UNIVERSITATEA DE VEST TIMIȘOARA
FACULTATEA DE CHIMIE, BIOLOGIE, GEOGRAFIE
DEPARTAMENTUL BIOLOGIE-CHIMIE
SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

LUCRARE DE LICENȚĂ

TIMIȘOARA
2017

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

UNIVERSITATEA DE VEST TIMIȘOARA
FACULTATEA DE CHIMIE, BIOLOGIE, GEOGRAFIE
DEPARTAMENTUL BIOLOGIE-CHIMIE
SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

Studiul populaţiilor de polipodiofite din Parcul Național Defileul Jiului

COORDONATOR ŞTIINŢIFIC:
Lect. Dr. ADRIAN SINITEAN

Absolvent:
DENNISE-LAVINIA STOIAN

TIMIŞOARA
2017

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

CUPRINS

INTRODUCERE

CAPITOLUL I Caracterizarea fizico-geografică a zonei studiate
- I.1. Așezare, vecini și limite
- I.2. Geomorfologie
- I.3. Aspecte hidrografice
- I.4. Aspecte pedologice
- I.5. Aspecte climatologice
- I.6. Vegetația

CAPITOLUL II Noțiuni generale despre ferigi
- II.1. Caracterizare anatomică și morfologică
- II.2. Ciclul de dezvoltare
- II.3. Importanța ferigilor

CAPITOLUL III Recoltare. Conservare. Determinare. Prelucrarea probelor
- III.1. Recoltarea
- III.2. Determinare
- III.3. Prelucrarea probelor
- III.4. Descrierea stațiilor de colectare a ferigilor

CAPITOLUL IV Rezultate și discuții
- IV.1. Flora de pteridofite din Parcul Național Defileul Jiului
- IV.2. Analiza florei pteridofitice identificate

CONCLUZII
BIBLIOGRAFIE

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

INTRODUCERE

Apariția ferigilor reprezintă o etapă importantă în evoluția regnului vegetal, datorită faptului că sunt primele plante adaptate la mediul terestru.

Pteridofitele sunt plante cu aparat vegetativ diferențiat în rădăcină, tulpină, frunză, sporofitul devenind, astfel, o plantă cu frunze, hrănită autotrof și cel mai des, de mari dimensiuni.

Ferigile reprezintă un centru filogenetic important pentru restul cormofitelor. Majoritatea polipodiofitelor sunt plante erbacee perene, foarte rar anuale, dar și arborescente sau arbustive, cu ramificare dihotomică, uneori monopodială.

Gametofitul se identifică cu protalul, fiind reprezentat de acesta, de spori, gametangii și gameți – întotdeauna independent de sporofit.

Ferigilor le lipsește rădăcina principală. Primele rădăcini sunt înlocuite cu rădăcini adventive.

Această încrengătură prezintă aparat vascular lemnos, format din traheide, de regulă scalariforme și rar însoțite de trahee.

La ferigile actuale, meristemele secundare apar rar, deoarece generează lemn secundar.

Generațiile heteromorfe independente se succed, astfel încât, ciclul de dezvoltare se încheie cu predominarea sporofitului.

În prezenta lucrare este prezentată analiza a 20 de specii de polipodiofite de pe suprafața Parcului Național Defileul Jiului, din 4 stații de interes. Analiza acestor specii a ajutat la fixarea de noi cunoștiințe în domeniul botanicii sistematice, precum și a celor de biologie generală.

Doresc să mulțumesc coordonatorului acestei lucrări, domnului Lect. Dr. Adrian Sinitean și doamnei Felicia Sucea, biolog al Parcului Național Defileul Jiului, care prin bunăvoința, răbdarea și sprijinul acordat au contribuit la realizarea aceastei lucrări. De asemenea, doresc să mulțumesc părinților mei pentru ajutorul acordat, implicarea și devotamentul de care au dat dovadă, precum și domnului inginer Liviu Tănase pentru sprijinul moral.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

CAPITOLUL I
CARACTERIZAREA FIZICO-GEOGRAFICĂ A TERITORIULUI STUDIAT

Fig. 1. Parcul Național Defileul Jiului

I.1. Așezare, vecini și limite

Parcul Național Defileul Jiului este situat în vestul Carpaților Meridionali, între Munții Vâlcan, în vest, și Munții Parâng, în est. Se întinde pe suprafața localităților Bumbesti-Jiu din județul Gorj și Aninoasa și Petroșani din județul Hunedoara. Acesta se află la o distanța de 32 km de orașul Târgu-Jiu și 25 km de municipiul Petroșani. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Parcul are o forma aproximativ romboidală cu vârfurile îndreptate spre cele patru puncte cardinale și o suprafață de 11.127 ha. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Dinspre punctul nordic al parcului situat la confluența Jiului de Est cu Jiul de Vest, la o altitudine de 551 m, limita parcului continuă spre sud-est pe Culmea Ogrinului, coboară în Pârului Polatiștea și urcă până în Culmea Polatiștei, urmând să se lase spre sud-vest în Culmile Alunului și Bâlbea până la confluența Pârâului Sadu cu Jiul, la o altitudine de 295 m. Limita continuă până la podul peste Jiu al drumului județean Târgu-Jiu-Sâmbotin, urcă spre nord-est pe Culmile Pleșa și Pietroasa, continuă spre nord-est prin Pasul Vulcan, 1621 m altitudine, și vârfurile Drăgoiu, 1600 m altitudine și Cândețu, 1548 m altitudine, ajungând în punctul de confluență al celor două Jiuri. ((*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Fig. 2. Parcul Național Defileul Jiului – limite (prelucrare după Google Earth)

I.2. Geomorfologie

Unitatea de studiu se află la o altitudine maximă de 1621 m și o altitudine minimă de 295 m, media fiind 958 m altitudine.

Format preponderent din păduri de fag (*Fagus sylvatica),* și gorun (*Quercus petraea)*, în asociere cu frasin (*Fraxinus)* și carpen (*Carpinus betulus)*, Parcul Național ”Defileul Jiului” reprezintă o zonă montană formată din stâncării, păduri, pajiști și fânețe. Unitatea de relief predominantă este versantul. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Fig. 3. Stația Meri, 380 m altitudine

I.3. Aspecte hidrografice

Rețeaua hidrologică a Parcului Național Defileul Jiului este alcătuită din sectorul de circa 30 km al Jiului între confluența Jiului de Vest cu Jiul de Est și confluența Pârâului Sadu. (*Studiu privind construirea Parcului Național "Defileul Jiului", 2004)*

Fig. 4. Râul Jiu

Pârâiele aferente sunt: Leurzoaia, Runcu, Alunu, Bratcu, Repede, Tarnița, Popii, Pate Rău, Cerbănașu Mare, Cerbănașu Mic, Dumitra, Murga Mare, Murga Mică, Ploștina, Murgilor, Ursului, Chitu, Cerbului, Alb, Ciobănașului și sectorul inferior al Polatiștei. Întreaga rețea hidrografică depășește lungimea de 300 km. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

I.4. Aspecte pedologice

Datorită complexității substratului litologic, în întregul parc se întâlnesc, ca un mozaic de soluri, nouă unități edafice, grupate în patru clase de soluri și cinci tipuri de sol.

Din punct de vedere geografic, dispunerea este zdrențuită, iar suprafața ocupată este variabilă. Clasa cambisolurilor este cea mai bine reprezentată, având o suprafață totală de 4747 ha. Această clasă este formată din patru tipuri de sol: brun eumezobazic, tipic și litic, brun acid, tipic și litic și două tipuri de sol (litosol și soluri aluviale) sub forma unei clase de soluri neevoluate, cu o întindere totală de 4008 ha. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Clasa argiluvisolurilor și clasa spodosolurilor, sunt cea mai slabă reprezentare. Clasa argiluvisolurilor este alcătuită din sol brun luvic și sol brun tipic, iar clasa spodosolurilor cuprinde solul brun feriiluvial tipic. (*Studiu privind construirea Parcului Național "Defileul Jiului", 2004)*

Parcul este dispus în două etaje fitoclimatice: etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete și etajul montan-premontan de fag. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

În etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete se întâlnesc stâncării cu păduri de gorunet de stâncărie, podzolit și podzolic, edafic mic, cu păduri de gorunet cu *Luzula luzuloides,* podzolit și podzolic argiloiluvial cu graminee, pozolit edafic mijlociu cu *Festuca grymeia*, divers podzolic, edafic mic cu păduri de făget de dealuri cu floră acidofilă. (*Studiu privind construirea Parcului Național "Defileul Jiului", 2004)*

În etajul montan-premontan se întâlnesc stâncăriile, solurile podzolice, criptopodzolice cu păduri de făget și floră mull. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Fig. 5. Stâncării

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

I.5. Aspecte climatologice

Datorită sintetizării principalilor parametrii climatici (Tabelul 1 și Tabelul 2), s-au identificat două zone climatice, conform clasificației Köppen. (*Bălănică, 1955)*

În zona altitudinală sub 700 m este un climat ploios, cu precipitații frecvente în tot timpul anului și temperaturi sub 22^0C în luna cea mai caldă și maximul pluviometrical sfârșitul primăverii spre începutul verii. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

În zona altudinală peste 700 m, climatul boreal ploios, iernile sunt reci, au loc precipitații în timpul anului și temperaturi între 10-18^0C. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

În aprecierea poluării atmosferice se ia în considerare regimul eolian, astfel, direcția și frecvența medie anuală a vânturilor predomină. Pe culmile înalte ale munților predomină vânturile din sectorul vestic. (*Studiu privind construirea Parcului Național "Defileul Jiului", 2004)*

Tabelul 1.Variația temperaturilor medii anuale pentru stațiile meteo Parâng și Târgu-Jiu

Stația	Alt. (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	M.A	A.
Parâng	1585	-5,8	3,5	0,0	4,5	9,4	12,7	14,5	14,1	10,6	6,2	0,8	-2,8	5,1	19,7
Tg-Jiu	210	-2,9	-1,3	3,5	9,1	14,2	17,6	19,7	19,2	15,4	9,6	4,2	-0,2	9,0	22,6

Tabelul 2.Variația precipitațiilor medii anuale pentru stațiile meteo Parâng și Târgu-Jiu

Stația	Alt. (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
Parâng	1585	61,9	49,9	58,7	107,6	9,8	124,2	118,9	64,6	66,4	84,1	66,4	59,9	951,5
Tg-Jiu	210	52,8	48,9	47,7	64,7	81,3	88,4	61,1	59,8	54,9	69,6	63,9	59,9	753,0

I.6. Vegetația

Teritoriul analizat este acoperit de păduri. În urma despăduririlor au rezultat pajiști montane ale Munților Reciu (1432m) din Parâng și Chenia Dumitrei (1520).

Vegetația este alcătuită preponderent din păduri virgine și cvasivirgine extinse, reprezentând 43% din suprafața totală a parcului.

Pădurile sunt constituite din arborete pure și amestecate cu fag (*Fagus sylvatica*) și gorun (*Quercus petraea, Quercus dalechampii, Quercus polycarpa*). Tot acest mozaic conferă spectaculozitate defileului. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 6. Pădure de *Fagus sylvatica*

Fig. 7. Versanți cu păduri de amestec

Pe stâncării apare, azonal pinul (*Pinus sylvestris*), iar în restul arboretelor se întâlnesc și alte specii lemnoase: bradul (*Abies alba*), molidul (*Picea excelsa*), teiul cu frunza mică (*Tilia cordata*), teiul argintiu (*Tilia tomentosa*), ulmul de munte (*Ulmus montana*), părul păduret (*Pirus pyraster*), socul roșu (*Sambucus racemosa*), alunul (*Corylus avellana*), mesteacănul (*Betula verrucosa*), frasinul (*Fraxinus excelsior*), cireșul păduret (*Cerasus*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

avium), platinul de munte (*Acer pseudoplatanus*), vișinul turcesc (*Padus mahaleb*), arbustive cum sunt: sângerul (*Cornus sanguinea*), socul negru (*Sambucus nigra*), plopul negru (*Populus nigra*), alunul (*Corylus avellana*), măceșul (*Rosa sp*.), păducelul (*Crataegus sp*.). Pe malul Jiului se întâlnește aninul negru (*Alunus glutinosa*), salcia albă (*Salix alba*), iar la altitudini superioare vegetează aninul verde (*Alnus viridis*), ienupăr (*Juniperus communis*) și jneapănul (*Pinus montana*) și volubile, ca iedera (*Hedera helix*). (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Fig. 8. *Pynus sylvestris*

În urma studiilor efectuate pe teren au fost determinate 701 specii vegetale, din care 148 specii talofite, și anume: 86 specii de briofite, 13 specii de licheni, 49 specii de fungi. Întreg parcul este ocupat de păduri (84,5%), de pajiști (14,6%), stâncării (0,9%). (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

S-au identificat 14 tipuri distincte de pădure, comasate în cinci formațiuni forestire: aninișuri de anin negru, gorunete pure, goruneto-făgete, făgete pure de dealuri, făgete pure montane. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

O sursă recentă reprezintă trei trepte de vegetație. Prima treaptă este formată din Păduri mezofile montane de fag reprezentată prin făgete montane acidofile. Cea de-a doua treaptă este formată din Păduri mezofile colinare de fag alcătuită din făgete colinare acidofile, Amestecuri de carpen, fag acidofile și neutrofile. Cea de-a treia treaptă este compusă din Păduri mezofile de gorun formată din Gorunete cu carpen, Gorunete acidofile, gorunete cu tei argintiu. (*Donița et. al, 2000*)

I.7. Fauna

Parcul Național Defileul Jiului deține o faună foarte bogată și variată.

Speciile protejate întâlnite sunt: mistrețul (*Sus scrofa*), cerbul (*Cervus elaphus*), capra neagră (*Rupicapra rupicapra*), ursul (*Ursus arctos*), râsul (*Lynx lynx*), lup (*Canis lupus*),

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

cocoșul de munte (*Tetra urogallus*). (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Pârâul Polatiște și afluenții acestuia deține populații de păstrăv (*Salmo trutta fario*). În literatură, Defileul Jiului este menționat sub numele de ”drumul centro-european-bulgar”. (*Drugescu, 1999, 2000*)

Câteva specii de păsări întâlnite sunt reprezentate de: barza albă (*Ciconia ciconia)*, barza neagră (*Ciconia nigra*), gaia roșie (*Milvus milvus*), șorecarul comun (*Buteo buteo*).

În Parcul Național Defileul Jiului sunt întâlnite reptile, precum: țestoasa de uscat (*Testudo hermanni*), șopârla de munte (*Lacerta vivipara*), șarpele de casă (*Natrix natrix*), vipera comună (*Vipera berus*), vipera cu corn (*Vipera ammodytes montandoni*), dar și specii de amfibieni: ivorașul cu burta galbenă (*Bombina variegate*), salamandra de uscat (*Salamandra salamandra*), broasca râioasă (*Bufo bufo*). (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Pe suprafața parcului se întâlnesc și alte nevertebrate, de exemplu: gândacul sihastru (*Osmoderma eremita*), *Cucujus cinnaberinus*, rădașca (*Lucanus cervus*). (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Speciile endemic de faună reprezentative pentru parc sunt: scorpionul (*Euscorpius carpaticus*), vipera cu corn (*Vipera ammodytes montandoni*), moioaga (*Barbus balcanicus*). Starea acestor populații este nefavorabilă, aflându-se într-un declin ca areal, dar și ca efective. (*Studiu privind construirea Parcului Național Defileul Jiului, 2004)*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

CAPITOLUL II
NOȚIUNI GENERALE DESPRE FERIGI

II.1. Caracterizarea anatomică și morfologică

Polipodiofitele sunt primele plante vasculare descoperite pe uscat. Sunt plante ierboase perene, mai rar anuale și pot fi întâlnite și sub forma arbuștilor sau chiar a arborilor. Prezintă ramificare dihotomică, pseudodihotomică, rar monopodială.

Pteridofitele au aspect unic, ele fiind strâns înrudite, formând o încrengătură aparte. Acestea sunt întâlnite în zone montane sau deluroase, rareori în regiuni joase sau lacuri. Caracteristice ferigilor sunt solurile umede și pădurile umbroase.

În morfologia ferigilor, apare diferențierea corpului în rădăcină, tulpină și frunză; aceste elemente alcătuind cormul. Ferigile actuale nu prezintă structură secundară. (Chifu *et al.*, 2001)

Rădăcina este de origine endogenă. Se poate întalni și în endoderm sau periciclu, de exemplu la *Lycopodiatae.* Rădăcina principală a ferigilor lipsește, astfel, prima rădăcină se dezvoltă lateral. Primele rădăcini au un ciclu scurt de viață, ele fiind înlocuite cu cele adventive. Datorită lipsei rădăcinii, ferigile primitive (*Psilotales, Rhyniales*) absorb substanțele nutritive prin rizoizii dezvoltați pe rizomoizi. Rădăcina acestor ferigi se ramifică dihotomic sau pseudodihotomic, în schimb, alte ferigi prezintă rădăcini monopodiale. (Chifu *et al.*, 2001)

Fig. 9. Rădăcină

Tulpina reprezintă axul principal al ferigii, dispus longitudinal, ce prezintă rădăcinile utile fixării de substrat și produce frunze sau fronde.

În cele mai multe cazuri, tulpina ferigilor actuale este reprezentată de rizom. Tulpina

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

ferigilor ierboase este subterană, reprezentată de un rizom de tip monopodial, nefotosintetizant. (Andrei, 2001)

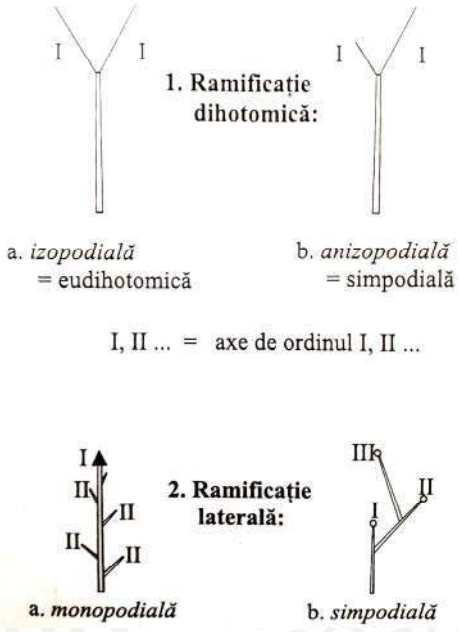

Fig. 10. Ramificația tulpinii și rădăcinii (Andrei, 2001)

În cazul epifitelor există o cantitate mică de clorofilă în rizomul acestora. La ferigile lemnoase, tulpina este reprezentată de un stip înalt ce poate ajunge chiar la câțiva metri. (Ștefan & Oprea, 2007)

Rizomul este târâtor, compact de lungimi variate cu fronde foarte apropiate.

În general, rizomii neramificați sunt mai apropiați, iar cei ramificați sunt, de obicei, ramificați dihotomic. În câteva cazuri, bifurcația sau ramificația reprezintă producerea unei noi frunze. (Ștefan & Oprea, 2007)

Pentru a se proteja de factorii externi fizici sau mecanici, rizomii prezintă forme de acoperire, mai ales pe vârfurile de creștere. Se pot întâlni cazuri și în care rizomii sunt goi.

Formele de protecție ale rizomilor pot fi: peri, țepi, scvame sau o combinație a acestora. (Ștefan & Oprea, 2007)

Rizomii care nu produc aceste anexe epidermice secretă un clei mucilaginos pentru a se proteja.

Perii pot fi unicelulari (alcătuiți dintr-o singură celulă) sau pluricelulari (alcătuiți dintr-un singur strat de celule). Aceștia nu sunt glandulari, dar unii pot secreta un clei mucilaginos. Caracteristicile taxonomice necesare sunt: culoarea, greutatea, densitatea, rezistența și aspectul celulelor. (Ștefan & Oprea, 2007)

Țepii, deși sunt anexe aspre, asemenea perilor, pot sau nu să prezinte rigiditate.

Scvamele reprezintă porțiunile netede ale țesutului epidermic. (Ștefan & Oprea, 2007)

Tulpinile aeriene pot fi monopodiale, simpodiale (*Seleginella*) sau dihotomice

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

(*Lycopodium complanatum*). (Andrei, 2001)

Tulpinile supraterane sunt, adesea, asimilatoare, îndeplinind rolul frunzelor.

Structura ferigilor este una aparte. Majoritatea pteridofitelor sunt perixile, acest lucru însemnând că fasciculele lemnoase iau locul măduvei, ele fiind unite prin bazele lor. În jurul lemnului se unesc fasciculele liberiene și formează un manșon ce poate fi complet sau incomplet (*Polypodium vulgare*). (Andrei, 2001)

Mai sunt întâlnite și ferigi cu structură centroxilă, aceasta fiind caracteristică fanerogamelor (*Ophioglossum vulgatum*).

Un caracter important, întâlnit adesea în cadrul tulpinii multor ferigi, îl reprezintă polistelia, care este alcătuită din mai multe steluri, construit la rândul său din mai multe fascicule conducătoare, separate de o endodermă proprie și un pericicl. (Marin Andrei, 2000)

Tulpina are creștere apicală ce poate fi erectă, târâtoare, epigee, hipogee, unele pot fi liane (*Selaginella* P.B.), mai rar flotante. (Chifu *et al.*, 2001)

Structura internă a tulpinii

Din punct de vedere anatomic, tulpina ferigilor prezintă o epidermă cu stomate, scoarță și cilindru central sau stel, rar cu pericicl. În interiorul stelului se găsește țesut conducător lemnos și liberian. Țesutul conducător lemnos, format din traheide, uneori însoțite și de trahee, este des întâlnit ca fiind de tip scalariform (*Athyrium filix-femina*). Tipurile reprezentative de stel întâlnite la cormofite sunt: actinostel (*Psilotales*), protostel (*Rhyniales*), lectostel, sifonoeustel, sifonostel, solenostel, polistel (*Selaginellales*), artrostel, dictiostel, atactostel și eustel. Cel mai primitiv tip de stel întâlnit la ferigile străvechi este protostelul, care în decursul evoluției, a dat naștere la toate celelalte. (Andrei, 2001)

Frunza pteridofitelor este foarte variabilă în ceea ce privește morfologia acesteia. În structura ferigilor actuale se întâlnesc două tipuri de frunze, și anume, microfile și macrofile.

Toate ferigile prezintă automorfism, astfel, funcția de fotosinteză este îndeplinită de frunză. (Andrei, 2001)

Primul tip este caracteristic ferigilor microfiline (*Lycopodiatae*, *Equisetatae*), cu frunze scvamiforme sau ligulate, mici, cu excepția lui *Isöetes*, ce prezintă frunze subuliforme și lungi. La majoritatea speciilor internodiile nu se mai recunosc din cauza frunzelor dispuse spiralat. La *Psilotum* frunzele sunt dispuse mai distanțat, iar la *Equisetatae* frunzele sunt veriticilate astfel încât nodurile și internodurile sunt vizibile. (Andrei, 2001)

La *Lycopodium*, după detașarea frunzelor, pe tulpini rămân bazele acestora cu aspectul unor mici proeminențe, iar la *Equisetum* este prezentă teaca foliară ce se formează în urma fuziunii prin bazele frunzelor dispuse verticilat. (Andrei, 2001)

Al doilea tip este caracteristic ferigilor macrofiline din *Polypodiatae*. Această clasă prezintă specii cu frunze mari ce au o configurație diversificată, numite și fronde.

O macrofilă, de obicei, este alcătuită din baza frunzei, pețiol și lamină, care este adesea divizată (fig. 11.) (Andrei, 2001)

Lamina poate să fie întreagă (*Phyllitis*) sau penat-compusă.

Frunzele penate sunt formate din ramificații foliate de ordinul I ce poartă numele de segmente primare, aripi sau lobi, care sunt dispuse pe ambele părți ale rahisului. Ele pot să prezinte segmente secundare (ramificații foliate de ordinul II) ce se pot ramifica la rândul lor în segmente terțiare (ramificații foliate de ordinul III) și chiar cuaternare. Elementele foliate ale ramificațiilor de ordin II-IV se numesc pinule. (Andrei, 2001)

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

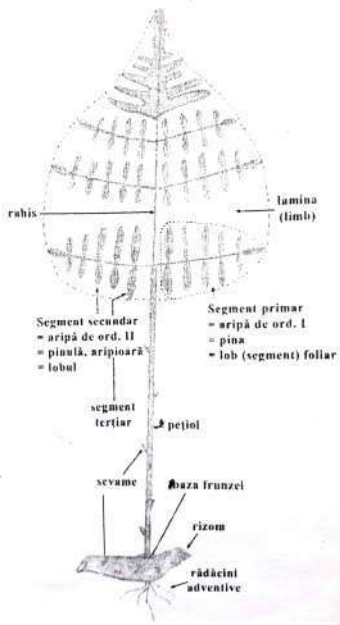

Fig. 11. Alcătuirea schematică a frunzei cu lamină divizată (Andrei, 2001)

Ramificarea acestor segmente se realizează de regulă într-un plan, mai exact în două direcții.

Din punct de vedere fiziologic, frunzele ferigilor pot fi sporangifere, numite sporofile și asimilatoare, numite trofofile. Există și frunze trofosporofile; ele îndeplinând ambele funcții (*Cystopteris, Phyllitis, Dryopteris*). (Andrei, 2001)

Morfologic, se întâlnesc frunze întregi (*Salvinia, Phyllitis*), penat-sectate (*Asplenium trichomanes*), penat-partite (*Polypodium*), dublu-penat-sectate (*Athyrium filix-femina)*. (Andrei, 2001)

Nervațiunea poate fi uninervă la pteridofitele microfiline sau multinervă la ferigile macrofiline, ce poate fi penată sau, rar, palmată (*Pteridium*). (Andrei, 2001)

Sporii ferigilor sunt haploizi, germeni asexuați, formați din sporangi. Sporangii sunt grupați în strobili, adică spice sporangifere dispuse terminal. Strobilii se află în sori și sunt protejați de o membrană protectoare numită induzie. Ei mai pot fi întâlniți și în sporocarpi, aceștia fiind corpuri sporangifere de sine stătătoare. Sporangii prezintă perete pluricelular, iar la ferigile arhaice (*Rhyniales*), aceștia, fie sunt dispuși în vârful tulpinilor, fie se grupează, formând sinangii (*Psilotales*). (Chifu *et al.*, 2001)

Gametofitul se identifică cu protalul și se formează în urma germinării sporilor, rezultați prin meioză și aflați în arhesporiul sporangelui. (Chifu *et al.*, 2001)

Sporii prezintă mai multe membrane: endosporul subțire de natură celulozică și exosporul mai gros și cutinizat; endosporul, la exterior prezintă un înveliș numit perispor. Acesta se gelifică la contactul cu apa, astfel sporii se prind cu ușurință de solul umed. Unele ferigi prezintă un altfel de înveliș numit epispor. (Chifu *et al.*, 2001)

Din punct de vedere morfo-funcțional, aceștia pot fi identici, numiți izospori sau

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

diferențiați în funcție de sex în homospori și heterospori, respectiv microspori și macrospori. În urma procesului de germinare din spori rezultă un masiv celular care se numește protal. (Chifu *et al.*, 2001)

Protalul rezultat din germinarea izo- sau homosporilor se numește izoprotal, pe care se vor dezvolta atât anteridii cât și arhegoane, pteridofitele numindu-se astfel homoprotaliene. În cazul în care protalul este format prin germinarea heterosporilor, acesta poartă numele de heteroprotal și poate fi microprotal găzduind anteridiile, precum și macroprotal rezultat din germinarea macrosporilor pe care se vor devolta arhegoanele. Ferigile de acest tip se numesc heteroprotaliene. (Andrei, 2001)

În general protalul are dimensiuni mici, poate măsura de la câțiva milimetrii până la câțiva centimetrii (aproximativ 1-2 cm, mai rar 5 cm) și prezintă o structură pluricelulară cu parenchim omogen care nu se diferențiază în țesuturi. De obicei, protalul este taloidic, cu aspect lamelar, lobat sau cordiform, uneori chiar tuberculiform, dar mai rar filamentos. Se fixează de substrat cu ajutorul rizoizilor și uneori cu ajutorul unor hife ale ciupercilor cu care trăiesc în simbioză. (Ștefan & Oprea, 2007)

Mare parte din pteridofite prezintă protal epigeu, de culoare verde, autotrof, însă poate fi și hipogeu (subteran), lipsit de clorofilă, astfel hrănindu-se saprofit. (Ștefan & Oprea, 2007)

Unele polipodiofite prezintă endoprotalie, adică sporii acestora germinează în interiorul sporangilor. (Ștefan & Oprea, 2007)

Pe protal iau naștere anteridiile, arhegoanele, gamentangiile. Anteridiile prezintă un perete steril, pluricelular, ale cărui celule sunt dispuse într-un strat în interiorul căruia se află anterozoizii spiralați pluriflagelați (*Polypodiatae*) sau biflagelați (*Selaginellaceae, Lycopodiaceae*). La ferigile primitive, anteridia, prezintă formă sferică, este cuprinsă în protal. (Chifu *et al.*, 2001)

Arhegonul, organ feminin de reproducere, caracteristic ferigilor, are forma unei butelii, cu partea bazală mai voluminoasă cuprinsă în protal. Acesta conține o oosferă mare, imobilă și un trichogin (gât) ce proliferează în exterior, Acest gât este alcătuit din patru rânduri de celule. Fecundarea este zoidiogamă – prin intermediul apei. (Chifu *et al.*, 2001)

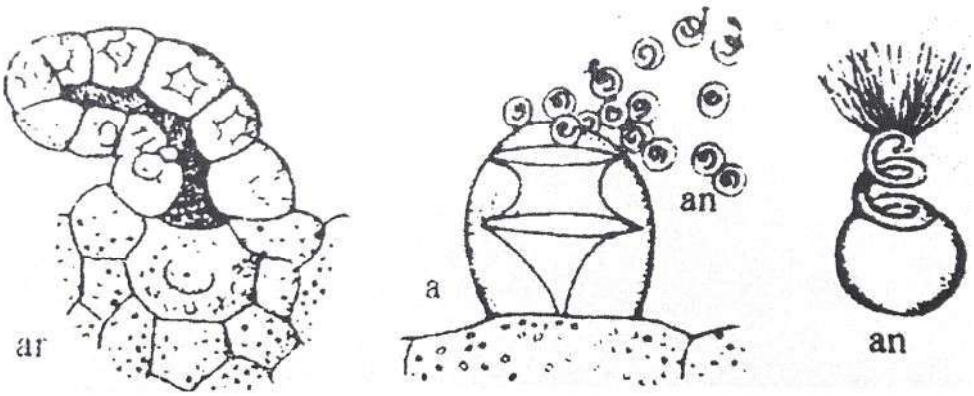

Fig. 12. Arhegon cu oosferă (stânga); anteridie cu anterozoizi (mijloc); anterozoidul (dreapta) la *Dryopteris sp.* (Chifu *et.* al, 2001)

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

II.2. Ciclul de dezvoltare

Pteridofitele prezintă un ciclu de dezvoltare în care se succed două generații heteromorfe: generația sporofitică și generația gametofitică. (Chifu *et al.*, 2001)

Generația sporofitică este reprezentată de planta propriu-zisă, este o generație dominantă și începe cu zigotul diploid. În urma diviziunilor mitotice repetate, din zigot ia naștere embrionul care formează planta pe care se dezvoltă sporangii. (Chifu *et al.*, 2001)

Generația gametofitică, debutează cu formarea sporilor, în urma diviziunii reducționale a celulelor sporogene din sporange. Formarea sporului dă naștere protalului, iar pe acesta se dezvoltă anteridiile și arhegoanele, care vor produce oosfere și anterozoizi. Zigotul rezultat în urma fecundării este diploid. (Chifu *et al.*, 2001)

Astfel, în ciclul ontogenetic, aceste două faze, independente și heteromorfe, sunt alternante. (Ștefan & Oprea, 2007)

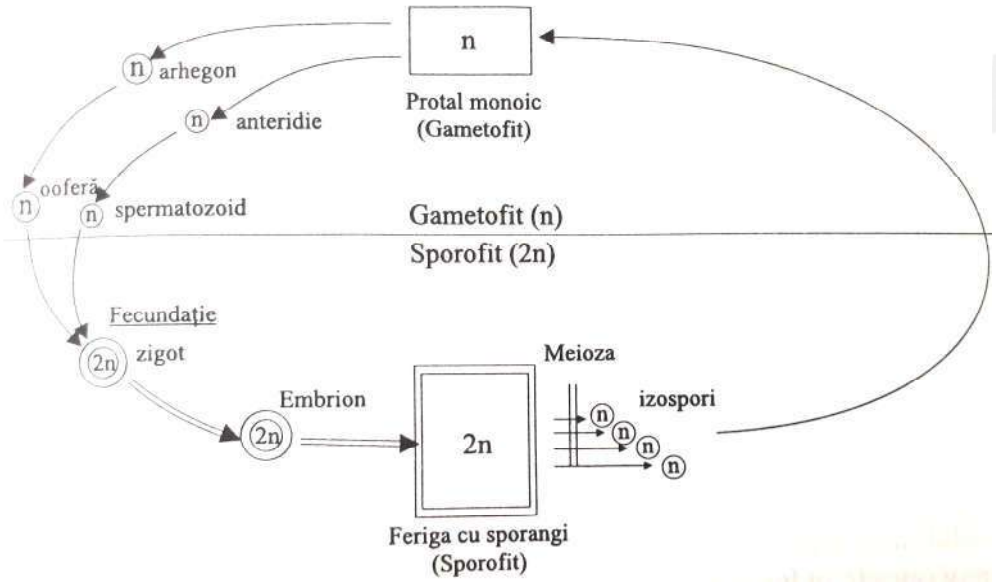

Fig. 13. Ciclul de viață la ferigile heterospore (Ardelean & Mohan, 2006)

În ciclul de dezvoltare a ferigilor, din punct de vedere al duratei și al ontogeniei, predomină sporofaza, astfel, putem afirma că polipodiofitele sunt plante diplonte. (Chifu *et al.*, 2001)

Pteridofitele se pot înmulți și vegetativ prin stoloni, rizomi, frunze, tuberculi sau protal. Ele butășesc sau marcotează, uneori, prin formarea rădăcinilor adventive la nivelul nodurilor de pe ramuri sau chiar în vârful frunzelor. (Chifu *et al.*, 2001)

Sporangii cu spori se formează pe sporofit, iar gametangiile se formează pe gametofit. (Ștefan & Oprea, 2007)

În urma germinării zigotului ia naștere embrionul ce prezintă prima rădăcină laterală, de obicei, endogenă. (Ștefan & Oprea, 2007)

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Datorită faptului că embrionul este comun tuturor cormofitelor, apare numele de Embriofite. Sporofitul prezintă zigotul, embrionul, planta propriu-zisă și sporangii, iar gametofitul prezintă sporii, protalul, gameții și gametangiile. (Ștefan & Oprea, 2007)

II.3. Importanța ferigilor

- ✓ Pteridofitele sunt importante în medicină.
- ✓ Din rizomul ferigilor se prepară medicamente împotriva viermilor intestinali (ca vermifug).
- ✓ Speciile de *Equisetum* sunt utilizate pentru prepararea ceaiurilor pentru tratarea bolilor renale.
- ✓ De o mare importanță sunt și ferigile arborescente străvechi. Ele, în timp, au format rezerve deosebite de antracit și huilă.
- ✓ Ferigile pot fi utilizate și ca plante decorative.

Universitatea de Vest din Timişoara

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

CAPITOLUL III
RECOLTARE. CONSERVARE. DETERMINARE. PRELUCRAREA PROBELOR

III.1. Recoltarea probelor

După un studiu profund al morfo-anatomiei, taxonomiei, biologiei și ecologiei ferigilor, se realizează studiul practic al acestui grup de plante care are ca punct de plecare recolatarea ferigilor.

Pentru a efectua această operație sunt necesare câteva ustensile, cum ar fi:

-lupa cu o putere de mărire de 10 până la 20 de ori. Aceasta este utilă pentru a observa unele detalii morfologice inaccesibile ochiului uman;

-lopățica pentru a scoate ferigile tericole;

-mapă de ierbonizat necesară pentru a depozita temporar materialul vegetal recoltat;

-hârtii sau ziare pentru a presa ferigile pe teren;

-etichete pe care se notează zona din care s-a recoltat, precum și coordonatele GPS;

-creion pentru a nota informațiile.

Recoltarea ferigilor se realizează doar toamna, deoarece în acest sezon sporii ferigilor ajung la maturitate.

Recoltarea este o operație extrem de importantă, de aceasta depinzând calitatea materialelor colectate. De aceea, recolatarea se realizează cu o atenție deosebită.

Se impun a fi respectate si câteva reguli:

-se recoltează doar plantele sănătoase și complete, adică plantele care prezintă toate organele vegetative și reproducătoare. Feriga recoltată trebuie să prezinte rădăcină, tulpină, frunze, strobuli și sori pentru a putea fi identificată;

-fiecare specie de ferigă se recoltează în mai multe exemplare (3-4) pentru a exista material de rezervă în cazul deteriorării unui exemplar;

-ferigile se recoltează pe timp favorabil.

-plantele recoltate se ambalează imediat pentru a nu se deteriora.

Ambalarea materialului vegetal se realizează la locul de recoltare al acestora în hârtii sau ziare și se etichetează. Pe etichetă se notează numele plantei, dacă acesta se cunoaște, coordonatele GPS, stațiunea (pădurea), data și câteva observații ecologice.

Materialul recoltat și ambalat se transportă cu grijă în laborator, unde urmează a fi supus prelucrării științifice (determinării).

III.2. Conservarea probelor

Conservarea probelor presupune o atenție deosebită din partea celui care efectuează această operațiune.

Operațiunea debutează cu presarea speciilor de pterdofite.

Plantele recoltate se supun operației de presare în decursul a 24 de ore.

Presarea ferigilor cuprinde mai multe etape: fiecare ferigă curățată bine de pământ se așează cu grijă pe ziare sau coli sugative. Frunzele trebuie întinse foarte bine, iar 1-2 frunze se vor întoarce 180^0 pentru o analizare mai ușoară a celor două fețe foliale în momentul determinării.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Între două coli cu materiale se așează una-două coli libere. Colile, o dată aranjate în acest mod, se așează unele peste altele formând un pachet. Pachetul va fi depozitat pe o suprafață plană și dură peste care se pune o placă ce trebuie să depășească cu puțin suprafața pachetului. Peste această placă se așează o greutate a cărei mărime se alege în funcție de înălțimea pachetului.

În primele zile, colile se schimbă zilnic, urmând ca mai târziu să se schimbe la două-trei zile până când materialul este uscat și presat complet, apoi materialul poate fi introdus în ierbar, dacă este cazul.

III.3. Determinarea

O operație deosebit de importantă este si determinarea, ce solicită multă răbdare și meticulozitate. Determinarea se realizează cu ajutorul determinatoarelor, a atlaselor, a ierbarelor.

În toate determinatoarele sunt prezente cheile dihotomice, desenele, diagnozele și fotografiile habitusului sau a caracterelor anatomice și morfologice esențiale.

Cheia dihotomică reprezintă o sinteză a caracterelor semnificative din punct de vedere morfologic, anatomic, fiziologic și ecologic ale grupurilor taxonomice, cu ajutorul căreia se pot identifica unitățile sistematice. Fiecare punct este alcătuit la rândul său din două subpuncte: primul subpunct afirmă un caracter, iar la cel de-al doilea se neagă acest caracter. În urma analizării atente a materialului se alege acel subpunct ce afirmă caracterele probei studiate. Fiecare punct se încheie cu denumirea unui taxon sau cu un indicator. Acesta ne indică cifra aflată în cheia dihotomică la care urmează să trecem. Prin confruntare cu particularitățile probei, se analizează din nou caracterele corespunzătoare celor două subpuncte și se alege cel potrivit. Dacă subpunctul se încheie și de această dată cu o cifră, se trece la cifra indicată până se ajunge la denumirea unui taxon ce aparține speciei analizate.

Cheia dihotomică ajută la determinarea tuturor categoriilor sistematice. Într-o cheie dihotomică enumerarea caracterelor începe întotdeauna cu cele generale, urmate de cele particulare. Astfel, în cazul unei chei dihotomice generale se determină în primul rând încrengătura, apoi clasa, urmând a se determina ordinul și familia, iar în final genul și specia, precum și taxonii intraspecifici – subspecie, varietate, formă etc..

La sfârșitul fiecărei denumiri a genului este indicat numărul paginii unde se află o scurtă descriere a genului și caractere distinctive morfoanatomice și ecologice. În finalul acestei descrieri este indicată cheia dihotomică pentru determinarea speciilor reprezentative și comune ale genului respectiv. Cu ajutorul aceluiași procedeu se vor determina speciile, iar acestea sunt însoțite de o cifră, indicatoare a ordinii de descriere. Pentru o determinare cât mai corectă este necesară consultarea descrierilor incluse în cheile de determinare.

Pentru determinarea sistematică a speciilor de pteridofite a fost utilizat determinatorul *Flora României-Determinator ferigi* de Marin Andrei, 2001 și *Flora României*, vol. I, 1952.

III.4. Descrierea stațiilor de colectare a ferigilor

Speciile de pteridofite analizate au fost colectate din Parcul Național Defileul Jiului din 4 stații. Acestea se situează la altitudini diferite, iar ferigile s-au recoltat în zile diferite pe parcursul perioadei mai 2016 – iunie 2017, conform tabelului 3.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Tabelul 3. Stații de recoltare

	Stația	Altitudine	Data recoltării	Coordonate geografice
1.	Valea Sadului	461 m	03.08.2016 07.08.2016 12.08.2016	45°11'36.96"N 23°23'49.01"E
2.	Meri	869 m	05.05.2016 06.05.2016 12.08.2016 24.08.2016 01.06.2017 19.06.2017	45°13'8.95"N 23°23'7.45"E
3.	Lainici	894 m	23.07.2016 30.07.2016 03.08.2016 24.08.2016 09.10.2016	45°16'9.38"N 23°23'21.52"E
4.	Pietrele albe	393 m	30.07.2016 03.08.2016 24.08.2016 28.08.2016	45°18'31.86"N 23°23'5.46"E

În figura 14 este prezentată harta situării celor 4 stații de colectare.

Fig. 14. Stațiile de recoltare a speciilor de pteridofite

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Prima stație, Valea Sadului, se află la o altitudine de 461 m, iar zona de studiu se întinde pe o suprafață de 896 m^2. S-a recoltat material din pădurea de pe partea dreaptă a drumului, unde predomină pădurile de fag (*Fagus sylvatica*).

Cea de-a doua stație, Meri, este situată la o altitudine de 869 m. Unitatea de studiu are o suprafață de 1129 m^2. De pe această suprafață s-a recoltat material de pe traseul tematic „Poveștile pădurii".

Stația Lainici se află la 894 m altitudine. Suprafața de pe care s-au recoltat ferigi este de 2273 m^2. Recoltarea s-a efectuat de pe ambele părți ale drumului, în special de pe partea dreapta, unde deplasarea este posibilă pe un drum forestier.

Ultima stație, Pietrele albe scade în altitudine, aceasta aflându-se la 393 m. Speciile, din aceasta zonă de studiu, s-au recoltat de pe o suprafață de 707 m, de pe ambele părți ale drumului.

Datorită diferențelor de altitudine, se observă că flora diferă de la zonă la zonă. Condițiile climatice, aspectele pedologice, precum și aspectele geomorfologice contribuie la dispunerea diferită a speciilor de ferigi.

De exemplu, în stația Lainici, solul este calcaros, umed, și sunt prezente condițiile de semiumbră sau umbră. Astfel, speciile cele mai întâlnite în această zonă sunt *Asplenium trichomanes*, *Asplenium viride*, *Polypodium vulgare*.

Din stația Meri s-au recoltat specii de *Lycopodium* și *Equisetum*.

Pteridium aquilinium este specie invadantă în zonele de câmpie și pășuni, iar stația Meri dispune de aceste forme de relief.

În stația Pietrele albe, se întâlnesc frecvent specii de *Asplenium*.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

CAPITOLUL IV
REZULTATE ȘI DISCUȚII

IV.1. Flora de pteridofite din Parcul Național Defileul Jiului

Încrengătura *Polypodiophyta* cuprinde plante erbacee sau lemnoase care se înmulțesc vegetativ, prin spori. Florile acestora sunt întotdeauna unisexuate, lipsite de înveliș floral. Sporofitul este reprezentat de zigot, embrion, de plantă și sporangi.

În urma colectării și determinării în laborator a speciilor de pteridofite, s-au identificat 20 de specii încadrate în 3 ordine și 3 familii.

Regnul *Plantae*
Încrengătura *Polypodiophyta*
Ordinul *Lycopodiales*
Familia *Lycopoiaceae*

1. ***Huperzia selago*** (L.) Bernh.
Similaritate: *Lycopodium selago*
Denumire populară: brădișor
Habitat: se întâlnește în pădurile de fag și molid, în jnepenișuri, în zone cu umiditate atmosferică ridicată. Este plantă de semiumbră sau umbră, cosmopolită, perenă.
Descriere: plantă de 5-20 cm înălțime
Bioformă: camefită
Perioada de sporificare: iulie-septembrie
Răspândire în unitatea de studiu: sporadică

Fig. 15. *Huperzia selago*

2. ***Lycopodium clavatum*** L.
Denumire populară: pedicuță
Habitat: vegetează în pădurile de fag, molid și gorun, în zonele montane și subalpine.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Este ferigă de lumină și semiumbră, cosmopolită, perenă.

Descriere: frunzele acestei ferigi sunt liniar-lanceolate, de 3-10 mm. Nu prezintă păr terminal, iar spicele sunt sporangifere sesile și solitare.

Bioformă: camefită

Perioada de sporificare: iulie-septembrie

Răspândire în unitatea de studiu: rară (specie protejată)

Fig. 16, *Lycopodium clavatum*

3. ***Lycopodium annotinum*** L.

Denumire populară: cornișor

Habitat: vegetează în pădurile de fag și molid, turbării și mlaștini. Este plantă de lumină și semiumbră, circumpolară, perenă.

Descriere: prezintă câte 1-4 spice sporangifere. Ele pot avea 5-15 mm lungime sau pot fi pedunculate. Frunzele sunt peţiolate ventral, ovate sau uşor rulate, iar tulpina procumbentă.

Bioformă: camefită

Perioada de sporificare: iulie-septembrie

Răspândire în unitatea de studiu: comună

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 17. *Lycopodim annotinum*

Clasa *Equisetatae*

Ordinul *Equisetales*

Familia *Equisetaceae*

4. ***Equisetum telmatea*** Ehrh.

Sinonimie: *Equisetum maximum* auct.

Habitat: se întâlnește frecvent în zona de câmpie, în pădurile de fag și zăvoaie. Este plantă circumpolară, perenă

Descriere: tulpinile plantelor sunt sterile, au 15-50 cm lungime și până la 5 mm diametru. Prezintă lacună centrală de aproximativ 2,5 mm în diametru. Tecile frunzelor sunt de culoare deschisă, cu 6-12 dinți ascuțiți, uninervați. Tupinile fertile dispun de internoduri mai scurte în comparație cu tecile frunzelor. Conurile au 1-4 cm lungime, iar rădăcinile sunt moniliforme.

Bioformă: geofită

Perioada de sporificare: aprilie –mai

Răspândire în unitatea de studiu: comună

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 18. *Equisetum telmatea* – teacă cu dinți uninervați

5. ***Equisetum arvense*** L.

Denumire populară: barba ursului

Habitat: vegetează în păduri, șanțuri sau ogoare și se întâlnește frecvent în zona de campie până în zona montană. Este plantă cosmopolită, perenă, iubitoare de umbră și lumină.

Descriere: prezintă tulpini sterile de 15-50 cm lungime și o grosime de 1-4 mm, ramificate până la vârf cu 10-18 coaste. Are lacună centrală de aproximativ 2 mm. Ramurile sunt fine, nefistuloase, ușor ascendente sau patente, la rândul lor ramificate. Tecile frunzelor au câte 3-6 dinți, iar conurile au 15-25 mm.

Bioformă: geofită

Perioada de sporificare: aprilie-mai

Răspândire în unitatea de studiu: comună.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 19. *Equisetum arvense* – populație

6. ***Equisetum sylvaticum*** L.

Denumire populară: rușinea ursului

Habitat: este întâlnită în păduri de gorun și molid, în zone umede, zăvoaie. Este plantă circumpolară, perenă și preferă spațiile cu semimbră și umbră.

Descriere: tulpinile sunt sterile și ramificate, cu ramuri simple. Frunzele prezintă teci cu dinți subulați, ai căror număr este egal cu numărul brazdelor. Tulpinile sterile au lacună centrală cu diametrul de 1,6-1,9 mm. Tulpinile sunt înalte, e 50-150 cm și cu o grosime de 2-12 mm. Ramurile sunt ascendent-erecte, scurte, cu brazde adânci și lacună centrală mare, delimitată neregulat. Tecile frunzelor se termină cu dinși negri. Conurile au 15-20 mm.

Bioformă: geofită

Perioada de sporificare: aprilie-iunie

Răspândire în unitatea de studiu: comună

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 20. *Equisetum sylvaticum*

7. ***Equisetum pratense*** Ehrh.

Habitat: se întâlnește în păduri și zăvoaie. Este plantă de semiumbră. Perenă, circumpolară.

Descriere: internodurile inferioare ale ramurilor sunt mai scurte decât teaca frunzei. Ramurile prezină lacună centrală, iar tulpinile au înălțimi de 10-60 cm lungime și diametrul de 1-3 mm. Planta are ramuri scurte și erecte. Tecile sunt verzi si nu sunt lipite de tulpină; au dinți uninervați, negri. Conurile au 10-30 mm lungime și sunt obtuze.

Bioformă: geofită

Perioada de sporificare: iunie-septembrie

Răspândire în unitatea de studiu: comună

8. ***Equisetum hiemale*** L.

Denumire populară: pipirig

Habitat: vegetează în pădurile de stejar, molid, pe malul apelor. Este plantă de semiumbră, perenă, circumpolară.

Descriere: tulpinile au o lungime de 10-30 cm, pot ajunge chiar si la 50 cm, și diametrul de 3 mm. Ele pot fi simple sau ramificate sub nivelul solului și dispun de 4-10 brazde. Frunzele au tecile verzi, cu dinții negri, la capătul cărora se află prelungiri filiforme.

Bioformă: geofită

Perioada de sporificare: iulie-august

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Răspândire în unitatea de studiu: rară

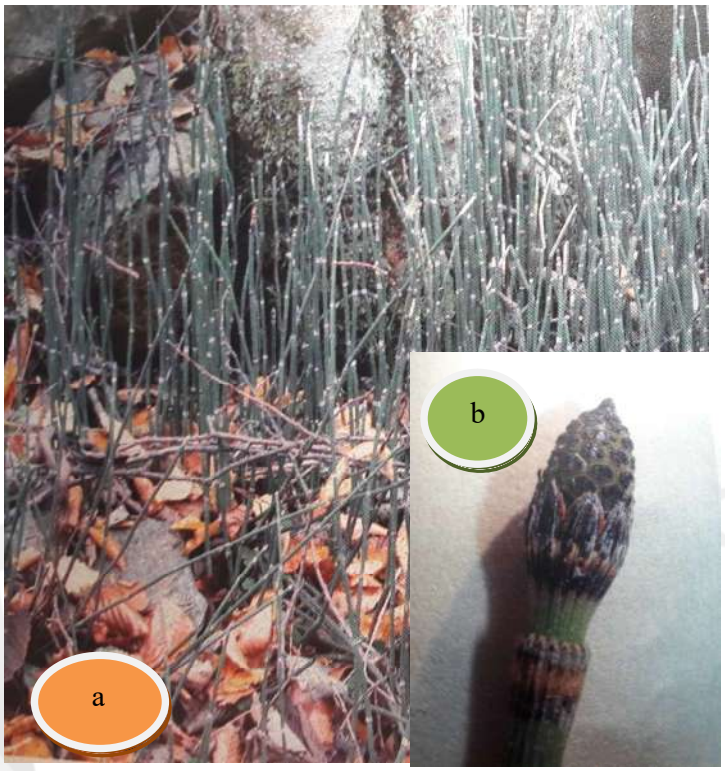

Fig. 21. *Equisetum hyemale* – a. populație; b. spic sporifer

Clasa *Polypodiatae*
Ordinul *Polypodiales*
Familia *Polypodiaceae*

9. ***Pteridium aquilinum*** (L.) Kuhn

Denumire populară: ferigă de câmp.
Habitat: vegetează în zone colinare și montane, în pădurile de gorun și molid.
Descriere: este o plantă cosmopolită, invadantă în pășuni și toxică pentru animale. Această ferigă împiedică regenerarea pădurilor.
Frunzele sunt penate, peţiolii sunt tomentoși la bază.
Prezintă sori de-a lungul marginilor frunzei și induzie ciliată.
Bioformă: geofită
Perioada de sporificare: iulie-septembrie
Răspândire în zona de studiu: abundentă.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 22. *Pteridium aquilinium* – frunză

Fig. 23. *Pteridium aquilinium* – segment primar

10. ***Asplenium trichomanes*** L.

Denumire populară: strașnic.

Durata de viață: plantă de semiumbră și umbră, perenă, cosmopolită.

Habitat: este întâlnită frecvent pe stâncării și ziduri umede, în zona montană.

Descriere: planta se întâlnește sub formă de smocuri dezvoltate dintr-un rizom scurt.

Rahisul și peţiolul frunzei sunt brun-negricioși și lucioși pe toată lungimea, rahisul

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

este rotund-canaliculat.

Segmentele primare, 20-40 perechi, sunt crenat-dințate, ușor cuneate la bază, de dimensiuni mici, cu nervuri evidente.

Sorii sunt dispuși linear, iar la maturitate confluenți, în câte 2-5 perechi pe o singură spiră și prezintă induzie translucentă.

Bioformă: hemicriptofită

Perioada de sporificare: iunie-august

Răspândire în unitatea de studiu: comună.

Fig. 24. *Asplenium trichomanes*

Fig. 25. *Asplenium trichomanes*, fața dorsala a frunzei, cu spori, mărire 14x

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

11. ***Asplenium viride*** Huds.

Denumire populară: pocitoc

Habitat: vegetează în zona montană. Este plantă de lumină și semiumbră, perenă, circumpolară.

Descriere: peţiolul este brun la bază si verde în rest, gros de 1 mm, prezintă, uneori, peri glandulari. Frunzele acestei ferigi sunt glabre, iar ultimele segmente peţiolate sunt fin dinţate. În fiecare dinte pătrunde o nervură.

Bioformă: hemicriptofită

Perioada de sporificare: iunie-august

Răspândire în unitatea de studiu: comună

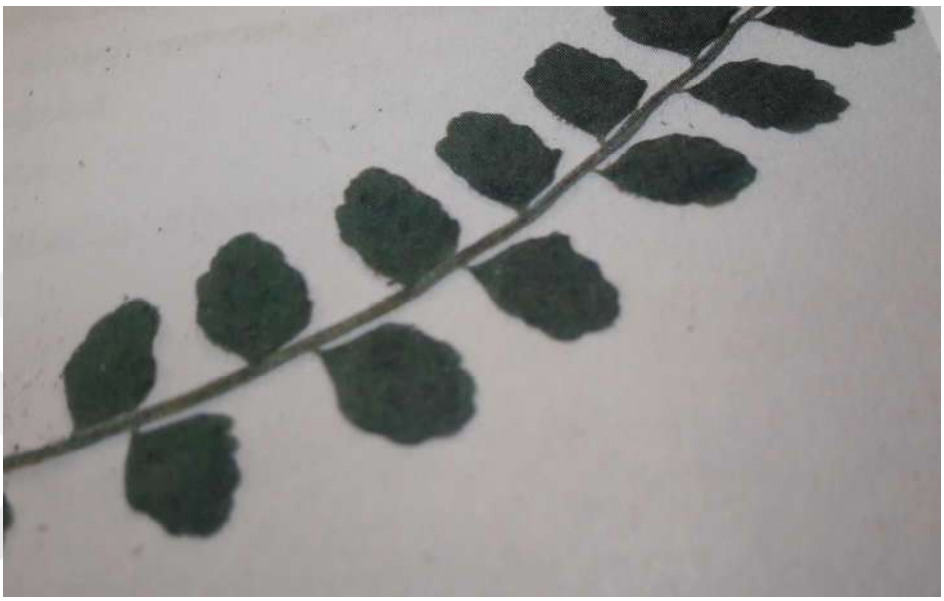

Fig. 26. *Asplenium viride* – fața ventrală a frunzei

12. ***Athyrium filix-femina*** (L.) Roth

Denumire populară: spinarea lupului

Habitat: este întâlnită în păduri de gorun și molid.

Descriere: prezintă rahis uşor canaliculat, glanduros. Sorii sunt orbiculari, foarte mici – până la 1 mm – dispuși în apropierea sau chiar pe nervurile secundare. Sporii sunt aripați.

Primele 3 segmente aflate la baza rahisului sunt perpendiculare pe acesta, restul fiind ascendente.

Bioformă: hemicriptofită

Perioada de spporificare: iunie-septembrie

Răspândire în unitatea de studiu: comună

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 27. *Athyrium filix-femina*, frunză – față ventrală

Fig. 28. *Athyrium filix-femina*, spori, mărire 20x

13. ***Athyrium distentifolium*** Taush (*Athyrium alpestre* (Hoppe Milde)
Habitat: vegetează în pădurile de fag și molid.
Descriere: plantă cu sori orbiculari, de dimensiuni mici. Aceștia sunt dispuși pe nervurile secundare și prezintă induzie rudimentară. Segmentele primare sunt ascendente.
Bioformă: hemicriptofită

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Perioada de sporificare*:* iunie-august
Răspândire în unitatea de studiu: rară

Fig. 29. *Athyrium distentifolium*, fața dorsală a frunzei – sor, mărire 15x

14. ***Polypodium vulgare*** L.
Denumire populară: iarbă dulce.
Habitat: vegetează pe stâncării aflate în zone umbroase și adăpostite, pe ziduri vechi sau în crăpăturile rocilor. Preferă pădurile de stejar și solurile nisipoase.
Descriere: frunzele acestei ferigi sunt lanceolate și prezintă lobi obtuzi, penat-partite, iar nervurile secundare au 3-4 bifurcații.
Sorii sunt eliptici, prezenți pe partea inferioară a frunzei.
Bioformă: geofită
Perioada de sporificare: iulie-septembrie
Răspândire în unitatea de studiu: comună

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 30. *Polypodium vulgare*

Fig. 31. *Polypodium vulgare*, frunză – față dorsală, cu sori

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Fig. 32. *Polypodium vulgare*, sori, mărire 14x

15. ***Cystopteris fragilis*** (L.) Bernh.

Denumire populară: feriguță
Habitat: se întâlnește în păduri, în diferite etaje. Este de umbră, perenă, cosmopolită.
Descriere: Frunza are lobii segmentelor secundare penat-partiți, iar pețiolii sunt glabri.
Bioformă: hemicriptofită
Perioada de sporificare: iulie-septembrie
Răspândire în unitatea de studiu: abundentă

Fig. 33. *Cystopteris fragilis* – sori, mărire 14x

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Fig. 34. *Cystopteris fragilis* - rahis, mărire 14x

16. ***Polystrichum setiferum*** (Forsk) Moore ap. Woynar

Habitat: vegetează în pădurile de molid, fag și gorun, în zonele montane, uenori întâlnită și în zonele de câmpie. Este plantă iubitoare de umbră, perenă, cosmopolită.
Descriere: ferigă prezintă lamină lanceolată, are 5-22 cm lățime și dublu penată. Segmentele primare sunt orientate spre baza peţiolului, iar segmentele secundare sunt serate.
Bioformă: hemicriptofită
Perioada de sporificare: iulie-august
Răspândire în unitatea de studiu: comună

Fig. 35. *Polystrichum setiferum*, rahis, mărire 20x

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Fig. 36. *Polystrichum setiferum*, sor, mărire 20x

17. ***Polystrichum aculeatum*** (L.) Roth
Sinonimie: *Polystrichum lobatum* (Huds.) Chevall)
Denumire populară: creasta cocoșului
Habitat: se întâlnește frecvent în zona montană, în păduri de fag și molid. Este ferigă de umbră, perenă, eurasiatică.
Descriere: frunzele sunt moi, adesea nehibernante. Lamina are până la 20 cm lățime și este oblong lanceolată, de obicei bipenată. Segmentele secundare pot fi subsesile sau decurente nelobulate sau ușor lobulate. Pinulele sunt toate dintr-o serie și sunt mai mult sau mai puțin egale.

Bioformă: hemicriptofită
Perioada de sporificare: iulie-august
Răspândire în unitatea de studiu: rară

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Fig. 37. *Polystrichum aculeatum* – față dorsală cu spori

18. ***Dryopteris filix-mas*** (L.) Schott

Denumire populară: ferigă
Habitat: vegetează în păduri de gorun și molid, în zone montane sau în zone de câmpie.
Descriere: planta are frunze pieloase, peţiolul și rahisul prezintă scvame. Frunzele sunt sporifere sau nesporifere. Segmentele primare sunt lanceolate, dispuse liniar, sesile și curbate în jos. Segmentele secundare au vârfurile ușor serate.
Bioformă: hemicriptofită
Perioada de sporificare: iulie-septembrie
Răspândire în unitatea de studiu: comună

Fig. 38. *Dryopteris filix-mas*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

Fig. 39. *Dryopteris filix-mas* – fața superioară a frunzei

Fig. 40. *Dryopteris filix-mas*, frunza-detaliu cu sori, mărire 24x

19. ***Dryopteris dilatata*** (Hoffm.)

Sinonimie: *Dryopteris austriaca* auct.

Habitat: se întâlnește în zona montană. Este plantă iubitoare de umbră, perenă, circumpolară.

Descriere: feriga are o lamină de culoare verde-închis, este penat sectată de 3 ori și ovat triunghiulară. Peţiolul acestei specii de pteridofite este mai scurt decât lamina. Înlălțimea variază între 10-150 cm.

Bioformă: hemicriptofită

Perioada de sporificare: iulie-septembrie

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Răspândire în unitatea studiată: rară

Fig. 41. *Dryopteris dilatata* – față inferioară cu sori, mărire 16x

20. ***Thelypteris phegopteris*** (L.) Slosson
Sinonimie: *Thelypteris polypodioides* Fée; *Dryopteris phegoteris* (L.) Christ.
Habitat: Se întâlnește frecvent în păduri. Este plantă de umbră, perenă, circumpolară.
Descriere: lamina ferigii este lanceolată, glandulos-păroasă sau glabră. Peţiolul este mai scurt decât lamina, iar fața inferioară are glande sesile cu un miros plăcut.
Bioformă: geofită
Perioada de sporificare: iulie-august
Răspândire în unitatea de studiu: comună

Fig. 42. *Thelypteris phegopteris*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

IV.2. Analiza florei pteridofitice identificate

Încrengătura *Polypodiophyta* este împărțită în clase, ordine și familii. Speciile identificate în unitatea de studiu se încadrează în 3 clase, și anume: *Lycopodiatae*, *Equisetatae*, *Polypodiatae*.

În zona de interes, s-a identificat un număr de 20 de specii de ferigi și au fost repartizate taxonomic. Ele se încadrează în 3 ordine și 3 familii.

Clasa *Lycopodiatae* este caracteristică ferigilor cu tulpini subterane sau supraterane, cu frunze mari și puternic divizate. Spoangii speciilor ce aparțin acestei clase sunt asociați în sori și sunt dispuși pe fața inferioară a frunzei, uneori închiși în sporocarpi. Această clasa cuprinde familia *Lycopodiaceae* din care fac parte specii precum: *Huperzia selago*, *Lycopodium clavatum* și *Lycopodium annotinum*.

Clasa *Equisetatae* prezintă pteridofite cu tulpini supraterane, fie ascendente, fie târâtoare, ramificate și care sunt acoperite cu trofofile și trofosporofile până la 1 cm lungime. Sunt ușor dințate, iar uneori sporofilele cu sporangi formează spice terminale. Din această clasă face parte familia *Equisetaceae* cu speciile de: *Equisetum telmatea*, *Equisetum sylvaticum*, *Equisetum pratense*, *Equisetum arvense*, *Equisetum hyemale.*

Clasa *Polypodiatae* este cea mai dezvoltată din punct de vedere al numărului de ferigi întâlnite în parc și cuprinde familia *Polypodiaceae* din care fac parte majoritatea pteridofitelor colectate din Parcul Național Defileul Jiului, specii precum: *Pteridium aquilinium*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium viride*, *Athyrium filix-femina*, *Athyrium distentifolium*, *Polypodium vulgare*, *Cystopteris fragilis*, *Polystrichum setiferum*, *Polystrichum aculeatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris dilatata* și *Thelypteris phegopteris*.

Tabelul 4. Încadrarea sistematică a speciilor de ferigi

Clasa	Ordinul	Familia	Genul	Specia
Lycopodiatae	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Huperzia	*selago*
			Lycopodium	*clavatum*
				annotinum
Equisetatae	Equisetales	Equisetaceae	Equisetum	*telmatea*
				arvense
				sylvaticum
				pratense
				hyemale
Polypodiatae	Polypodiales	Polypodiaceae	Pteridium	*aquilinium*
			Asplenium	*trichomanes*
				viride
			Athyrium	*filix-femina*
				distentifolium
			Polypodium	*vulgare*
			Cystopteris	*fragilis*
			Polystrichum	*setiferum*
				aculeatum
			Dryopteris	*filix-mas*
				dilatata
			Thelypteris	*phegopteris*

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

Familia de polipodiofite reprezentativă pentru Parcul Național Defileul Jiului este *Polypodiaceae*, cuprinzând 12 specii identificate. Urmează familia *Equisetaceae*, cu un număr de 5 specii întâlnite și familia *Lycopodiaceae* cu 3 specii.

Din cele 20 de specii colectate din Parcul Național Defileul Jiului, familia cea mai reprezentativă este *Polypodiaceae* ce cuprinde 12 specii determinate, însemnând 60%, urmând familia *Equisetaceae* cu un număr de 5 specii de ferigi, reprezentând 25% din total, iar ultima familie este *Lycopodiaceae*, ce cuprinde 3 specii identificate, valorând 15%. (Fig. 43.)

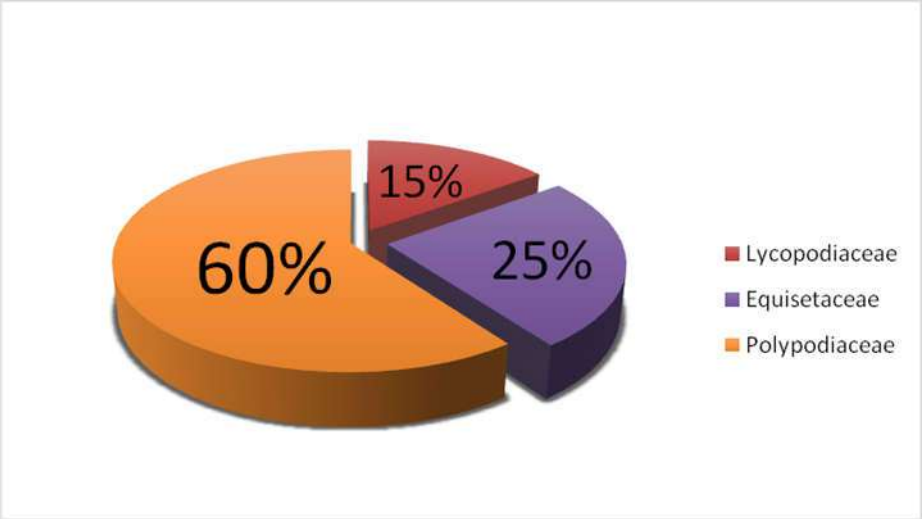

Fig. 43. Distribuția speciilor de polipodiofite pe familii

Speciile de pteridofite, se încadrează în 3 familii și 3 ordine. Ordinul cel mai reprezentativ este *Polypodiales* și cuprinde 12 specii, urmând ordinele *Equisetales* și *Lycopodiales*.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

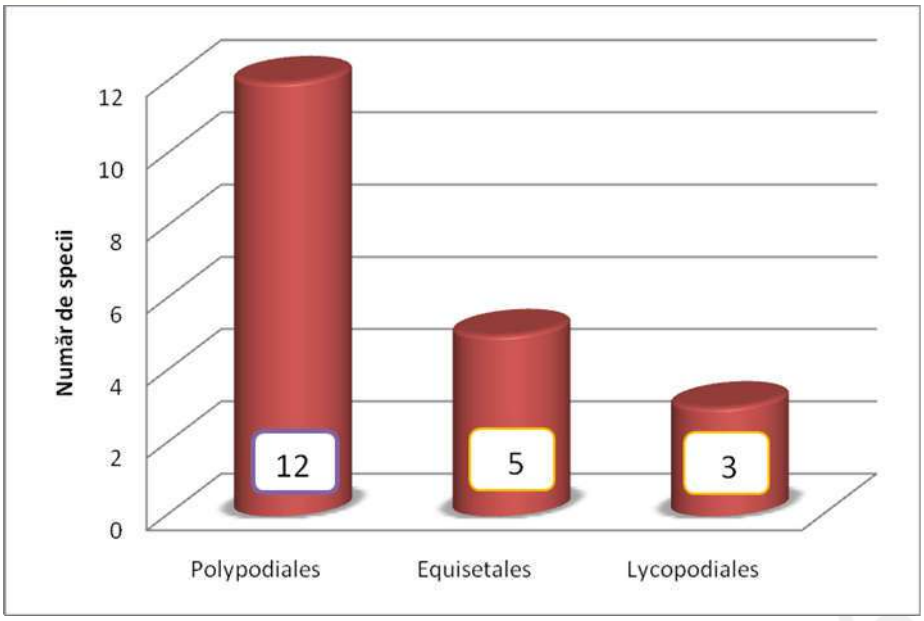

Fig. 44. Distribuția speciilor de polipodiofite pe ordine

În urma încadrării speciilor de polipodiofite cel mai reprezentativ gen este *Equisetum* (25%), urmat de *Lycopodium*, *Asplenium*, *Athyrium*, *Polystrichum*, *Dryopteris*, fiecare reprezentând 10% din numărul total al speciilor. Cel mai puțin semnificative sunt speciile: *Pteridium*, *Polypodium*, *Cystopteris*, *Thelypteris* și *Huperzia*, fiecare cu o valoare de 5%. (Fig. 45.)

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

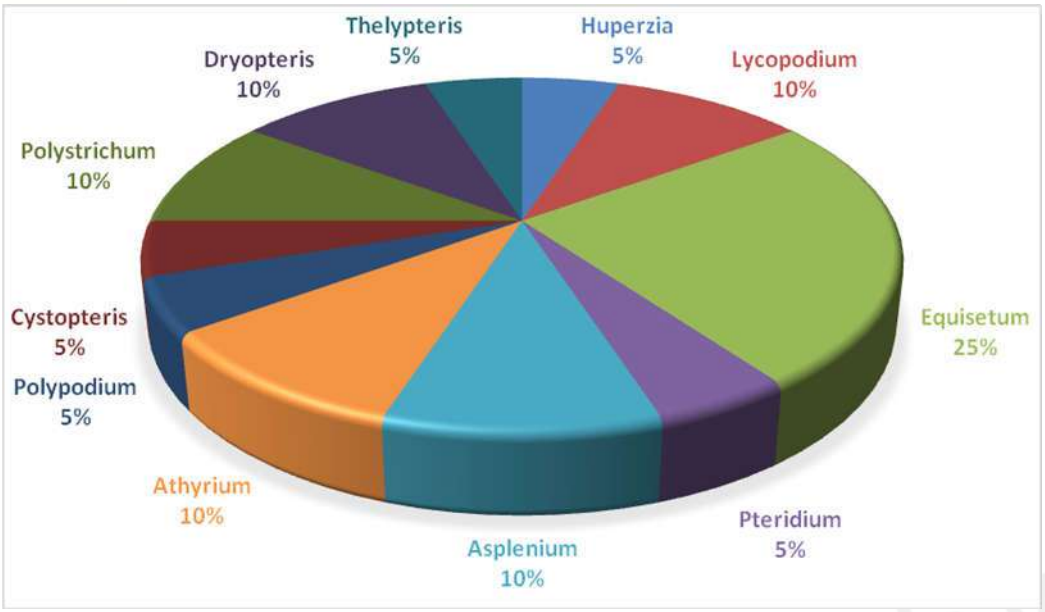

Fig. 45. Distribuția ferigilor în funcție de gen

S-a analizat distribuția ferigilor pe întreaga suprafață a stațiilor din Parcul Național Defileul Jiului, iar în urma acestei analize, s-a constatat că speciile comune sunt majoritare, 12 la număr, urmând speciile rare, în număr de 5 și 2 specii abundente. Pe suprafața parcului s-a identificat o singură specie sporadică.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**

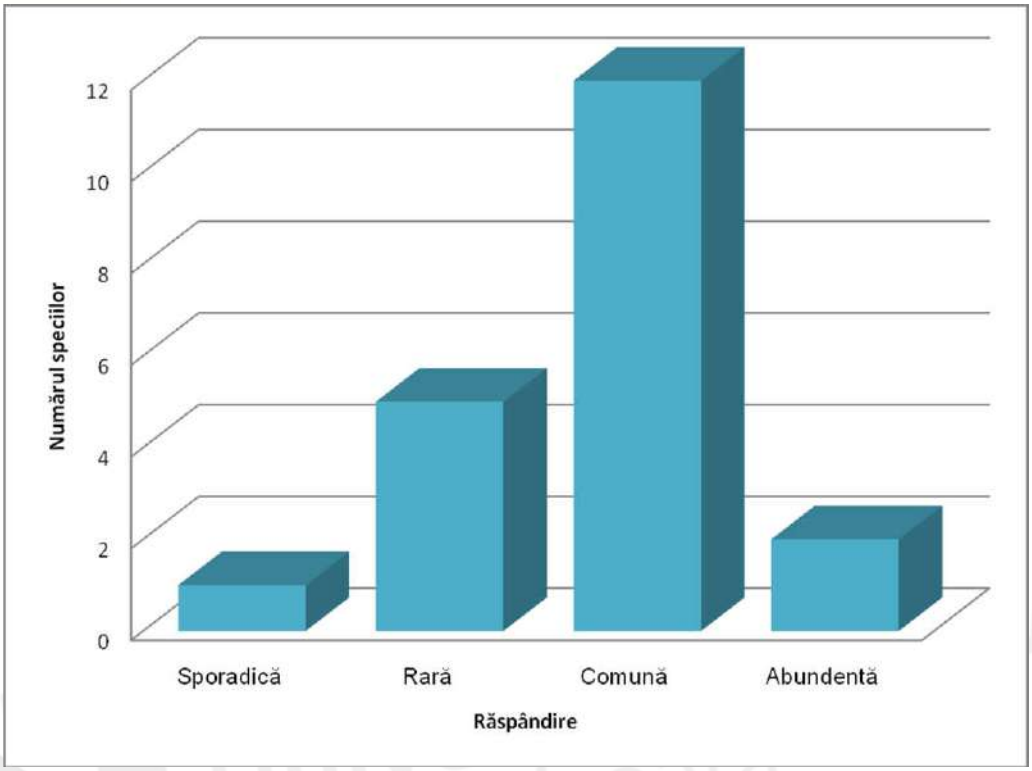

Fig. 46. Distibuția speciilor de ferigi după răspândire

Pentru o a stabilii cu exactitate apartenența speciei la un anumit geoelement, s-au efectuat studii pentru aprofundarea arealului actual și cel fosil ale acesteia, originea genetică, perioada geologică sau istorică în care s-a format și pătrunderea speciei într-o anumită regiune. Speciile întâlnite în Parcul Național Defileul Jiului sunt: majoritatea cosmopolite și circumpolare și o singură specie eurasiatică. Distribuția ferigilor după spectrul geoelementelor este prezentat în figura 47.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

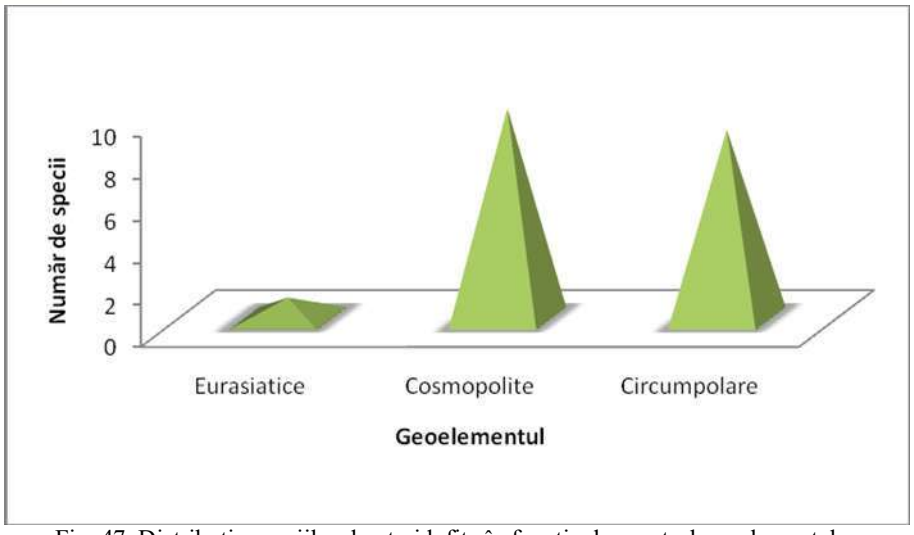

Fig. 47. Distribuția speciilor de pteridofite în funcție de spectrul geoelementelor

Polipodiofitele, pentru înmulțire, formează spori. Fiecare specie are o anumită perioadă în care acești spori ia naștere, astfel, există specii care sporulează în primăvaraă, vară sau în perioada vară-toamnă. 50% dintre speciile idetificate în Parcul Național Defileul Jiului au perioada de formare a sporilor în vară-toamnă. Vara își formează spori 35% dintre speciile de ferigi determinate, iar în primăvară, doar 15%.

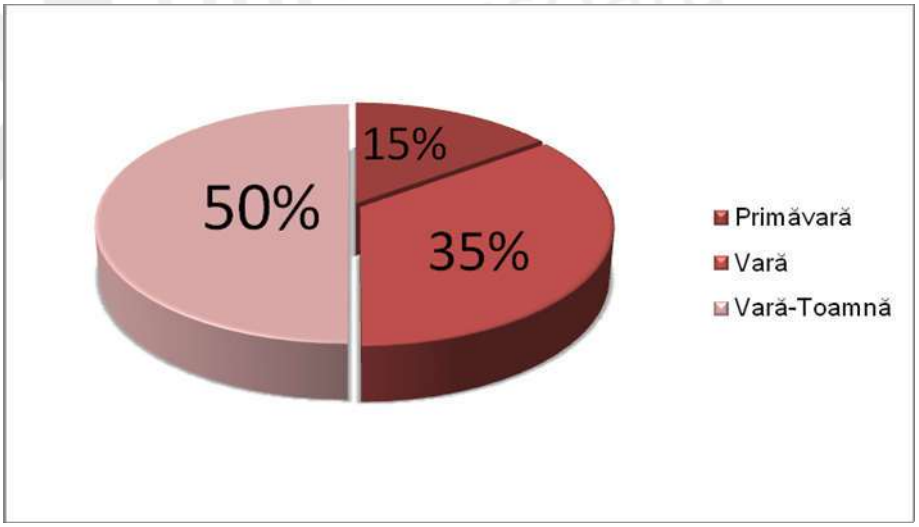

Fig. 48. Distribuția speciilor de polipodiofite după perioada de formare a sporilor

Din punct de vedere al afinității pentru lumină, majoritatea speciilor de pteridofite din Parcul Național Defileul Jiului au afinitate pentru umbră. Speciile iubitoare de umbră-semiumbră și semiumbră-lumină ocupă locul 2, ele fiind în număr de 4 pentru fiecare spectru. Plantele expuse doar la semiumbra sau lumină-umbră sunt în număr de 2 pentru fiecare tip de expunere solară.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

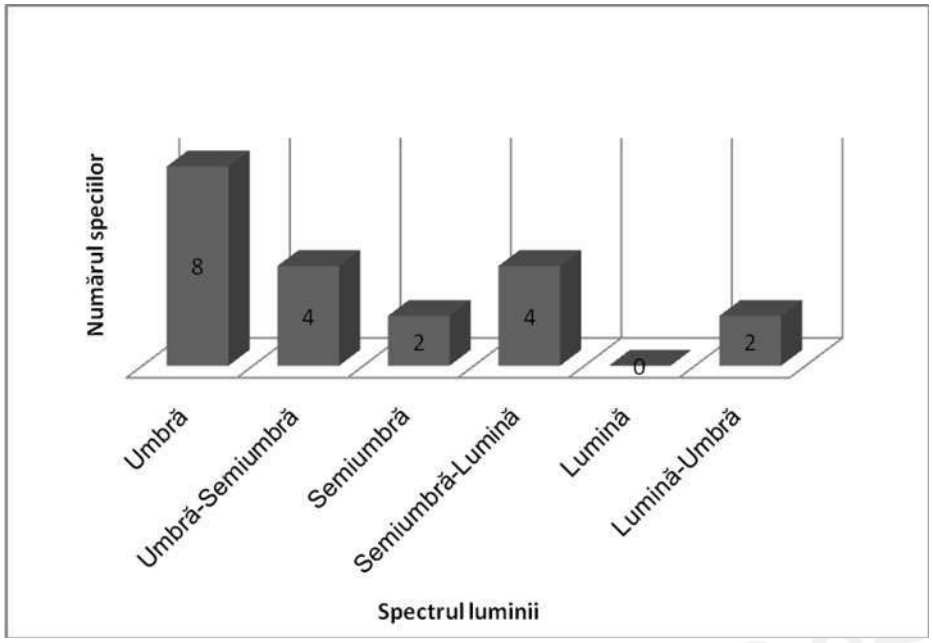

Fig. 50. Distribuția speciilor de pteridofite în funcție de spectrul luminii

Speciile de fergi au fost analizate și din punct de vedere al bioformelor și s-a constatat că predomină speciile hemicriptofite (45%), urmate de 40% geofite și 15% camefite.

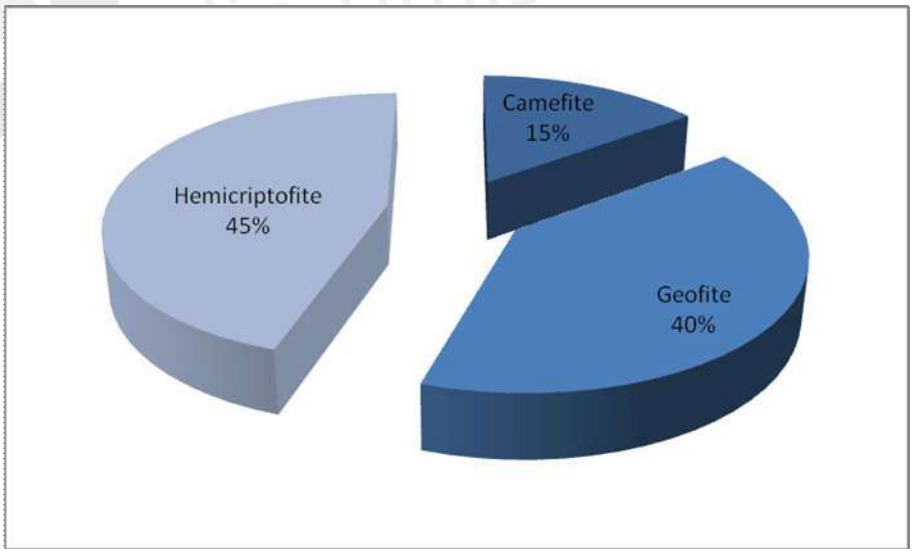

Fig. 51. Distribuția ferigilor în funcție de bioforme

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

IV.3. Concluzii

Prin studiul de față, care a abordat polipodiofitele din Parcul Național Defileul Jiului, au fost identificate 20 specii, aparținând încrengăturii *Polypodiophyta* și claselor *Lycopodiatae*, *Equisetatae*, *Polypodiatae*.

Aceste specii se încadrează în 3 familii și 3 ordine.Cea mai reprezentativă familie de pteridofite din Parcul Național Defileul Jiului este *Polypodiaceae*, cu 12 specii identificate.

Restul familiilor cuprind mai puține specii și anume: familia *Equisetaceae,* 5 specii și familia *Lycopodiaceae* doar 3.

Ordinul cel mai bine reprezentat este *Polypodiales* și cuprinde 12 specii. Ordinul *Equisetales* include 5 specii, iar *Lycopodiales* doar 3, similar cu familiile pe care le încadrează.

Analiza la nivel de gen a polipodiofitelor evidențiază genul *Equisetum* ca fiind reprezentat prin cele mai multe specii, în timp ce genurile *Huperzia*, *Pteridium*, *Polypodium*, *Cystopteris* și *Thelypteris* sunt reprezentate printr-o singură specie.

Datorită diversității habitatelor, în Parcul Național Defileul Jiului predomină speciile comune de ferigi. Astfel, din totalul speciilor identificate, 12 sunt comune, 5 sunt rare, 2 abundente și o singură specie sporadică – *Huperzia selago*.

În funcție de spectrul geoelementelor predomină cele cosmopolite (10 specii), urmate de cele circumpolare (9 specii). S-a identificat o singură specie eurasiatică.

Clasificându-le pe categorii, s-au identificat 50% specii care formează spori în perioada vară-toamnă, 35% în perioada verii, iar restul de 15% în primăvară.

Din punct de vedere al comportamentului față de lumină, cele mai multe dintre ferigile identificate sunt umbrofile - 8. Patru specii preferă zonele de umbră-semiumbră, alte 4 doar de semiumbră; două specii au afinitate pentru zonele de lumină-umbră și 2 pentru zonele cu semiumbră. Nu s-au întâlnit ferigi iubitoare doar de lumină.

Analiza bioformelor evidențiază o pondere ridicată a hemicriptofitelor față de celelalte categorii, situație de altfel tipică pentru ferigi, datorită prezenței rizomului în sol.

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), www.cbg.uvt.ro

BIBLIOGRAFIE

1) **ANDREI, M.** -2001, Flora României-Determinator ferigi, Ed.Sigma, București
2) **ARDELEAN, A., MOHAN, GHE.** -2006, Parcuri și Rezervații naturale din România, Ed. Victor, București
3) **CHIFU, T., MÎNZU, C., ZAMFIRESCU, OANA., ȘURUBARU, B. –** 2001, Botanică sistematică. Cormobionta, Ed. Universității Al. I. Cuza, Iași
4) **CIOCÎRLAN, V.** – 2000, Flora ilustrată a României, Ed.Ceres, București
5) *** * *** Flora Republicii Populare România – 1957, Ed.Academiei Republicii Populare România
6) **ȘTEFAN, N., OPREA, A. –** 2007**,** Științe ale naturii. Botanică, Ed. Universității Al. I. Cuza, Iași

Universitatea de Vest din Timişoara

Str. J. H. Pestalozzi, Nr. 16, 300115 Timişoara, România
Tel./Fax: +4 0256-592.634 (20), **www.cbg.uvt.ro**