodišnji, veličine oko 3 mm. Kod vrsta čiji gametofit prolazi stadij mirovanja do sazrijevanja i spolne zrelosti nekad je potrebno i 10 godina te gametofit u tom slučaju naraste i do 3 cm. Redovi crvotočina koji stvaraju dvije vrste spora (red Selaginellales) imaju odvojen razvoj muškog i ženskog gametofita (Nikolić,2013.).

Paprati (*Monilophyta*)

Paprati imaju odvedenije megafile sa složenijom nervaturom. Megafili posjeduju mogućnost pretvorbe u homologne organe kao što su vitice i spremišni organi.

Equisetidae

Kod preslica (*Equisetidae)* megafili su sekundarno reducirani i nalikuju na mikrofile. Provodni sustav čini sifonostela u čijem središtu je srčika oko koje se u obliku prstena pojavljuje ksilem. S vanjske strane ksilema razvija se floem (Nikolić,2013.). Preslice su trajnice s dugim podzemnim izdankom. Sporofit je kakakteristično člankovito građen. Vidljiva je izmjena nodija i internodija. Listovi su reducirani i podsjećaju na mikrofile. Zbog reduciranosti listova glavnu ulogu u asimilaciji preuzimaju bočni ogranci (filokladij). U nekih vrsta poavljuje se dimorfizam izdanaka pa takve imaju vegetativni i fertilni izdanak. Vegetativni izdanak ima aismilacijsku ulogu, ali ne može razvijati spore dok fertilni izdanak stvara spore, ali ne asimilira. Preslice imaju spore s četiri trakasta dodatka (haptere) koji pomažu u disperziji spora. Gametofit je nadzeman i zelen, promjera ~10mm (Nikolić,2013.).

Marattiidea

Ovaj razred čine paprati s gomoljastom i sočnom stabljikom na koju su nastavljeni veliki perasti listovi (dugi i do 5 m). Svi dijelovi biljke sadrže kanale ispunjene sa sluzi. S donje strane lista razvijaju se sporangiji u sorusima (Nikolić,2013.).

Psilotidae

Psilotidae su malene zeljaste paprati. Najuočljivije obilježje razreda je kratka i većinom podzemna, nerazgranana stabljika bez korjenskih dlaka. Stabljika u većine vrsta razvija samo jedan list koji je razdvojen u dva dijela, fertilni i sterilni dio (Nikolić,2013.).

Polypodiidae

Ovaj razred čine većinom zeljaste biljke. Unutar razreda javlja se velika morfološka raznolikost. Postoje kopnene i vodene vrste. Kopnene vrste su izosporne, a vodene heterosporne. Listovi su megafili koji su višestruko perasto urezani. Mlade biljke imaju karakterističnu zavojitu vernaciju. Sporangiji su tankostjeni (nastaju iz jedne epidermalne stanice) udruženi u soruse. Sorusi imaju ovoj koji je u jednom dijelu drugačije građen (anulus). Anulus je osjetljiv na dehidraciju. U uvjetima dehidracije anulus puca i te se iz sporangija izbacuju spore. Gametofit (protalij) je malena zelena biljka koja je rizoidima pričvršćena za tlo. Vodene paprati imaju složene organe prilagođene za život i razmnožavanje u slatkim vodama (Nikolić,2013.)

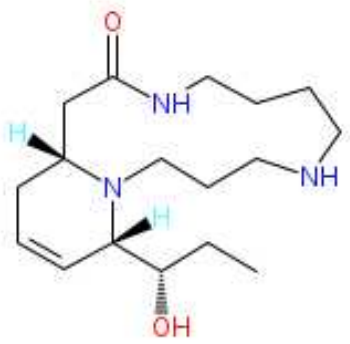
3. KEMIJSKA OSOBITOST PAPRATNJAČA

Papratnjače sadrže niz spojeva koje im omogućavaju preživljavanje. Ti kemijski spojevi produkt su primarnog i sekundarnog metabolizma biljke. Primarni metabolizam se sastoji se niza kemijskih reakcija koje su biljkama neophodne za opstanak. Sekundarni metabolizam pomaže u rastu i razvitku,obrani i prilagodbi biljke, ali nije nužan za preživljavanje biljke. Njegovi kemijski spojevi reguliraju neke od reakcija primarnog metabolizma. Jedni od najvažnijih spojeva za koje je odgovoran sekundarni metabolizam su biljni hormoni. Oni utječu na razvoj biljke i unutar stanica kontroliraju niz procesa. Produkti sekundranog metabolizma prisutni su u većoj količini nego produkti primarnog metabolizma. Sekundarni spojevi koji se najčešće javljaju u papratnjača su :

Alkaloidi

Alkaloidi su najbrojnija skupina prirodnih spojeva sa više od 2500 spojeva. To su organski spojevi koji sadrže dušik. Često se upotrebljavaju kao lijekovi (kodein kao lijek protiv kašlja, kinin protiv malarije, morfin kao anestetik itd.) i spojevi koji bi stimuliraju

živčani sustav (kofein u kavi i čaju, teobromin u čaju i čokoladi, nikotin u duhanu). Osim stimulirajućih i ljekovitih svojstava velik broj alkaloida je izuzetno toksičan. Jedan od najpoznatijih toksina papratnjača upravo je alkaloid – palustrin (Slika 1.) (Seigler,1998.).

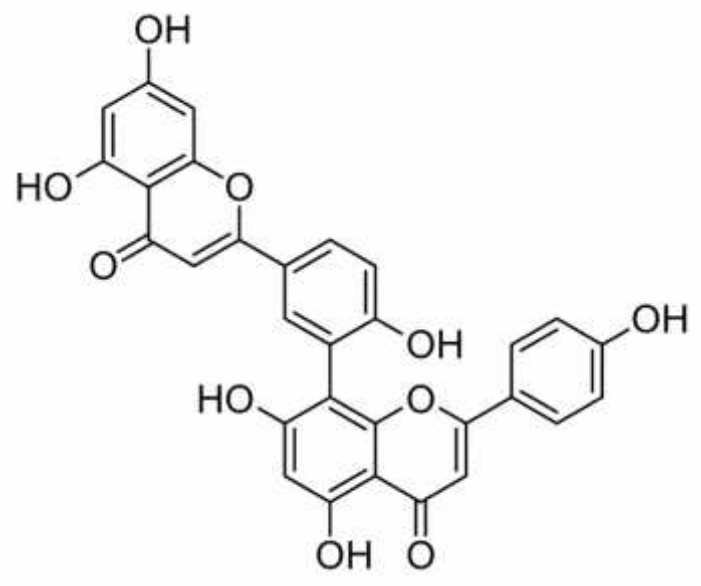


Slika 1. Struktura alkaloida palustrina

Palustrin je spoj koji se nalazi u svim organima preslica (*Equisetidae)*. Omogućava zaštitu od biljojeda. Poznati su slučajevi trovanja stoke koja zabunom pojede preslice u sijenu. Palustin utječe na živčani sustav, remeti ravnotežu životinja, smanjuje apetit, a može izazvati i smrt.

Flavonoidi

Flavonoidi su skupina fenolnih spojeva koji su produkt sekundarnog metabolizma biljaka. Količina flavonoida u stanicama papratnjača mnogo je manja od količine nađene u sjemenjača. Oni se kod sjemanjača nalaze u visokim koncentracijama u cvjetovima i plodovima. Budući da papratnjače nemaju te strukture i ukupna količina flavonida je manja. Flavonidi imaju niz uloga, a jedna od najistankutijih je pigmentacija. Osim što sudjeluju pigmentacije flavonidi imaju i zaštitnu ulogu, akumulacijom u stanici spriječavaju oštečenje DNA štetnim UV zračenjem. Flavonidi imaju i neka ljekovita svojstva. U medicini se koriste kao antioksidans i u liječenju kardiovaskularnih bolesti, a pokazuju i antibakterijsko i antitumorsko te protuupalno djelovanje. Neki flavonidi izvolirani iz papratnjača pokazuju antitumorski učinak uz minimalnu toksičnost. Jedan od takvih spojeva je i amentoflavon.

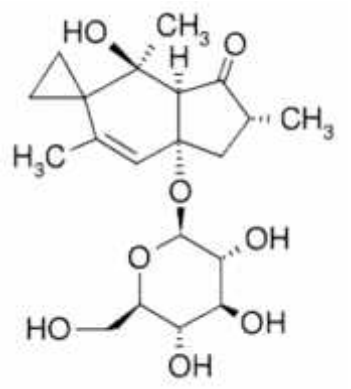


Slika 3. Struktura flavonoida amentoflavona koji ima antitumorsko djelovanje

Osim amentoflavona spoj protoapigenon pokazuje isti učinak (Tomšík ,2013.). Iako ih sadrže i papratnjače ovi spojevi se za medicinska istraživanja izoliraju iz golosjemenjače, *Ginko biloba* L.

Glikozidi

Glikozidi su organski spojevi sastavljeni od šećerne i nešećerne komponente (aglikona). Klaisficiraju se prema tipu aglikona. U biljnim stanicama služe kao izvor energije, pospješuju transport tvar netopivih u vodi, imaju pigmentaciju ulogu te štite od infekcija. U medicini se koriste kao aktivni spojevi u lijekovima koji kontroliraju rad srca(Seigler,1998.). U tijelu papratnjača glikozidi su jedni od najčešćih spojeva, a povezujemo ih s izazitom otrovnošću. Jedan od najpoznatijih otrovnih spojev je PTQ (ptaquiloside) (Slika 4.).



Slika 4. Struktura glikozida PTQ izoliranog iz paprati roda *Pteridium*.

Glikozid PTQ je izoliran iz paprati roda *Pteridium.* Mladi izdancipaprati ovog roda koriste se kao dodatak u prehrani u Kini, Koreji i Japanu. Konzumacijom prestarih dijelova biljke (u kojima su se akumulirale veće količine glikozida) dolazi do trovanja. Simptomi su probavne poteškoće i ubrzan rad srca. Ovaj glikozid se povezuje i s kancerogenim djelovanjem. Dokazano je da je spoj kancerogen na miševima i štakorima, a sumnja se da isto djeluje i na ljude.

Tanini

Tanini su esteri aromatskih hidroksikarboksilnih kiselina s viševalentnim alkoholima ili šećerima. Nalazimo ih u gotovo svim dijelovima biljke.Tanini daju karakterističan gorak okus. Imaju raznovrsnu uloge od kojih se posebno ističe njihova ljekovitost i upotreba u prehrambenoj industriji. Zbog reakcije s proteinima koriste se u štavljenju kože. U medicini se koriste za ublažavanje simptoma trovanja i probavnih poteškoća. Tanini se u velikim količinama nalaze u biljnim strukturama sjemenjača, no u papratnjača nisu tako česti. Smatra se da svojim gorkim okusom odbijaju biljojede i tako štite biljku. Neki tanini izolirani iz papratnjača pokazali su se i vrlo otrovnima.

Terpeni

Terpeni su hlapljivi nezasićeni ugljikovodici ugodna mirisa. Nalazimo ih u smolama i eteričnim uljima. Upotrebljavaju se u medicini, u industriji parfema te kao začini. Kod papratnjača se javljaju terpenoidi, od terpena izvedeni spojevi koji sadrže kisik. Terpenoidi nađeni u tkivima papratnjača pokazuju toksičnost. Smatra se da se biljka tako štiti od biljojeda. Osim toksičnosti u određenim uvjetima terpenoidi inhibiraju stanični rast pa bi mogli imati antitumorsko djelovanje (Tomšík,2013.).

4. EKONOMSKI ZNAČAJ PAPRATNJAČA

Papratnjače, u usporedbi s golosjemenjačama i kristosjemenjačama, imaju malen ekonomski značaj. Njihova važnost se mijenjala tijekom godina. Prije nekoliko stoljeća papratnjače bile važna sirovina u začecima mnogih industrijama (obrađivale su se i koristile za sprječavanje kohezije gumenih proizvoda, koristile su se u razvoju fotografije i filma),

imale su veći značaj u narodnoj medicini te su bile mnogo popularnija prehrambena namirinica (mladi izdanci papratnjača pripremali su se diljem Europe).

Danas kao ekonomski najvrijedniji segment izvdvajamo svjetske zalihe ugljena koje su nastale od izumrlih golemih papratnjača tijekom geološke ere karbona. Osim ugljena papratnjače se i danas koriste za prehranu u Koreji, Kini, Japanu i SAD-u, u farmaceutskoj industriji i kao dekorativne biljke u hortikulturi. Crvotočine (*Lycopodiophyta*) imaju vrlo zapaljive spore. Unutar spora se nalaze uljne komponente pa one izgaraju uz jaku svjetlost. Zbog tih osobina bile su korištene u magičnim obredima u srednjem vijeku te u začecima fotografije i prvim fotokopirnim strojevima kao izvor svjetlost.

Preslice (*Equisetidae)* koriste se u narodnoj medicini za liječenje bubrežnih bolesti i bolesti mokraćnog mjehura. Ekstrakti nekih vrsta upotrebljavaju se u kozmetičkoj industiji. Biljke razreda *Maratiidea*se koriste se u prehrani na Novom Zelandu. Zbog svojih sočnih listića prerađuju se i od njih se dobivaju alkoholna pića i aromatska ulja. Neke vrste paprati iz razreda *Polypodiidae*koriste se u prehrani. Mladi lisni vršci se beru i konzerviraju. Osim za prehranu neke se vrste koriste i kao dekorativne biljke u parkovima,vrtovima i cvjećarstvu. Iz nekih vrsta se izoliraju spojevi koji imaju insekticidno djelovanje. Biljke roda *Azolla* se u jugoistočnoj Aziji koriste za zelenu gnojidbu rižinih polja. Ove vrste papratnjača ima sposobnost fiksacije dušika. Njihov pozitivan učinak na rižina polja prepoznat je još prije tisuću godina.

Najviše nade danas se polaže u mnoge antitumorske kemijske spojeve izolirane iz papratnjača. Ti spojevi sprječavaju nekontroliranu diobu tumorskih stanica, ali je problem u tome što su djelomično otrovni pa još uvijek ne postoji lijek u komercionalnoj prodaji izoliran iz papratnjača.

5. NEKE OD SVJETSKI VAŽNIH OTROVNIH, LJEKOVITIH I EKONOMSKI VAŽNIH VRSTA PAPRATNJAČA

5.1. Lycopodium clavatum L. – obična crvotočina

Lycopodium clavatum (slika 4.) pripada porodici *Lycopodicaeae.* To je zimzelena zeljasta biljka koja može narasti 5-15 cm. Od svih crvotočina *Lycopodium clavatum* je najviše rasprostranjen pa ga možemo naći diljem Europe i Azije te u Sjevernoj i Južnoj Americi. Iako je široko rasporstranjena vrsta zabilježen je njen nestanak u područjima koja imaju razvijenu poljoprivredu i u prostorima koji su izloženi požarima. Zato je u nekim područjima svrstana u visko ugrožene biljne vrste npr. u Ujedinjenom Kraljevstvu je na popisu 100 najugroženijih vrsta.



Slika 4.*Lycopodium clavatum L.*

Zabilježena je upotreba obične crvotočine u narodnoj medicini za liječenje trovanja,probavnih problema i upale pluća. Početkom 19. Stoljeća obična crvotočina se koristila u medicni za stimuliranje apetita i ublažavanje bolesti jetre srca, kostiju i krvnih žila. Danas se koristi za ublažavanje boli uzrokovane artritisom (URL 4).

5.2. Equisetum arvense L. – poljska preslica

Poljska preslica (slika 5.) pripada razredu preslica (*Equisetidae)* u kojem je rod *Equisetum* jedini rod. Rasprostranjena je u umjerenom pojasu. Ima karakterističanu stabljiku sa izmjenom nodija i internodija.



Slika 5. *Equisetum arvense L.*

Poljska preslica, za razliku od drugih vrsta roda *Equisetum*koje su iznimno otrovne, pokazuje ljekovita svojstva. Koristi se u narodnoj medicini za ublažavanje bolova nastalih zbog bubrežnih kamenaca, za smanjivanje unutarnjeg krvarenja i brže zarastanje rana. Tradicionalno se u Australiji pripremaju čajevi i kupke od poljske preslice za liječenje reume i bolesti lokomotornog sustava. Posebno dobri rezultati postignuti su u liječenju osteporoze (Badole,Kotwal,2014.). Zanimljivo je da poljska preslica posredno može ukazivati na minerali statav tla. Preslice u svoja tkiva akumuliraju minerale iz tla pa analizom sastava minerala u tijelu preslice možemo znati kakav je sastav tla na kojem je rasla. Također poljska preslica ukazuje na zagađenje, ako je atmosfera zagađena ona će sintetizirati nikotin. Equisetum arvense sadrži spojeve koji djeluju abrazivno, prije svega silicijev dioksid pa se sve do 19. stoljeća koristila za čišćenje različitih metalnih predmeta, a posebno predmeta od kositra po čemu je i dobila narodni naziv kositrenica.

5.3.Pteridium aquilinum L. - bujad

Pteridium aquilium (slika 6.) je najrasprostanjenija paprat, nalazimo je na svim kontinentima osim na Antartici. Osim što je najrasporostanjenija ekonomski je jedna od najznačajnih. Pripada porodici *Hypolepidaceae.* Karakteriziraju je jako razdjeljeni listovi. Biljka može narasti do 2,5 m.



Slika 6. *Pteridium aquilium L.*

U Japanu i Kini se mladi izdanci tradicionalno koriste u prehrani, a u Europi se, u vrijeme oskudice, od sušenih dijelova biljke pripremao proizvod nalik kruhu. Na Novom Zelandu se koristi kao krovni pokrov. Neki dijelovi biljke prerađuju se i koriste se kao biogorivo. U središnjoj Europi se od 11. do 18. stoljeća koristio prah bujadi u proizvodnji stakla i sapuna. U Ujedninjenom kraljevstvu bujad se danas komercionalno uzgaja i od nje se radi kompost. Mnoge zemlje bujad tretiraju kao invazivnu vrstu jer kolonizira šumske sječe, u tlo ispušta toksine koji onemogućavaju rast poželjnih drvenastih kritosjemenjača ili golosjemenjača. Osim njezine ekonomske važnosti valja istaknuti i njezinu izrazitu toksičnost i potencionalnu kancerogenost. Naime, svi dijelovi biljke su otrovni osim mladih izdanaka pa se često događaju slučajevi trovanja u kojem ljudi uberu i konzumiraju ili prestari izdanak ili krivi dio biljke. Pteridium aquilium dokazano je kancerogena na miševima i štakorima,a sumnja se da

je odgovorna i za visoku stopu raka želuca u zemljama u kojima se tradicionalno konzervira i jede. Te sumnje se trenutno intezivno istražuju.

5.4. *Azolla filiculoides Lam.*

Azolla filiculoides (slika 7.) je vrsta vodene paprati koja pripada redu *Salvinieles*. Karakterizira je sposobnost plutanja na vodi i izrazito brza kolonizacija staništa, površinu čitavog jezera može prekriti za samo nekoliko mjeseci. Zbog tog svojstva u nekim zemljama je proglašena invanzivnom vrstom. Sama biljka je velika do 2 cm, a na vodenoj površini može ih biti i nekoliko milijardi. Rasprostranjena je u tropskim regijama Amerike,Australije i Azije,a u zapadnoj Europi, Africi i na Novom Zelandu smatra se invanzivnom.



Slika 7. *Azolla filiculoides Lam.*

Najvažnija uloga roda Azolla je fiksacija atmosferskog dušika i zelena gnojidba rižinih polja. Mogućnost fiksacije imaju zbog simbiontskog odnosa sa cijanobakterijom *Anabaena azollae*. Zelena gnojidba ove vrste koristi se u jugoistočnoj Aziji već više od tisuću godina. Osim toga Azolla filiculoides koristi se i kao stočna hrana zato što je bogata proteinima i esencijalnim aminokiselinama te kao zaštita od komaraca. Larve komaraca, nakon što se izlegu, iz vode moraju izaći kako bi disale, a gusto zbijene paprati roda *Azolla*im to onemogućavaju što uzrokuje gušenje larvi komaraca. Zbog tog učinka na komarce *Azzola filiculoides* je dobila ime *mosquito fern.*

LITERATURA

Badole S., Kotwal S. (2014.) Equisetum arvense: Ethanopharmacological and Phytochemical review with reference to osteoporosis,International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care, Issue 4, Vol 1.

Nikolić T. (2013) Sistematska botanika-raznolikosti evolucija biljnog svijeta. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Alfa, Zagreb

Seigler David S. (1998) Plant Secondary Metabolism, Springer Science & Business Media

Tomšík P. (2013.) Ferns and lycopods - a potential treasury of anticancer agents but also a carcinogenic hazard, US National Library of Medicine

[1] http://www.biologyreference.com/Po-Re/Pteridophytes.html

[2] http://www.britannica.com/EBchecked/topic/204819/fern

[3] http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46551

[4] http://www.wisegeek.com/what-are-the-medical-uses-of-lycopodium-clavatum.htm

SAŽETAK

Paratnjače su vaskularne biljke koje ne mogu razviti sjemenku, a u čijem je razvojnom ciklusu jasno razlučena izmjena generacija. Grupa organizama obuhvaća tri odjeljka : prapaprati (*Ryniophyta),* crvotočine *(Lycopodiophyta)* i paprati (*Monilophyta*), od kojih je najbrojniji i najvažniji odjeljak paprati (*Monilophyta*). Odjeljak *Ryniophyta*je fosilan.Morfološki postoje velike razlike građi crvotočina i paprati. Kemijski spojevi koje stvaraju biljke produkti su primarnog ili sekundarnog metabolizma. Većina ljekovitih i otrovnih svojstava papratnjača dolazi kao produkt sekundarnog metabolizma od kojih valja izdvojiti alakaloide, flavonoide, glikozide, tanine i terpene. Najveću ekonomsku vrijednost papratnjače imaju u velikim ležištima ugljena koja su nastale od danas izumrlih vrsta papratnjača u doba karbona. Recentne vrste koriste se u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji, kao prehrambeni proizvod te kao dekorative biljke u hortikulturi. Svjetski važne vrste papratnjača su *Lycopodium clavatum*, *Equisetum arvense*, *Pteridium aquilium* i*Azolla filiculoides. Lycopodium clavatum* i *Equisetum arvense*izdvajaju se zbog svojih ljekovitih svojstava,a *Pteridium aquilium i Azolla filiculoides* zbog svojih ekonomski vrijednih karakteristika.Za vrstu *Pteridium aquilium* prema novimistraživanjima vežemo izuzetnu otrovnost i kancerogenost.

SUMMARY

*Pteridophyta*are seedless vascular plants with life cycle characterized by alternating diploidsporophytic and haploidgametophytic phases. Both phases are well separated. The groupe includes divisions : *Ryniophyta, Lycopodiophyta* and *Monilophyta. Ryniophyta*is fossil dvision. The largest and the most important division is *Monilophyta*. There are largemorphological differences between divisions of *Lycopodiophyta* and *Monilophyta.* Chemical compounds produced by plants are products of primary or secondary metabolism. Most of toxic or healing compounds in seedless vascular plants are products of secondary metabolism. Alkaloids, flavonoids, glycosides, tanninsand terpenes are compounds worthy of mentioning. The largest economical value lies in caol beds produced by extinct seedless vascular plant species during the carbon period. Extant species are used in pharmaceutical and cosmetic industry, in gastronomy and horticulture. Worlwide renowned seedless vascular plant species are *Lycopodium clavatum*, *Equisetum arvense*, *Pteridium aquilium* i *Azolla*

filiculoides. Lycopodium clavatum and *Equisetum arvense*are characterised by their high valuble medical properties while *Pteridium aquilium* and *Azolla filiculoides* by their economical value. Newer researches indicate that species *Pteridium aquilium* has high toxic and cancerous properties.