

Brukenthal. Acta Musei, IV.3

BRVKENTHAL. ACTA MVSEI

IV. 3

MINISTERUL CULTURII ȘI CULTELOR

MUZEUL NAȚIONAL BRUKENTHAL

BRVKENTHAL

ACTA MVSEI

IV. 3

Sibiu / Hermannstadt, 2009



MUZEUL
NAȚIONAL
BRUKENTHAL



2009

DIRECTOR GENERAL: prof. univ. dr. Sabin Adrian LUCA

REDACTOR ȘEF: prof. univ. dr. Sabin Adrian LUCA

REDACTORI RESPONSABILI DE NUMĂR:

Dr. Anca NIȚOI

Dr. Iulia MESEA

Dr. Rodica CIOBANU

Dorin BARBU

MEMBRII:

Dr. Dragoș DIACONESCU

Olga BEȘLIU

Alexandru SONOC

Dr. Constantin ITTU

Dr. Rodica CIOBANU

Ana Maria MESAROȘ

Cecilia HĂRĂSTĂȘAN

Dorin BARBU

Dr. Dana HRIB

MEMBRI ASOCIAȚI:

prof. dr. Docent Theodor Anton NEAGU (Membru al Academiei Române)

prof. univ. dr. Paul NIEDERMAIER (Membru corespondent al Academiei Române)

prof. univ. dr. Conrad GÜNDISCH (Universitatea Oldenburg - Germania)

prof. univ. dr. Erika SCHNEIDER-BINDER (Universität Karlsruhe, Bereich WWF Auen- Institut - Germania)

prof. univ. dr. Zeno-Karl PINTER (Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu)

prof. univ. dr. Nicolae SABĂU (Universitatea Babeș Bolyai Cluj Napoca)

prof. univ. dr. Alexandru AVRAM (Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu)

ISSN 1842 - 2691



Editura ALTIP
Alba Iulia

Autorilor din țară și din străinătate, care doresc să publice în numărul următor al acestei reviste, le supunem atenției exigențele de redactare: text bilingv română/engleză (Times New Roman, 12), keywords (limba engleză, maxim 5), abstract (limba engleză, maxim 70 cuvinte/5 rânduri), sistem de referințe (la subsolul paginii) și bibliografie *Oxford-Humanities*; adresa office și adresa de email a autorului; imaginile grupate într-un folder; lista legendelor imaginilor (bilingv, română/engleză). Este de preferat trimiterea materialului prin poștă (format electronic CD + 2 exemplare printate ale articolului). Autorii își vor asuma întreaga responsabilitate pentru informația de specialitate din materialele trimise, consiliul de redacție aprobând sau nu materialele pentru publicare prin întocmirea unui referat.

To the authors in Romania or abroad, wishing to publish in the next issue of the present review, we submit the following terms of elaboration: bilingual text Romanian/English (Times New Roman, 12), keywords (English language, maximum 5), abstract (English language, maximum 70 words), *Oxford-Humanities* references system for footnotes and bibliography; author's office address and email; images grouped in a folder; a list of bilingual (English/Romanian) legends for the images. The receiving of the material via mail will be preferred (CD + 2 prints of the article). The entire responsibility for the specialized information of the article's content is to be assumed by the author; the editorial office will issue a paper for each article in order to defend or not the material for publishing.

Orice corespondență referitoare la această publicație rugăm a se adresa la:

Muzeul Național Brukenthal - Muzeul de Istorie Naturală, Str. Cetății, nr. 1, Sibiu, 550166. Tel. 0369.101.782.

E-mail: rodica.ciobanu@brukenthalmuseum.ro

Please send any mail or messages regarding this publication at:

National Brukenthal Museum – The Natural History Museum, Cetății st., no.1, Sibiu, 550166. Phone number: 0369.101.782.

E-mail: rodica.ciobanu@brukenthalmuseum.ro

Cuprins / Contents

GEOLOGIE, GEOMORFOLOGIE

Valentin PANAIT TRASAREA COLOANEI STRATIGRAFICE SINTETICE A DOBROGEI DE NORD FOLOSIND CODUL DE CULORI ELABORAT DE C.G.M.W. (COMMISSION FOR THE GEOLOGICAL MAP OF THE WORLD)	523
Rodica CIOBANU, Mărioara COSTEA FAVOURABLE AND RESTRICTIVE ELEMENTS OF THE SALIFEROUS ENVIRONMENT IN TOURISM: CASE STUDY OCNA SIBIULUI	529
Mărioara COSTEA, Rodica CIOBANU, GEOLOGIC AND GEOMORPHIC RISK PHENOMENA IN OCNA SIBIU. THE GENETIC FACTORS AND THE ENVIRONMENT AT RISK	543

BOTANICĂ

Constantin DRĂGULESCU THE FLORA OF TĂTARILOR LAKE (MLACA TĂTARILOR) – ARPAȘUL DE SUS (SIBIU COUNTY)	557
Erika SCHNEIDER-BINDER DAS VORLINNÉSCHER HERBARIUM IN BUCHFORM VON JOHANN GEORG FR. BAUßNER IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN MUSEUM IN SIBIU / HERMANNSTADT	563
Cătălin V. PASCALE, Raluca D. CEAPĂ OBSERVAȚII PRIVIND ANOMALIILE FENOLOGIEI ÎNFLORIRII AUTUMNALE ÎN CONDIȚIILE ECOCLIMATICE SPECIFICE ANULUI 2007 LA RM. VÂLCEA	579

ZOOLOGIE

Angelica CURLIȘCA, Nicolae C. PAPADOPOL, Vasile CRISTEA SOME DATA UPON FEEDING AND DIETARY NUTRITIVE SUPPLEMENTS OF TWO OTARIIDAE SPECIES IN CAPTIVITY	587
Viorel CUZIC, Mariana CUZIC OBSERVAȚII FENOLOGICE, ECOLOGICE ȘI DE ETOLOGIE DIN CADRUL COLONIILOR MIXTE DE CUIBĂRIT PURCELU, NEBUNU ȘI CRASNICOL DIN DELTA DUNĂRII	593
Viorel CUZIC DATE ȘI ESTIMĂRI CU PRIVIRE LA IMPACTUL CANTITATIV AL CORMORANULUI MARE ASUPRA IHTIOFAUNEI ȘI PESCĂRIEI DIN R.B.D.D.	599

ENTOMOLOGIE

Norbert HÖSER ZUR HABITATBINDUNG DER REGENWÜRMER (OLIGOCHAETA: LUMBRICIDAE) IN DER AUE UND AM HANG DES ALT	603
--	-----

Gabriela CUZEPAN, Daniela Minodora ILIE ASPECTE PRIVIND ECOLOGIA HETEROPTERELOR ACVATICE ȘI SEMIACVATICE (HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) DIN ZONA DE VEST A SIBIULUI	611
--	-----

Ionuț Ștefan IORGU, Adrian DERSCARIU THE ORTHOPTERA (INSECTA: ORTHOPTERA) FROM GĂINEȘTI DEPRESSION (SUCEAVA COUNTY, ROMANIA)	619
--	-----

Ioan TĂUȘAN, Bálint MARKÓ COMPARATIVE ANALYSIS OF ANT COMMUNITIES (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) IN THE SURROUNDINGS OF SIBIU (ROMANIA)	635
--	-----

Silvia BURNAZ MACROLEPIDOPTERE DIN MUNȚII POIANA RUSCĂ (CARPAȚII OCCIDENTALI, ROMÂNIA)	645
--	-----

ANUL INTERNAȚIONAL DARWIN

Theodor NEAGU PALEONTOLOGIA ȘI GEOLOGIA. REFLEXII PE MARGINEA CAPITOLELOR 10 ȘI 11 DIN "ORIGINEA SPECIILOR" DE CH.DARWIN LA 150 DE ANI DE LA APARIȚIE	661
--	-----

Hansgeorg v. KILLYEN, Eckbert SCHNEIDER DARWIN ȘI CONCEPȚIILE EVOLUȚIONISTE ÎN PERCEPȚIA INTELECTUALILOR ARDELENI LA SFÂRȘITUL SECOLULUI 19 ȘI ÎNCEPUTUL SECOLULUI 20, ÎN SPECIAL LA NATURALIȘTII SAȘI	667
---	-----

GIS

Roxana GIUȘCĂ POTENTIAL DATA MANAGEMENT PROJECT USING GIS FOR MUSEUMS OF NATURAL HISTORY	679
--	-----

RECENZII

Ioan MAC, GEOGRAFIE NORMATIVĂ, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008, 413 p. (Marioara COSTEA)	687
---	-----

Petru ENCIU PLIOCENUL ȘI CUATERNARUL DIN VESTUL BAZINULUI DACIC. STRATIGRAFIE ȘI EVOLUȚIE PALEOGEOGRAFICĂ, Editura Academiei Române, București, 2007, 303 p. (Rodica CIOBANU)	689
--	-----

**TRASAREA COLOANEI STRATIGRAFICE SINTETICE A DOBROGEI DE NORD FOLOSIND
CODUL DE CULORI ELABORAT DE C.G.M.W.
(COMMISSION FOR THE GEOLOGICAL MAP OF THE WORLD)**

Valentin PANAIT

panvali@yahoo.com

Eco-Museal Research Institute - Tulcea

KEYWORDS: color code, Syntactical Stratigraphic Column, Northern Dobrogea.

ABSTRACT: Within this study are exposed a few aspects referring to the drawing of the Syntactical Stratigraphic Column of Northern Dobrogea based on a high diversity of the bibliographical matters (geological studies, RGB Color Code according to the Commission for the Geological Map of the World, Methods to Create ArcMap® Styles with Examples for Lithology and Time and geological map codes) and a high diversity of the graphical softwares.

INTRODUCERE

Scopul acestei lucrări este de a prezenta câteva aspecte legate de trasarea unei coloane stratigrafice sintetice a Dobrogei de Nord. Acest lucru a fost impus pe de o parte de valoarea ridicată din punct de vedere geologic, pentru țara noastră, a acestei zone, la care se adaugă necesitatea ordonării și integrării datelor cronostatigrafice, petrografice și tectonice într-un model coerent, aflat în acord cu noile concepte (codurile de culori elaborate de Comisia pentru harta geologică a lumii, U.S. Geological Survey etc.).

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea coloanei stratigrafice s-au folosit următoarele:

1. Materiale bibliografice;
 - a. Coloanele stratigrafice pentru Dobrogea de Nord (Mutihac, 1990, p. 66);
 - b. informații cu privire la stratigrafia și structura geologică a Dobrogei de Nord (Ionesi, 1994; Mutihac, 1990);
 - c. Formațiuni proterozoice, paleozoice și mezozoice din Dobrogea de Nord (manuscris);
 - d. RGB Color Code according to the Commission for the Geological Map of the World (CGMW), Paris, France;
 - e. Lithology color-fill documentation in Excel (Moyer et al, 2005);
 - f. simbolurile diferitelor tipuri de roci pentru hărțile geologice a (Pauliuc, 1968);
2. Date acumulate prin cercetări în teren efectuate în perioada anilor 2000-2008;

3. Aparat foto digital și scanner;
4. Aplicații comerciale (Corel PHOTO-PAINT) și/sau gratuite (GIMP v. 2.6.6 – <http://www.gimp.org/>) de procesare foto;
5. Aplicații comerciale (Corel TRACE) și/sau gratuite: de conversie din format raster (bitmap: bmp, jpg, gif ș.a.) în format vectorial (cdr, svg, dxf ș.a.):
 - Inkscape v.0.46 <http://www.inkscape.org/>,
 - WinTopoFreeware <http://www.wintopo.com/wintopofree.htm> RasVector v.1.1.5,
 - <http://dan59314.myweb.hinet.net/>.
6. Aplicații comerciale (CorelDRAW) și/sau gratuite (Inkscape v.0.46) de editare grafică vectorială.

Pentru realizarea coloanei stratigrafice au fost parcurse următoarele etape: documentare bibliografică, cercetare de teren, digitizarea datelor (fotografiere și scanarea materialelor bibliografice și a diferitelor aspecte din teren), vectorizarea și prelucrarea vectorială a elementelor grafice, precum și punerea lor în acord cu datele bibliografice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prima etapă în trasarea unei coloane stratigrafice a fost reprezentată de identificarea elementelor bibliografice și a datelor din teren necesare pentru aceasta. Toate aceste informații au fost structurate în două categorii:

1. date strict necesare: Coloane stratigrafice pentru Dobrogea de Nord, Formațiuni proterozoice, paleozoice și mezozoice din Dobrogea de Nord,

informații cu privire la stratigrafia Dobrogei de Nord, simbolurile pentru hărțile geologice a diferitelor tipuri de roci, RGB Color Code according to the Commission for the Geological Map of the World (CGMW), Lithology color-fill documentation in Excel ș.a.;

2. date auxiliare: informații bibliografice, date, observații și fotografii din teren, cu privire la structura geologică a Dobrogei de Nord, precum și documentațiile tehnice ale diferitelor aplicații folosite.

În a doua etapă s-a efectuat, acolo unde a fost cazul, operația de aducere a datelor în format digital, astfel:

1. aspectele din teren și materiale bibliografice de mari dimensiuni (planșe, schițe ș.a.) au fost fotografiate;

2. materiale bibliografice de mici dimensiuni (planșe, schițe ș.a.) au fost scanate.

Cele două etape, prezentate anterior, sunt foarte importante, deoarece de cantitatea de informații bibliografice preluate din literatura de specialitate, de corectitudinea datelor preluate de pe Internet și de calitatea conversiei în format digital a materialelor bibliografice și de pe teren, a depins eficiența cu care s-a lucrat în continuare.

Înainte de a trece la următoarele etape, sunt obligat să fac precizarea că, toate aplicațiile

comerciale prezentate în lucrare au fost consemnate, doar pentru că sunt folosite pe scară largă. Pentru realizarea acestei lucrări au fost preferate aplicațiile gratuite.

În etapa următoare, partea grafică a fost editată și prelucrată în format raster cu GIMP v. 2.6.6 (GNU Image Manipulation Program), iar datele necesare pentru trasarea coloanei stratigrafice au fost sistematizate.

În etapa a patra s-a trecut la extragerea codurilor de culori necesare pentru realizarea coloanei stratigrafice datele au fost sistematizate în Tabelul 1.

În penultima etapă s-a trecut la prelucrarea finală a coloanei stratigrafice în format raster în GIMP v. 2.6.6 (vezi fig.1) pentru a putea fi convertită și editată în format vectorial în Inkscape v.0.46 (vezi fig. 2). Tot în cadrul acestei etape s-a trecut și la aplicarea codurilor de culori pentru perioadele și formațiunile geologice reprezentate în cadrul coloanei stratigrafice sintetice (vezi fig. 3).

Ultima etapă a vizat introducerea codurilor cartografice pentru diferitele tipuri de formațiuni, editarea textului și verificarea corectitudinii științifice a informațiilor incluse în coloana stratigrafică și textele explicative (vezi fig. 4).

Tabelul 1. Codurile de culori utilizate pentru trasare coloanei stratigrafice sintetice a Dobrogei de Nord / The Color Code used to drawing the Syntactical Stratigraphic Column of Northern Dobrogea)

Sistem	Serie	Etaj	Codul de culori RGB (Red Green Blue) conform C.G.M.W.	Coduri de culori, conform U.S. Geological Survey, pentru formațiuni geologice asociate celor de bază
Cuaternar	Holocen	Superior	254/242/236	-
Cuaternar	Pleistocen	Med.+Sup.	255/242/174	-
Cretacic	Superior	Senonian	204/233/104	-
Cretacic	Superior	Turonian	191/227/93	-
Cretacic	Superior	Cenomanian	179/222/83	-
Jurasic	Superior	Tithonic	217/241/247	-
Jurasic	Inferior		66/174/208	-
Triasic	Superior	Norian	214/170/211	-
Triasic	Superior	Carnian	201/155/203	255/179/153 (ρ -riolite), 221/179/151 (β - bazalte)
Triasic	Mediu	Ladinian-Anisian	177/104/177	-
Triasic	Inferior	Werfenian	152/57/153	-
Carbonifer	Inferior		103/143/102	255/242/242 (γ_{al} - granite alcaline de Turcoaia, ρ -

				riolite sau porfire cuarțifere de Cârjelari), 251/35/56 (γ - granite de Greci și de Coșlugea, δ – diorite)
Devonian	Superior		241/225/157	251/35/56 (granite de Pricopan)
Devonian	Mediu		241/200/104	-
Devonian	Inferior		229/172/77	-
Silurian			179/225/182	-
Paleozoic	Inferior		127/160/86	204/255/179 (1 – cuarțite de Priopcea), 237/237/243 (2 – Seria de Boclugea), 123/0/156 (3 - Seria de Megina)
Proterozoic	Superior		254/179/66	-

CONCLUZII

Această coloană stratigrafică sintetică a Dobrogei de Nord, realizată pe baza unei mari diversități de materiale bibliografice și prin

utilizarea unei palete largi de aplicații software, oferă o imagine concisă asupra structurii geologice a Dobrogei de Nord în acord cu standardele științifice din domeniu.

BIBLIOGRAFIE

- IONESI L., 1994 – Geologia unităților de platformă și a orogenului NORD-DOBROGEAN, Editura Tehnică, București.
- LORRE A. MOYER, JORDAN T. HASTINGS, GARY L. RAINES, 2005 – Methods to Create ArcMap® Styles with Examples for Lithology and Time, *U.S. Geological Survey Open-File Report 2005-1314*, U.S. Geological Survey, <http://pubs.usgs.gov/of/2005/1314/>
- MUTIHAC V., 1990 – Structura geologică a teritoriului României, Editura Tehnică, București.
- PAULIUC S., 1968 – Cartografie geologică, Editura Didactică și Pedagogică, București
- ***, Formațiuni proterozoice, paleozoice și mezozoice din Dobrogea de Nord (manuscris).
- ***, RGB Color Code according to the Commission for the Geological Map of the World (CGMW), Paris, France, <http://stratigraphy.science.purdue.edu/charts/RGB.pdf>

THE DRAWING OF THE SYNTETICAL STRATIGRAPHIC COLUMN OF NORTHERN DOBROGEA ACCORDING TO THE COLOR CODE ELABORATED BY C.G.M.W. (COMMISSION FOR THE GEOLOGICAL MAP OF THE WORLD)

The purpose of this study was to offer a solution for a syntetical stratigraphic column editing and that was made according to the to the colour code of the Commission for the Geological Map of the World.

This study was achieved based on a high diversity of bibliographical materials (geological studies, RGB Color Code according to the Commission for the Geological Map of the World, Methods to Create ArcMap® Styles with Examples for Lithology and Time and geological map codes) and a high diversity of the graphical softwares.

The colours code of the Commission for the Geological Map of the World was used for the geological time scale editing in according with the international standards. Within this stratigraphical column were used the geological map codes to shown the geological formations.

The papers “Methods to Create ArcMap® Styles with Examples for Lithology and Time” was used to the intrusive rocks drawing on the stratigraphic column.

Within the last stages, we used different types of technical equipment (compact digital camera and scanners) and software applications (raster to vector conversion tools, photo and graphical editors), with the purpose to obtain a graphical representation of the Syntetical Stratigraphic Column of Northern Dobrogea. The commercial software (CorelDraw Suite) was expose only because it is used on large scale, but for this study were used only the free software GIMP v. 2.6.6 (<http://www.gimp.org/>) for photo editing and Inkscape v.0.46 (<http://www.inkscape.org/>) for raster to vector conversion as well as vectorial graphic editing.

In the end, the scientific validity test represented one of the most important stages of the work because it offered the ending shape of the Syntetical Stratigraphic Column of Northern Dobrogea.

ILUSTRAȚII / ILLUSTRATION

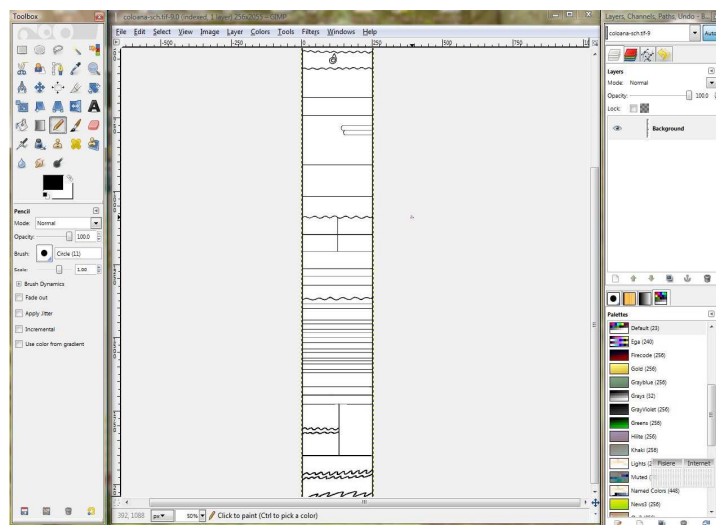


Fig. 1. Prelucrarea finală a coloanei stratigrafice în GIMP v. 2.6.6 / The stratigraphic column final processing with GIMP v. 2.6.6)

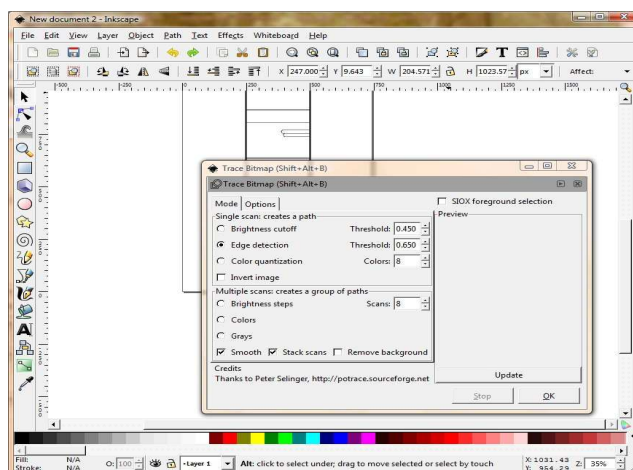


Fig. 2. Conversia în format vectorial, prelucrarea a coloanei stratigrafice în Inkscape v.0.46 / The stratigraphic column raster to vector conversion and editing with Inkscape v.0.46

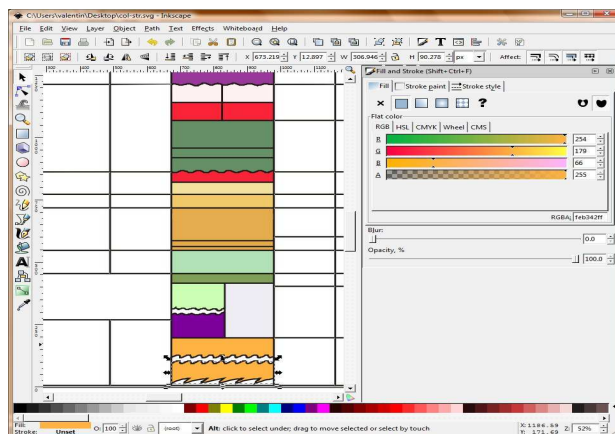


Fig. 3. Aplicarea codurilor de culori în Inkscape v.0.46 / The colour codes editing with Inkscape v.0.46

FORMAȚIUNI PROTEROZOICE, PALEOZOICE, MEZOZOICE ȘI NEOZOICE DIN
DOBROGEA DE NORD

SISTEM	SERIE	ETAJ	CONSTITUȚIE PETROGRAFICĂ	GROSIME (m)	CARACTERE LITO-STRATIGRAFICE
CUATERNAR	HOLOCEN	SUP.		5-8	Nisipuri și mături
	PLEISTOCEN	MED.+SUP.		15-30	Depozite loessoide
CRETACIC	SUPERIOR	SENONIAN		100-160	Calcare marnoase cu <i>Peroniceras</i> Calcare cu accidente silicioase
		TURONIAN		100	Calcare grezoase albe cu <i>Inoceramus schloenbachi</i> Calcare grezoase gălbui cu <i>Inoceramus labiatus</i>
		CENOMANIAN		60-120	Calcare grezoase și conglomerate cu <i>Neohibolites ultimus</i>
JURASIC	SUPERIOR	TITHONIC		200	Calcare masive Gresii cuarțoase și gresii argiloase cu <i>Tropidoceras maseanum</i> și <i>Uptonia regnardi</i>
	INFERIOR			250	
TRIASIC	SUPERIOR	NORIAN		100-500	Strate de Nalbant - gresii în alternanță cu argilite
		CARNIAN		60-100	Marnocalcare cu <i>Cladiscites diuturnus</i> Marnocalcare cu halobii și <i>Sageceras haidingen</i>
				200-300	ρ) Riolite (porfire cuarțifere) de Consul β) Bazalte (diabaze) de Niculițel Calcare cu accidente silicioase
	MEDIU	LADINIAN - ANISIAN		100-200	Calcare cu <i>Monophyllites confucii</i> și <i>Clonites catharinae</i> Strate de Campil (subetajul Campilian): șisturi calcaroase cu <i>Tirolites</i> sp., <i>Danubites</i> sp.
	INFERIOR	WERFENIAN		80-100	Strate de Seis (subetajul Seisian): conglomerate și gresii cuarțoase
CARBONIFER	INFERIOR		γ _{al} ρ γ δ		γ _{al}) Granite (alcaline) de Turcoaia ρ) Riolite (porfire cuarțifere) de Cârjelari γ) Granite de Greci și de Coșlugea δ) Diorite
				1000-1200	Formațiunea de Carapelit, șisturi graywacke și conglomerate Șisturi diabazice Tufuri riolitice și gresii tufacee Conglomerate și graywacke
DEVONIAN	SUPERIOR			100	Granite de Pricopan: granite gnaiseice Complexul silicolitic
	MEDIU			150	Calcare cu conodonte și șisturi argiloase
	INFERIOR			400	Complexul filșoid: gresii cuarțoase, șisturi argiloase Gresii cuarțoase, șisturi ardeziene și calcare
SILURIAN				300-400	Calcare cenușii și albe recristalizate, cuarțite
				500-700	Șisturi argiloase filitoase cu <i>Tentaculites</i> sp., <i>Fenestella</i> sp. și calcare negre cu crinoide
PALEOZOIC INFERIOR				50-100	Șisturi și cuarțite negre grafitoase, filite
			1 2	300-500	1. Cuarțite de Priopcea: cuarțite, filite sericitoase 2. Seria de Boclughea: filite sericito-cloritoase, cuarțite și șisturi tufogene
PROTEROZOIC	SUPERIOR		3	600-800	3. Seria de Megina: amfibolite, șisturi cuarțofeldspatice, gnaise cu biotit și șisturi verzi
				300-400	Șisturi amfibolice, amfibolite, porfiroide, metadiorite Seria de Origa: micașisturi, cuarțite, amfibolite

Fig. 4. Coloana stratigrafică sintetică a Dobrogei de Nord /
The Syntetical Stratigraphic Column of Northern Dobrogea

FAVOURABLE AND RESTRICTIVE ELEMENTS OF THE SALIFEROUS ENVIRONMENT IN TOURISM: CASE STUDY OCNA SIBIULUI

Rodica CIOBANU

rodica.ciobanu@brukenthalmuseum.ro

Natural History Museum

Mărioara COSTEA

marioara_costea@yahoo.com

„Lucian Blaga” University of Sibiu

KEYWORDS: *saliferous environment, tourism, favourable, restrictive, Ocna Sibiului.*

ABSTRACT: *The tourism in Ocna Sibiului was and still is mainly centred on curing functions both if it takes place in the treatment basis or in the swimming pools. The tourism is it framed according to nowadays criteria in the tourism in the protected air – ecotourism. In this present work we proposed to present the elements of the saliferous environment that through a better knowledge can bring its contribution to Ocna Sibiu lasting further and those that can transform it in nearly an uninhabited locality.*

The existence of man was and still is bound to the geographic environment. The natural environment imposed through the means of its factors, the way of life and behaviour of the human society and it is the prop of the activities and seldom its reason of work.

The tourism that has become lately an important part of the national economies is in a continuous search of developing ways that are not going to interfere with the evolution of the touristy communities. The existing relations between the natural and human components having a touristy potential characterize the tourism, as a complex phenomenon. These determine a lot of implications, such as:

- *social ones* – by offering jobs for the local population in the areas having a touristy potential
- *economic ones* – through its participation as a main factor at the economic balance and making the financial system work
- *demographic ones* – through demographic afflux that changes the number of population in these areas during the high season, that implies also economic support for the native population;
- *educational ones* – by the means of knowing the cultural patrimony;
- *environmental ones* – by the quality of a changing factor of the environment conditions and of the life quality and namely through the capacity of the area to manage with a high raise of the population density on a unit of surface under the condition of a high afflux of tourists.

The saline environment with all its geologic and geographic phenomena that are linked to its economic exploitation and operating tourism drew the attention of the man of science, businessmen but also of the ordinary people, each of them having its own reasons. For the researchers the saline environment in Romania raised problems regarding the genesis, the stratigraphy and the evolution of the salt rocks for the economic ones, the problems were all linked by turning into good account of the entire amount of salt products. The salt exploitation produced a lot of *wounds* having unpredictable evolution in time, but it also had good effects which, in time could have been rendered valuable in a therapeutic way in the salty lakes as a result of the falling and dissolving in old salt mines.

In this situation is also Ocna Sibiu. This locality was known first due to its salt deposits there were exploited even from ancient times by the Romans and that became afterwards well-known through the therapeutic effects of the saline lakes and mineral springs.

Scientific information regarding Ocna Sibiu are to be found in the papers of historians, geologists, geographers and balneologists, each of them trying to present in a better way both the history of the locality and that of the salt deposits. Nowadays information about this spa is to be found on the internet too.

In this present work we proposed to present the elements of the saliferous environment that through a better knowledge can bring its

contribution to Ocna Sibiu lasting further and those that can transform it in nearly an uninhabited locality.

THE GEOGRAPHIC SETTING

Ocna Sibiu is a spa situated at 15 km North from Sibiu, on the valley of the River Visa, in a area surrounded by forests of old oaks and having an underground rich in salt minerals. On the salt massif in Ocna Sibiu there is a complex of 15 salty lakes, salt mine lakes, many of them having a salt concentration over 260g/l and among them there is The Avram Iancu Lake, having a depth of 132,5m, being considered the deepest salt mine lake in our country. The Ocna Sibiu Spa is at the altitude of 400 m, nearby Sibiu, being also named "The Transylvanian Seaside", is situated at 45°52' North latitude, 24°05' Eastern longitude in the River Visa Superior Basin at the contact among the Sibiu Depression, Secaşelor Plateau and Hârtibaciu Plateau.

The spa is situated at the Eastern extremity of the locality is the area where are the arranged lakes Horea, Cloşca and Crişan, the bathes dwellings, the central pavilion, villas and the park. It is placed at the entrance in the locality as coming from Sibiu on the railway, nearby the railway station. The Ocna Sibiu Spa is one of the spas having a permanent character.

1. FAVOURABLE ELEMENTS OF THE SALIFEROUS ENVIRONMENT

As we have mention at the beginning of this paper the characteristics of this environment are going to be treated from a tourism point of view. We consider that the major favourable elements of the saliferous environment are: the saline lakes, the mineral springs, the mud, the saliferous landscape and last but not least the climate. We are going to analyse briefly every element emphasizing what has been already known as well as the directions that can be followed for a lasting development of the tourism.

The quality of touristy spa of Ocna Sibiu is owed to the touristy qualities of the saliferous landscape and putting into value of this by leisure and healing tourism, having a powerful character during summer. People came by themselves or in an organized way.

This was the tendency during the last decade but the rehabilitation of the bathes dwelling as well as building new spaces for accommodation and spa cure made possible a healing tourism, mainly and the reduction of the season character.

As a main attractive factor we want to draw the attention on the tourist natural environment that

is characterized by equilibrium between quantities – quality, having an area concentration in the saliferous zone. This shortcoming can be compensate by the development of special improvements (accommodation, restaurants, leisure) in the areas boarding the saliferous zones and, which sustain a controlled, efficient tourism as well as a performance one in order to assure the lasting development of the locality.

The concentration of the tourism potential in this attractive area determines a tourism convergence directed on the tourism transition corridors, which superpose to Visa Corridor and Cibin Valley in the Sibiu Depression, enlarging the influential area till Sibiu surroundings (Mărginimea), Olt Valley and Târnava Mare Valley.

a. The Geologic Potential

The favourable elements of the saliferous environment in tourism are, mainly the consequences of the existence of the salt deposits and of the geologic processes linked to the action between the deposit and the environmental factors.

The salt deposits in Ocna Sibiu together with the salt deposits in the Transylvania Basin drew the attention of the geologists and not only of them, fact that is proved by numerous works concerning this subject.

The scientific concerning, being in a tide connection with those regarding the salt¹ prospecting and exploitation dealt mainly with the age of salt, its genesis, mineral and chemical composition, the stratification of the base and after salt deposits. The first contributions regarding the study of the phenomenon of *helio-thermic* and *hydrologic and hydro-chemical classification*, which leads to the degradation of the salt massifs, in exploitation and forming the lake depressions are owed to I.M. There are well-known, in this respect and quoted even nowadays, the works of Ilie (1955, 1958), Vancea (1960), Ciupanea şi colab. (1970), Paucă (1972), Scurtu (1972) and more recent of Balintoni and Petrescu (2002), as a proof of the truth and strength of their thesis.

The salt deposit in the Ocna Sibiu area, even being exploited from ancient times, by the Romans till the first half of the 20th century, was shallow studied. A greater attention was given to the saliferous lakes maybe for their spa potential that brought and still brings material advantages to this community and not only to it.

¹ The studies regarding the salt deposits are more numerous when associated with those about oil and natural gas

The authors that drew their attention upon the salt massif in Ocna Sibiu unanimously agreed regarding the geologic and stratigraphic structure of the salt deposits in this area.

The massif is a part of the diapir folds that are at the border of the Transylvania Basin, among those over 40 salt massifs (Airinei, 1980). It is to be found at the Southern end of a major anticline Ohaba – Ungurei – Prisaca – Ocna Sibiu and represents the most Southern manifestation of the salt diapir. The form of the diapir, with the salt cork that is to be found in Ocna Sibiu area is an elliptic one directed NS, having approximately 1,500X500m². The salt formation penetrates the Badenian deposits (being also a part of them), Sarmatian and Pannonian ones. The Badenian deposits comprise of, besides the salt massif, a marl and clay horizon, which covers it and appears on the anticline flanks. The Sarmatian and Pannonian comprises in the base marl, clay and grifstone complexes. The Pannonian grifstone deposit goes in its superior part in grifstone with gravel deposits (Fig.1). The Sarmatian and Pannonian deposits that are on the flanks of the anticline presents inclinations of 40-45° that are gradually reduced on the lateral parts as we are going farther from the axial zone of the anticline. (Ilie, 1958).

Clay deposits with a large inclinations of layers to the slope associated with anthropogenic activities contribute to the geomorphological phenomena like: the collapse of slopes related to the rainfall (Fig.2).

From the genesis point of view the salt belongs to an evaporated horizon having an extension on the entire surface of the Transylvania Basin. Regarding the origin of the salt there is the idea that between the time intervals 13, 6-13, 4 Ma the isolation of the Transylvania Basin from the Pannonic Basin was occurred as a result of the lowering of the planet level in Badenian and a temperate Mediterranean climate were the main cause of the precipitation of salt (B). The thickness of the salt plate is variable but it can be of 2.000m in some diapir corps.

b. The geomorphologic environment and the touristy running

The tourism potential of the relief and its tourism capacities comes from the healing value of

the geologic substrata. Upon this has worked both external agents such as water, waves and air as well as the man through the salt exploitation.

The general geo-morphologic environment has both favourable and restrictive elements for the development of tourism. In this particular case of the Ocna Sibiu area, this is represented by a hill relief with sloe slopes in which Visa and Pârâul Sărat made their way that afterward was stuck in the storages coming from the slopes.

It is emphasized the **level of the valley glacis** (the level Visa – Posea, 1969) about ±420m altitude, which to the South prologues with the Padina Șurii Mici Plain, which belongs to the Sibiu Depression.

The Southern Compartment of the Visa Corridor corresponds to the Visa meadow and the native depression of the Pârâul Sărat (effluent from the right) and it is the relief subunit most aimed at from the tourism point of view, through the position of the spa within it. The depression may be considered a small poly, opened to the North, at the contact with the Visa meadow, which genesis is a complex one, being owed to the settling and suffusion processes associated with the falling of the ceilings of the salt mines.

The limits of the salt depression are struck within the landscape through erosion abrupt of 20-25m, a real amphitheatre that rounds the depression. There could be seen on this abrupt the processes of torrents with regressive withdrawing of the springs of the Pârâul Sărat, leaking, ravine and superficial active slides, that endangered the road between Sibiu – Ocna Sibiu as well as the railway between The Knives Factory (Fabrica de cuțite) and Ocna Sibiu flag station.

The bottom of the depression is taken by pseudo-karstic forms associated with a relief that was curved in the shallow clay storages and which is the result of the mechanic and chemical processes which took place and are still taking place in the presence of water, linked with a stressed tectonics due to the diapirism.(Irimuş, 1998).

The pseudo-karst relief imposes into the landscape through the variety of the forms (dolines, uvulas, chimneys, salt lapis), through the relief energy (3-7m) of the dolines and through their density in the surface (13 small depression on a surface of approximately 2km²). To this is added the liking forms in the salt formations, which are to be found on the abrupt slopes of the dolines (Brâncoveanu, Avram Iancu, Rândunica Lake).

c. Local Weather Conditions

The diversity of the relief conditions leads to a differentiated reception of the solar radiation by

² The size of the diapir differs from one author to the other. So Ilie (1958) considered that the diapir had the following sizes:1300X600, and Ciupangea and his collaborators (1970, p.89) made the specification that "the salt massif...together with the powerful break around is over 1square km".

the active surface of the salt poly. So, the caloric energy is *transformed* differently on the bottom of the depression and in its superior part. The opened corridor, to the North of the Visa River works as a funnel for the penetration of the ocean air masses that are loaded with humidity. To these is added the descending circulation on the North part of The Cindrel Mountains, having as an effect the accumulation of some high temperatures in the Sibiu Depression sector, temperatures which are transmitted to the Visa River Corridor (the Isotherm of 9° C passes through the Visa River Corridor to Copșa Mică in the Târnava Mică Corridor).

The shelter position in which the Ocna Sibiu Spa is situated determines here a great frequency of the atmosphere calm 63-64% of the year, having a distribution of the maximum values in the summer months (July-August) when the spa is overcrowded by tourists.

The weather parameters (see table 1) are easily differentiated given to the bordering regions and moderated ones as a result of the influence of the salty anthrop lakes. The atmospheric cargo in aerosols, the air temperature and high humidity as a result of the evaporation of the water in the lakes, next to the forest in the spa refreshes the air bringing oxygen maintaining the enrichment of the permanent negative ions in the air (the first meters high above the soil). These conditions offer the tourism a pleasant milieu, heat comfort and the possibility of strengthening the health or rebuilding it through therapy by air, by sun, bathing and physiotherapy.

For emphasizing the climate and the touristy potential of the Ocna Sibiu Spa we applied to the local level the scale of favourable climate for tourism introduced by Ciulache (1972, 1979) by calculating, appreciating and classification of some indicatives regarding quality and quantity.

The bioclimate researches and the putting into practice of the bio climate indexes till this moment (Țâștea și colab., 1972; Teodoreanu și colab., 1980, 1983, 1984; Teleki și colab., 1984; Ciangă, 1998, Rădulescu, Niculescu, 2002) emphasized the fact that till now the temperature humidity and wind have a decisive role in the classification of the environment conditions (stimulating, indifferent or sedative or stressing) that are favourable for the tourism.

Taking into account the attraction of the tourists for the cures in the spas during the summer time as well as during the other months, too, in order to promote and to prop this activity, there were done evaluation sheets of the promoting weather conditions for the spa tourism. The analysis took into account a great number of weather

parameters that were recorded in stations in Sibiu and Dumbrăveni, to which were given differentiated importance function of their touristy importance (tables 2, 3). Each discussed parameter has its own promoting scale in which are taken into consideration some factors, as follows:

- the influence factor(weather parameter);
- the ratio of changing the specific unity measure for each parameter in common measure unit;
- the favourable scale in specific measure units;
- the favourable scale in common measure units;
- the favourable scale in symbols.

By putting into practice of this appreciation method regarding both quantity and quality was established that the climate conditions fell into the medium to superior class of favourable ones, very close to the limit of the very favourable conditions for the summer season as well as for the whole year. All these conditions are favourable for practicing the spa procedures (air therapy, salty bathes, sun bathes as well as mud ones, too), both in the outdoor or indoor conditions – the latest indoor condition having high standards.

The sedative bio climate in Ocna Sibiu is lacking any unadvisable therapeutic indications, no matter the season, in such a way that anyone who visits this spa can enjoy the multiple conditions of the natural cure factors (Fig.3).

d. Lakes and hydro mineral touristy resources

The salty waters of the lakes, the mineral springs within the spa and the sapropel mud are the key elements of the development of the spa tourism in Ocna Sibiu. Without these natural sources the town couldn't be names the Transylvania *seaside*.

The Salty Lakes

The hydrologic protection area is of 53 ha, 14 anthrop-saline lakes as well as other smaller lakes that appeared in a natural way. The high depths of the lakes are due to the salt exploitations, the *church bell* type, that were left, one by one, the last one in 1931. The water infiltrations, the very high costs of the exploitation of the salt here unlike other most up-to date exploitation ways in other mines elsewhere lead to cease the salt exploitation.

The salty lakes represent the most important hydrologic factor of the locality and round, which the town developed. They also represent the main element of touristy attraction and the main therapeutic factor, too. *The great concentration in salt*, almost to saturation is of 200-300g/l, of the lakes, is given by the sodium chloride found in direct contact with the water.

Another important characteristic of the lakes water is the *heliothermic one*, due to the stratification of the salinity of the water, in the

respect that this increases from the surface to the depth till saturation. As a result of this phenomenon during the summer months at the water surface the temperature is 24.5⁰ C and in the depth of only one meter is of 31. 4⁰C and at 1.5 – 2m is of 40°C and afterwards it decreases again.

The therapeutic effects of the bathes – to the salty waters in the lakes are owed not only the physic characteristics (the inversion of the temperatures in the depth), the chemical composition of the lakes but also the *content of mineral substances*. Besides the sodium chloride, which is the main element of the lakes water, there are to be found, in different concentrations other elements like: bromine, iodine, iron, magnesium, manganese, aluminium, calcium, and so on. This proves the mineral richness of the salt deposit.

The synthesis of the data referring to the physic and chemical characteristics of those 15 salty lakes within the spa is the one that gives the salt environment its most important feature that is touristy run, put into value from this point of view.

Mineral Springs

The Transylvania Depression represents the structural unit where are to be found the most numerous and different mineral waters from the whole country. Ciupanea and his collaborators (1970) divides within Transylvania depression two provinces from which one is that of salty waters, which are mainly linked to the region with diaper folds.

Unlike the waters of the salty lakes, which were formed mainly by accumulation of the surface waters on the spot of the salt old mine exploitations the springs are the result of the water circulation in time through the rocks and that is why the chemical composition of the springs depends a lot of the lithology of the rocks they had been through.

Round Crișan Lake there are three springs Horia, Cloșca and Crișan whose chemical composition is mainly sodium chloride, bicarbonate, and bromine iodide. The springs were collected in the South-West of Crisan Lake in 1888 and were coming from the phreatic level of the Dealul Băilor (The Bath Hill). For its qualities the spring water is used in the treatment of the breathing and stomach illnesses. *The Horea Spring* is the one that through its debit and content is used like treatment as aerosols or in internal cure. It contains sodium chloride mineral water that is easily bicarbonate; it has a debit of over 400 liters/24 hours.

The Sapropel Mud

One of the favourable factors for the touristy activities is represented by the presence of

the sapropel mud, whose apparition is linked to the salty environment. Any tourist can use the mud that is having healing qualities openly or within the treatment basis. *The fossil sapropel (peloid) mud* was formed by lying on the bottom of the lakes and round them of a great amount of marls and clay, which mixed with the organic remainders. The consistence of the mud is unctuous; it is shiny black, smooth granulation and creamy aspect. The mud is an heterogeneous mixture of different organic and inorganic substances: 58,59% mineral substances, 34,65% water and 6,75% organic substances and it is equal, from the quantity point of view with the therapeutic mud of the Amara Lake, Sărat(Brăila) Lake and Negru(Sovata) Lake. The organic compound, the bitumen is interesting through the so-called substances of active estrogens that are to be found within them and the clay and the zeolite have an action to turn into ions.

II. RESTRICTIVE ELEMENTS OF THE SALIFEROUS ENVIRONMENT

The saliferous environment presents characteristic features linked to the interaction among the geologic prop, the relief, hydrology, climate and vegetation. All these elements are linked among them and action together so that their restrictive sides lead to the limitations in the touristy running of the area. The saliferous environment is a fragile one from the equilibrium point of view, equilibrium among the elements belonging to the system. As long as all the elements stay unchanged or the pressure upon them is within normal limits the restrictive elements are minimum.

The lack of poise within the system, such as: heavy rains or a long drought can lead to chemical processes at the contact between salt-water that can't be predicted and if there is also an anthropic uncontrolled pressure such is: the pumping out of huge quantities of water from the lakes springs to the treatment basis, an excessive flux of tourists, an excessive grazing and so on can change the favourable elements of the saliferous environment in restrictive ones.

The geologic substratum that is tectonics, structured and cut by men through the means of exploitations having uncontrolled morphologies are major restrictive elements of the development of the upper structure in this area.

So the clay sediments formations, which cover the salt cork, have a stressed dynamics that is to be seen in the scenery through fallings and slipping that surrounds the lakes basin, processes that are elements of dysfunction associated to the normal evolution of this kind of relief that develops on soluble rocks. The dynamics of the slopes is a

stressed one having a visible tendency of growing the surfaces of the micro depression where the lakes are to be found.

On one side this phenomenon is maintained and demonstrated by cracks on the upper side and by the development of ravines and ruts, which directs the water from rains in a flood focused to the lake basins. On the other side the water level oscillations press the slopes and an evolution in stages of these, conditioned by the dissolving process and the modelling through abrasion. There are horizontal excavations on levels which correspond to different hydrostatic levels and, which being associated with the gravitation lead to the destabilization of the slopes by their undermining and falling (Fig.4).

The soil degradation are to be found everywhere and are the result of the release, activation and reactivation of some elementary processes (dissolving, salinization, the disintegration through sunstroke and frost – defrost and other bio chemical and mechanic processes) and of the complex processes of slope and riverbed or of some paedogenesis processes (fig.5).

These are owed mostly to the composition of the substratum but are also maintained by a high anthropic pressure that is to be found once in a while (mainly during the season) through the intensification of the bathes, the extension of dwellings, buildings and touristy arrangements and by the mechanic shocks transmitted by the traffic on the high-way and rail-way.

The great afflux of tourists (over 400.000/year) imposes the development of buildings required by the needs of accommodation. New buildings, many stored ones can put a high pressure upon the geologic substratum and the way the system will regain its equilibrium it's unpredictable.

Scurtu (1972, quoted by Baci, 2000) made an electrometric study of this area emphasizing zones having possible hollows in the substratum, due to the dissolution of salt and suffusion. The geo-technical studies, which eventually accompany the approvals regarding the construction are shallow, it refers to a reduced area that are irrelevant for the hydro-geologic processes in the depth.

CONCLUSIONS

The tourism in Ocna Sibiului was and still is mainly centred on curing functions both if it takes place in the treatment basis or in the swimming pools. Unlike the former one that is a more

expensive one and it is for a fewer number of tourist the latter one that takes place outdoors implies low costs for the tourist. The tourism in Ocna Sibiui is it framed according to nowadays criteria in the tourism in the protected air – ecotourism.

Daniela Dumbrăveanu (2003) analysing the diverse approaches of the tourism idea emphasized that every place can become a touristy one "if it offers to the tourist the needed contrast given to the daily life." The saliferous landscape through the morphologies due to the diaper folds, halophyte vegetation, climate and the saliferous lakes shoes the contrast that attracted and still attracts tourists to therapeutic destinations of the tourism.

The idea of tourism itself implies mostly the economic phenomenon and the commercial one in the private area, too. The leisure is a social phenomenon whose resources are to be found in the public area. If the private area develops well in the spa through considerable costs there is for the officials, the public section to contribute at the development and especially, protecting the non-private areas.

The level of protection of the spa, the interest bound to the preserving the saliferous environment (relief, hydro graphic network, vegetation, so on) can be better analysed outside the season when the beaches are deserted and not arranged, the fences are broken and the excessive pasture proves the degrading degree of the saliferous environment. This environment is a very difficult one to be protected, especially because of the big concentration of salt in the air that highly contributes to the degradation of any arrangement as well as the phenomenon of underground dissolving that can't be stopped and not even watched.

At the present time the spa offers modern accommodation and a treatment base well equipped with special consulting rooms for spa therapy, medical recover and also a spa therapy section in which are done treatments in a tub with sodium chlorine water that are highly concentrated. These were extracted from a depth of 15m from the Ocnița Lake having a concentration of 267g/l.

Ocna Sibiui can become a 'shining' spa as it was in the period between the wars or may not exist at all. The future is up to us, the people living in this locality, officials, and private investitures but also people from Sibiui that come to the spa in summer (fig.6). The lasting development of the locality must be a priority but in order to fulfil it the saliferous environment needs to be known better. You can't protect what you don't know.

REFERENCES

- BACIU C., 2000 – Evoluția rezervoarelor de apă sărată de la Ocna Sibiului, din perspectiva Geologiei ambientale, *Studii și cercetări (Geologie-Geografie)*, 5, pp.63-66, Bistrița.
- BALINTONI I., PETRESCU I., 2002 – A hypothesis on the transylvanian halite genesis, *Studia Universitatis "Babeș-Bolyai"*, Geologia, Special issue, 1, pp.51-61, Cluj-Napoca.
- CIANGĂ N., 1998 – Turismul în Carpații Orientali, Studiu de geografie umană, Editura Presa Univ. Clujeană, Cluj Napoca.
- CIULACHE S., 1977 - Scara favorabilității pentru turism a condițiilor climatice din România, al II-lea Simpozion de Geografie Aplicată, Cluj Napoca 28 – 30 mai , pp.129 – 137.
- CIUPANGEA D., PAUCĂ M., ICHIM TR., 1970 – Geologia Depresiunii Transilvaniei, Editura Academiei RSR, București.
- DUMBRĂVEANU DANIELA, 2003 – Evoluția conceptelor de turism și potențialul turistic, *Comunicări de Geografie*, vol.II, pp.243-249, București.
- ILIE D.M., 1955 – Cercetări geologice în Bazinul Transilvaniei (Regiunea Alba-Iulia-Sibiu-Făgăraș-Rupea), *Anuarul Comitetului Geologic*, XXVIII, p.342.
- ILIE D.M., 1958 – Podișul Transilvaniei, Editura Științifică București, p.234.
- IRIMUȘ I.A., 1998 – Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- PAUCĂ M., 1967 – Contribuții la geneza zăcămintelor de săruri miocene din România, *Dări de Seamă ale Comitetului Geologic, Institutul Geologic*, LIII (1965-1966), pp.159-184, București.
- SCURTU F., 1972 – Aspecte hidro-geotehnice ale zonei masivului de sare de la Ocna Sibiului, relevate de cercetarea electrotehnică, *Institutul geologic, Știința tehnică și economică*, 9, pp.141-156, București.
- TEODOREANU ELENA, SWOBODA – DAKOS, MARIANA, ARDELEANU, CAMELIA, ENACHE, L., 1984 - Bioclima stațiunilor balneoclimaterice din România, Editura Sport – Turism, București.
- VANCEA A., 1960 - Neogenul din Bazinul Transilvaniei, Editura Academiei RSR, București

ELEMENTE FAVORABILE ȘI RESTRICTIVE ALE MEDIULUI SALIFER ÎN TURISM. STUDIU DE CAZ: OCNA SIBIULUI

Mediul salifer cu toate fenomenele geologice și geografice legate de exploatarea lui economică, turistică a atras atenția oamenilor de știință, de afaceri dar și a maselor largi de populație, fiecare din motive diferite. Dacă pentru cercetători mediul salifer din România a ridicat probleme în ceea ce privește geneza, stratigrafia și evoluția masivelor de sare pentru economiști, problematica a fost legată de valorificarea întregului cortegiu de produse ale proceselor pe sare. Exploatarea sării a produs numeroase "răni", cu evoluții imprevizibile în timp, însă a avut și efecte care, ulterior, au putut fi valorificate terapeutic-lacurile sărate rezultate în urma prăbușirii și fenomenelor de dizolvare în vechile saline.

În această situație se află și Ocna Sibiului. Așezarea cunoscută mai întâi datorită zăcămintelor de sare, exploatate din timpul romanilor și devenită apoi, renumită prin efectele terapeutice ale apei lacurilor saline și izvoare minerale. În lucrarea de față ne-am propus să prezentăm elementele mediului salifer care printr-o bună cunoaștere pot contribui la dăinuirea stațiunii Ocna Sibiului și în viitor și cele care o pot transforma într-o zonă aproape nelocuibilă.

În lucrare analiza elementelor caracteristice mediului arealului Ocna Sibiului, s-a realizat din perspectiva potențialului turistic. Considerăm că **elementele favorabile** majore ale mediului salifer sunt: lacurile saline, izvoarele minerale, nămolul, peisajul salifer și nu în ultimul rând clima. În lucrare s-a analizat pe scurt fiecare element evidențiind ceea ce se cunoaște până în prezent și direcțiile în care se poate acționa pentru o mai bună valorificare, în sensul dezvoltării durabile a turismului.

Un factor esențial de atractivitate îl reprezintă fondul turistic natural, caracterizat printr-un echilibru între cantitate – calitate însă cu o concentrare areală a potențialului turistic în zona saliferului. Acest neajuns poate fi compensat print dezvoltarea bazei tehnico - materiale cu dotări speciale (cazare, alimentație publică, agrement), în zonele limitrofe saliferului și care să susțină un turism dirijat, performant, eficient dar care să asigure dezvoltarea durabilă a așezării. Concentrarea potențialului turistic în această arie de atracție determină o convergență turistică dirijată pe culoare de tranzit turistic, care se suprapun Culoarului Visei și Văii Cibinului în Depresiunea Sibiului, extinzând aria de influență până în Mărginimea Sibiului, Valea Oltului și Valea Târnavei Mari.

Mediul salifer prezintă trăsături caracteristice legate de interacțiunea dintre suportul geologic, relief, hidrologie, climă și vegetație. Toate aceste elemente inter-relaționează astfel încât, laturile lor restrictive compun limitările în exploatarea turistică a zonei și deci **elementele de restrictivitate ale mediului salifer**. Dezechilibre în cadrul sistemului cum ar fi: precipitații foarte abundente sau secetă prelungită pot conduce la procese chimice la contactul apă-sare imprevizibile iar dacă există și o presiune antropică necontrolată: pomparea unor cantități mari de apă din lacuri, izvoare către bazele de tratament, aflusul exagerat de turiști, pășunatul excesiv etc. pot transforma elementele de favorabilitate ale mediului salifer în elemente de restricționare. Substratul geologic, tectonizat, structurat și secționat antropic prin exploatări cu morfologii necontrolate constituie un element de restricționare major al dezvoltării infrastructurii în zonă.

În zonă degradările de teren, care constituie și ele elemente restrictive, se întâlnesc la tot pasul și sunt rezultatul declanșării, activării și reactivării unor procese elementare (dizolvarea, salinizarea, dezagregarea prin insolație și prin îngheț – dezgheț și alte procese biochimice și mecanice), a proceselor complexe de versant și de albie sau a unor procese pedogenetice. Acestea sunt datorate în mare parte compoziției substratului, însă sunt întreținute de o presiune antropică ridicată manifestată în salturi (sezonier) prin intensificarea balneatiei, extinderea habitatului (construcții și amenajări turistice) și prin șocurile mecanice transmise de traficul pe șosea sau pe cale ferată. Aflusul mare de turiști (peste 400.000/an) impune dezvoltarea bazei de cazare în primul rând. Noi construcții, eventual cu mai multe etaje pot constitui presiuni mari asupra substratului geologic și este imprevizibilă modalitatea în care sistemul își recapătă echilibrul.

Ocna Sibiului poate deveni o stațiune „strălucitoare” așa cum a fost în perioada interbelică sau poate să nu mai existe dacă nu se analizează competent elementele restrictive datorate mediului salifer. Studii electrometrice efectuate în perimetrul lacurilor au evidențiat zone cu posibile goluri subterane, datorate fenomenelor de disoluție a sării și sufoziune. Dezvoltarea durabilă a localității trebuie să fie o prioritate dar pentru a-l îndeplini mediul salifer trebuie cunoscut mai bine. Nu poți proteja ceea ce nu cunoști.

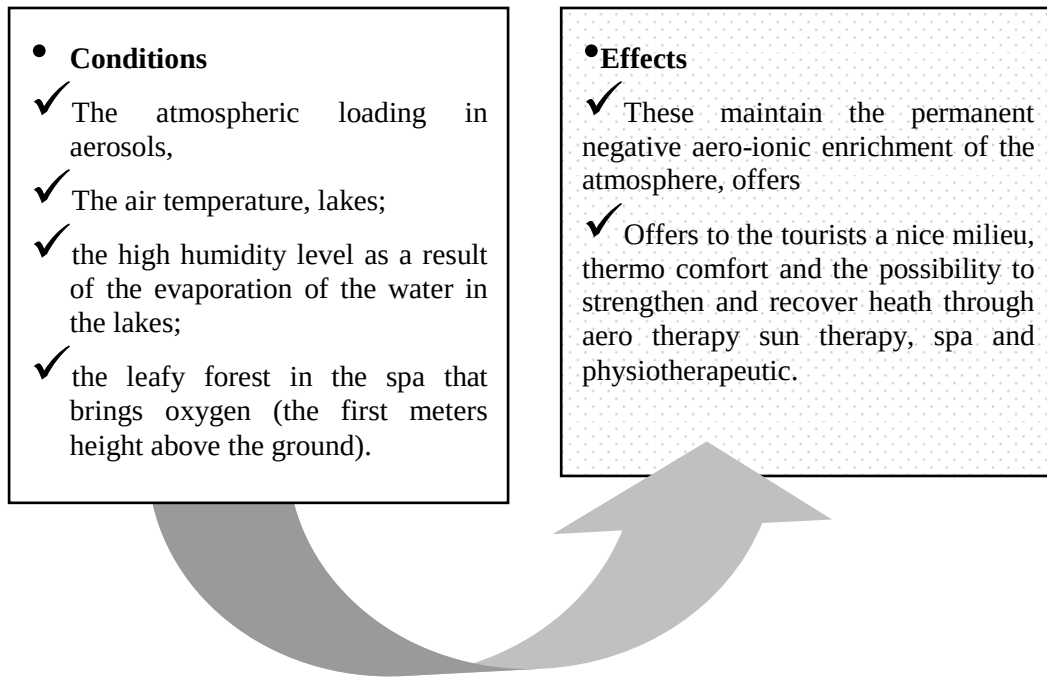
ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚII



**Fig.1. Clay, marl and salt deposits in saliferous Lake area/
Depozite de argilă, marne și sare în zona lacurilor sărate**



**Fig.2. Effects rainfall in 2004 spring in conjunction with litological and
anthropogenic actions / Efectele precipitațiilor din primăvara 2004 coroborate cu
litologia și activitățile antropice**



**Fig. 3. The influence of the anthrop- saline lakes upon the climate/
Influența lacurilor antropo-saline asupra climatului**



**Fig.4. Geomorphological processes frequently present in Ocna Sibiu area /
Procesele geomorfologice prezente frecvent în arealul Ocna Sibiului**

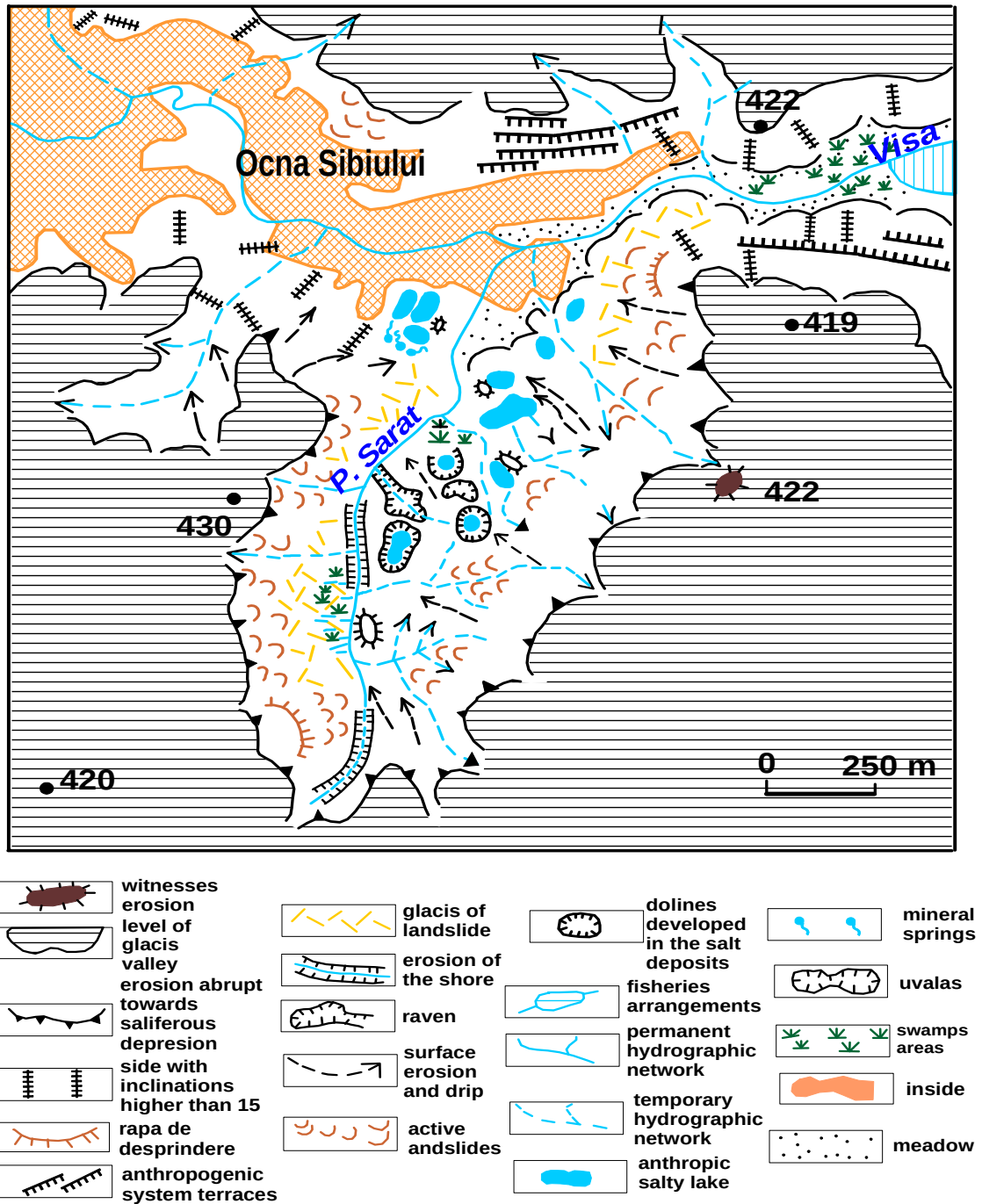


Fig.5. The influence zone of the Ocna Sibiului saliferous area / Zona de influență a arealului salifer Ocna Sibiului

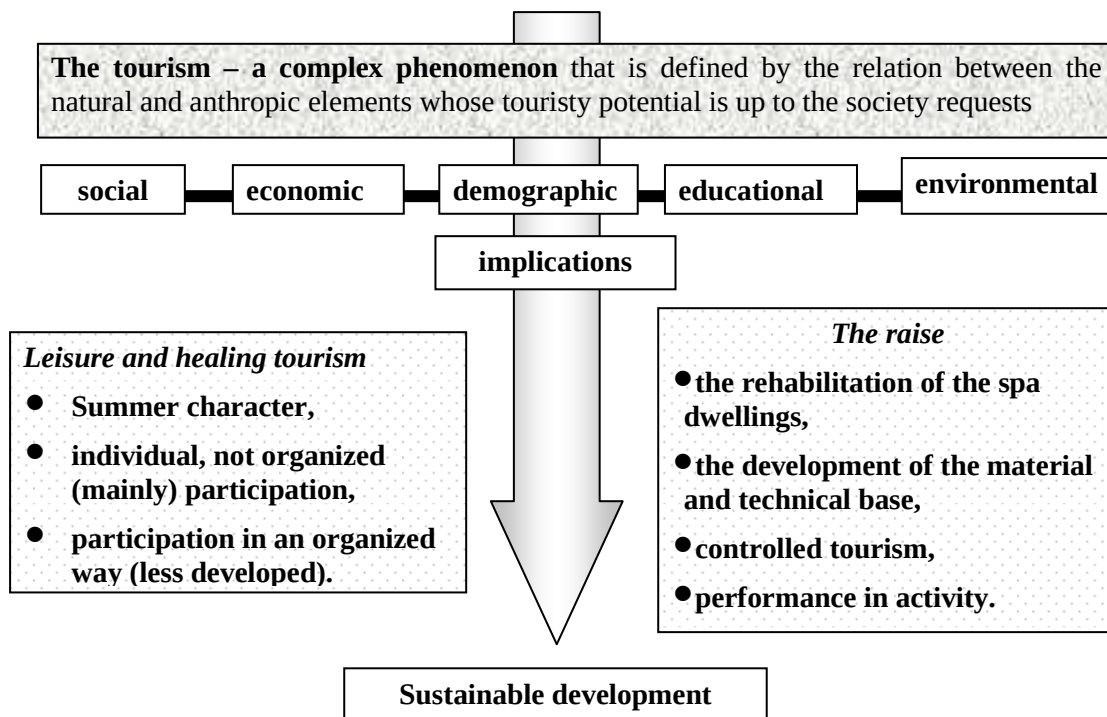


Fig.6. The connections between tourism – environment-sustainable development /
Legătura dintre turism – mediu natural – dezvoltarea durabilă

Table 1. The Characteristic Climate Parameters
Many years' averages for the period of observation 1970-1999/ Parametrii climatice caracteristici,
Media multiannuală, Pentru perioada de observație 1970-1999

Station	T _{an. aver.} °C	T _{an. aver. soil} °C	P _{an. aver.} mm/year	tropic.days an/n T>30°C	Summer days n°/an. T>25°C	Relative humidity %	nebulosity tens	atmosph.calm %
Sibiu	8,5	9,8	638,8	8	57,7	81,7	6,0	63,7
Dumbrăveni	8,3	9,5	628,6	6,1	73,3	85,3	6,1	64,9

The Source: Processes data after the rough data taken from the quoted stations

Table 2. Annual favourability climate in tourism - Ocna Sibiului area / Favorabilitatea climatică anuală – Zona Ocna Sibiului

	The specific climatic factors that influence	Conversion of units of measurement specific common units of measurement (points)	Favourability scale		
			specifics units	points	symbols
1.	AA t° C	AA air t° C x 2			
	Dumbrăveni = 8,3 °C	16,6	8,3	16,6	CMF
	Sibiu = 8,5 °C	17,0	8,5	17,0	CMF
2.	AA number of days with average t° 20°C	(AA number of days with average t° 20°C) : 3			
	Dumbrăveni = 73,3 zile	24,43	73,3	24,43	CFF
	Sibiu = 57,7	19,23	57,7	19,23	CMF
3.	AA sunshine duration (h)	(AA sunshine duration – 1800) : 20			
	Dumbrăveni = 2035 h	11,75	2029	11,75	CSF
	Sibiu = 2029 h	11,45	2025	11,45	CSF
4.	AA nebulouness (10)	AA nebulouness: 10			
	Dumbrăveni 6,1	3,9	6,1	3,9	CSF
	Sibiu 6,0	4,0	6,0	4,0	CMF
5.	AA number of days with clear	AA number of days with clear:10			
	Dumbrăveni 43,2	4,32	43,2	4,32	CSF
	Sibiu 49,4	4,94	49,4	4,94	CSF
6.	AA relative air moisture %	100 - AA relative air moisture: 10			
	Dumbrăveni 85,3	1,47	85,3	1,47	CSF
	Sibiu 81,7	1,83	81,7	1,83	CSF
7.	AA rainfall amounts (mm)	1500 - AA rainfall amounts: 100			
	Dumbrăveni 628,6mm	8,71	628,6	8,71	CMF
	Sibiu = 638,8 mm	8,61	638,8	8,61	CMF
8.	AA frequency atmospheric calmness %	AA frequency atmospheric calmness: 10			
	Dumbrăveni 64,9	6,49	64,9	6,49	CFF
	Sibiu 63,7	6,37	63,7	6,37	CFF
10.	AA wind speed m/s	AA wind speed: 10			
	Dumbrăveni 2,1	7,9	2,1	8,6	CMF
	Sibiu = 1,8	8,2	1,8	8,2	CFF
Annual favourable climate in Ocna Sibiului area				85,57	CMF
AA= Annual average; h= ore;				81,75	CMF

Table 3. Season favourability (summer) climate in tourism - Ocna Sibiului area / Favorabilitatea climatică sezonală (vara) în turism – zona Ocna Sibiului

	The specific climatic factors that influence	Conversion of units of measurement specific common units of measurement (points)	Favourability scale		
			specifics units	points	symbols
1	SA air t° (°C)	SA air t° x 2			
	Dumbrăveni 18,10 °C	36,2	18,10	36,2	CFF
	Sibiu 18,8 °C	37,66	18,8	37,66	CFF
2.	SA number of days with average t° 20°C	SA number of days with average t° 20°C) : 3			
	Dumbrăveni 17,83 z	5,94	17,83	5,94	CMF
	Sibiu 17,4 z	5,8	17,4	5,8	CMF
3.	SA nebulousness (tents)	SA nebulousness: 10			
	Dumbrăveni 5,4	4,6	5,4	4,6	CMF
	Sibiu 5,03	4,97	5,03	4,97	CMF
4	SA number of days with clear sky	(SA number of days with clear sky) : 2			
	Dumbrăveni 12,7	6,35	12,7	6,35	CSF
	Sibiu 15,2	7,6	15,2	7,6	CSF
5	AA relative air moisture %	100 - AA relative air moisture : 10			
	Dumbrăveni 82,23	1,77	82,23	1,77	CSF
	Sibiu 78,33	2,97	78,33	2,97	CMF
6	SA quantities of rainfall (mm)	350 - SA quantities of rainfall: 10			
	Dumbrăveni 256,7mm	9,33	256,7	9,33	CSF
	Sibiu 261,8 mm	8,82	261,8	8,82	CSF
7	Season average frequency atmospheric calmness %	Season average frequency atmospheric calmness: 10			
	Dumbrăveni 62,43	6,24	62,43	6,24	CFF
	Sibiu 60,83	6,08	60,83	6,08	CFF
8	Season average wind speed m/s	Season average wind speed: 10			
	Dumbrăveni 2,13	7,87	2,13	7,87	CFF
	Sibiu 1,3	8,7	1,3	8,7	CFF
season favourable (summer) climate in Ocna Sibiului area SA-Season average; h-ore; z-zile				78,3	CMF

GEOLOGIC AND GEOMORPHIC RISK PHENOMENA IN OCNA SIBIU. THE GENETIC FACTORS AND THE ENVIRONMENT AT RISK

Rodica CIOBANU

rodica.ciobanu@brukenthalmuseum.ro

Natural History Museum

Mărioara COSTEA

marioara_costea@yahoo.com

„Lucian Blaga” University of Sibiu

KEYWORDS: *geologic risk, geomorphic risk, map of the risk, department Sibiu, Ocna Sibiu.*

ABSTRACT: *At the global level, the impact of the natural hazards is more and more stressed, generating a series of unbalances and material damages, but mostly losses in human lives, precisely because of the human intervention in landscape. Considering these a starting point, we proposed to reflect especially upon the geologic and geomorphologic features, imposed by geographic position of Ocna Sibiului in the superior basin of Visu, by the petrographic and tectonic – structural differentiations imposed by the presence of the salt.*

In the last decades, the human society was and still is under the action of extreme natural phenomena, which had negative and important effects upon the human existence. Nowadays, the research of the environment is priority for the men of science. They proposed the knowledge and administration of the of the risk phenomena, their target being to hold an equilibrium in the assembly regarding the environment.

So, the specialists drew their attention upon the conditions in which might appear risk manifestations having decisive implications upon the society and analysed all the components of the environment, under different forms. The conception approach is relevant concerning the knowledge, evaluation, the hierarchy and the representation of risk, being sustained, here and abroad, by scientific programs in relation to the global problems of researching the natural disasters. This is The Program 1990-1999 - The International Decay for Reducing the Effects of the Natural Disasters, continued by the initiatives of international cooperation of the Economic and Social Council of UNO, regarding the elaboration of a strategy of diminishing the effects of the disasters – The Program ISDR (The Resolution E/L44, adopted on 30th July 1999)

The analysis and the evaluation of the risk suppose a correct knowledge of the signification of

1. THEORETIC FUNDAMENT

the used terminology according to IDNDR (1992) and ISDR (2002, 2004), in order to avoid the misunderstandings and confusions:

-The Hazard represents a threatening event or the probability of appearance in a region and a certain period of a natural and/or caused by man - anthropic phenomenon;

-The Vulnerability consists of the degree of exposure to hazards of the components of the environment, of man and of the structures built by man or the losses expressed in percentage to 0-100%, resulted from the potentiality of a phenomenon to produce victims and material damages;

-The Risk represents the probable level of some harmful consequences expressed by the losses more or less possible to be suffered by the population as a result of the interaction between a hazard and the vulnerability conditions. Starting from these statements, we consider necessary a detailed presentation of the aspects regarding the geologic stratum and the relief component developed by this, taking into account that the risk can be quantified as an expected loss in a given period, in a certain region, as a result of the manifestation of a particular extreme phenomenon (natural or caused by man).

So, by **geologic risk phenomena**, one can understand the total geologic processes within the earth crust, which acted and are still acting upon a

territory as a result of some endogen energies (earthquakes, volcanoes, tectonic phenomena). The phenomena and the natural processes caused by the discharge of some major energies within the earth crust (earthquakes, volcanoes eruptions, slides, fallings etc.), no matters the nature of the sources that generated them (exogenous or endogenous causes) can be extreme manifestations having major impacts upon the environment, or as Grecu (2004) emphasized, these are *potential phenomena having a negative impact on man and society*.

Taking into account all these factors, the **geomorphologic risk phenomena** represent the assembly of the geomorphic phenomena, exogenous or endogenous, which through the intensity of their manifestation, the space extension, the frequency, the time, the time character: temporary or permanent, have a certain impact upon the environment, the population and the human activities and can lead to the modification of the geologic components, especially of the previous relief forms, modifying obviously the human habitat.¹

There are taken into account mainly the geologic and geomorphic risk phenomena which are a result of the behaviour of the rocks to the action of the external agents, of their physic and chemic proprieties and from the manifestation of the actual geomorphologic processes, having direct implication upon the degradation of the fields, upon the development of the human settlements and of the population, through the aspects that were generated, such as: the loss of the fertility of the soils, the destroying of the farms, economic losses, loss of human lives, the social implications as poverty, unemployment, unable people.

The apparition and development of some geologic phenomena and processes having rhythm and intensities, which determines the risk character of these, imposes the growing of observations, the appreciation and report, both in quantity and

quality, in time and space. In this respect we want to draw the attention upon the necessity of approaching from more scientific points of view of the phenomena, a diversification of the research scheme, the evaluation and monitoring of the risk. The characterization of the risk must take into account the progressive character of the phenomena and the prognosis of the risk, also have to consider the saying, accordingly to which, in geography: *the past and the present are the key of the future* (Gueremy, 1987, quoted by Posea, Cioaca, 2003).

The evaluation and monitoring of the risk phenomena imposes a series of concrete investigations and their putting down on observation sheets, graphic tables, on which account one can proceed to processing the data, interpreting the phenomena and giving the prognosis. All these phases suppose specialty documentation in the field in order to emphasizes the genetic and evolution aspects of the risk phenomena. The finality of these approaches can be presented in doing maps, in which the geomorphologic risk phenomena to be presented on categories, taking into account the gravity: little, medium and great or severe risk. So, the geomorphic map of the risk or the map of the exposure to risk (Grecu, 2003 a, b), has to be a map to scale, having an analytic and synthetic character, based on the calculation and interpretation of the indexes of geomorphic risk and to the gradual presentation of the geomorphic risk phenomena.

The map of the geomorphic risk has to render as accurate as possible the reality in the field. For this is necessary the utilization of a topographic base on high scale (1:25000 or even topographic plans) and we also recommend, in this respect, rendering of the risk categories by a combined utilization of the classical methods of map representation (*the areas method, the quality background method, the signs method, etc.*).

2. THE GEOLOGIC AND GEOMORPHIC RISK FACTORS IN OCNA SIBIU

The working out of the geomorphic risk map in Ocna Sibiu supposes some previous stages, which imply the analysis of the geographic, natural and anthropic conditions, which encourage the producing of the risk phenomena as well as the thematic maps and the description in details.

2.1 The Geologic Factors

In the geologic risk phenomena are included only those processes through out are loaded great energies, as the seismic movements of

¹ During time, some specialists in Romania, having a degree in geography, and especially in geomorphic, who were concerned regarding the evaluation, hierarchy, control and map presentation of the geomorphic risk phenomena, made their opinions known. The starting point was the International Symposium of Applied Geomorphology (May, 1967). A special place had their concerns in elaborating of some works having a general character, real theoretical and practical supports in the analysis and interpretation of the geomorphic risk. Without having the intention not to take into account some works belonging to some authors, whose works, for diverse motives we haven't quoted, we quote, in an alphabetic order, some names and works, making the mention that the list is still open.

high magnitude and the volcanic processes. But quite often the determinant factors, which release the slope processes-more frequent geomorphologic hazards, are the less magnitude seism, which lead to the appearance of cracks, to the acceleration of some geochemical processes etc. The seismic phenomena, no matters their intensity, can stress the vulnerability degree of a geographic area, growing the probability of the appearance of some geomorphic risk phenomena, such as the reactivation of some old slides of ground, new slides of ground, fallings etc.

Mac and Petrea (2003) established that in the approach of the notions referring to the risk processes and phenomena, outside the conception abundance, the heterogeneity and the limitation of the methods approaches, "a quite total separation of the phenomenon from its genetic, structural and evolution context."

The modification of the environment of a little ample, regarding the geologic support, by accumulation with the other factors (as climate, hidric, or geomorphic ones, etc.) can constitute geographic risk factors. If the geologic system would be outside any external influence, from the equation of the geologic risk would miss the geologic factor. Modifications having a local character, points of litho logy, of the primary, tectonic geologic structure through the means of accumulation and under the influence of the environment factors can contribute to energetic accumulations which can be released only through geographic risk phenomena of geomorphic, hydrologic type, etc.

The geologic support through lithology and structure forms one of the potential factors of high importance, interfering in the development of the geomorphologic processes through conditioning the types and the intensity of the modelling processes. Within the geomorphic hazards, the lithologic facieses – can have moderation character alongside the external agents, through the cement degree, the internal friction angle, plasticity, cohesion etc., assuring a great stability for the slopes. The influence of lithology can be of genetic or epigenetic type. We can differentiate a lithology and associated to it the physic and chemic characteristics gained by the rocks through genesis and those gained as a result of the alteration processes, which can be essentially different from the former ones. It is very important, however, in the analysis of the vulnerability, the knowledge of both types of lithology.

The lithologic facieses, which favoured the geomorphologic hazards character, is formed by

the clay-marl, sandy-marl, clay and sandy-clay rocks, which through the high plasticity and hygroscopic character and reduced roughness maintain a high potential of the modelling processes (especially through sliding and producing ravines). The lithology makes its presence known through the variety of the specific properties of the rock as well as through the arrangement in the space. The porous, less cohesive, rich in colloids rocks and which have inside them cracks encouraging the penetration of water are the most susceptible in order to suffer slides of the ground. In this category fall the clays and the marls. Also, the alternation of these rocks with other ones determines a high potential for slides.

The alternation of more types of rocks, having different cement degrees, having a low resistance to shearing, high permeability (sands, friable grit stones, conglomerates of many kinds) in alternation with rocks having a high plasticity, low permeability, being gonflable and having a high contain of carbon, clays, marls. Important, in the case of clays, is the type of the contained clay minerals. These have different behaviour in the presence or the lack of water. For example the kaolin is a very plastic clay mineral, which if it is in a high depth can determine slides. The illite, another clay mineral, crumbles easily and can determine the lowness of the resistance of the rocks. In the case of montmorillonite the presence of water implies volume variations.

Statistically, has been established that the alternation of the sand storages with the clay ones, imposes high and very different coefficients of wetness, plasticity and cohesion – so, these complexes increase the instability of the slopes.

In the Ocna Sibiu area the proper geologic risk is not present, but the lithology, the primary structure and the tectonics can contribute to the increase of the vulnerability of the geographic environment. In the equation of the stability of the geographic environment, in this area, the geologic support participates through the means of all these aspects.

Geologically, Ocna Sibiu is a part of the Transylvanian Basin, and the salt massive is a part of the Transylvanian diapir fold system. Outside the salt formations, there are also present Miocene (Badenian, Sarmatian, and Pannonian) sediments and Quaternaries ones. We shall present briefly the stratigraphy of the zone.

The oldest sedimentary formations met in the salt basin in Ocna Sibiu belong to Badenian and are represented by yellowish, greyish, and greenish clays, sometimes sandy and by black

bitumen clays, lacking fossil remains. These clay storages flank and partly cover the salt massive. The salt diapir has an elliptic long form to the direction North-South.

The entire salt massive has a stressed diapiric character. The salt formation piercing the Badenian sediment (from it is a part of) Sarmatian and Pannonian. The Badenian formation include, alongside the salt massive, a marl-clay horizon, which covers it and appear on the flanks of the anticline. In concordance with the Badenian were deposited, further on, the sediments belonging to Sarmatian, represented by rocks sedimented round the salt massive and, which come to the outcrop due to the diapiric pressure and erosion. The Sarmatian sediments, begin at the base with marls, followed by sand banks, sometimes, hard cemented, in this way passing to grit stones. In the sand banks are intercalated thin clay strata, and in the upper part, some very thin and easily cleavage ribbons of dacite tuffs. Above the tuffs there follow again sands, on which are disposed, irregularly, in the zones where Pannonian was vanished by erosion, reddish sands, easily ferruginous, which belong to Quaternaries.

The Pannonian sediments, may be Pontian ones, follow the Sarmatian ones and are represented by yellowish clays, bluish marls and sand marls in the base and sands with gravel in the upper part. The latest geologic formations, in this region, belong to Quaternaries. The researches in this zone emphasized the presence of Pleistocene deposits, mainly in the Southern part, but they could be seen in the Northern part as well. From the petrography point of view the deposits are pelito-psefitics (clays, gravel, sands). At the superior part of Quaternaries is present the Holocene and recent sediments which, generally, came from alluvia (Ciobanu, 2002).

As we have already stated, from a tectonic point of view, Ocna Sibiu is a part of the fold series having the direction N-S of the Transylvanian Basin, which include the typical diapir folds Blaj-Ocna Sibiu. The folding of the Pannonian indicates the fact that the tectonic phenomenon from here is a part of the cycle of the post Pannonian movements, probable belonging to Pleistocene. The salt „kernel” in Ocna Sibiu is situated at the South edge of the Ohaba-Presaca-Ocna Sibiu anticline. The Sarmatian and Pannonian formation, which appear on the anticline flanks, present hight inclinations, which are reducing gradually as we go further the axial zone of the anticline.

From the point of view of the theme developed in this work, the vulnerability of the

geographic environment is due to both lithology as well as to tectonics. The Miocene formations: clays, sandy-clays, marls, sand banks - present different cementation degrees, plasticity and porosity coefficients. At the interference of two geologic mediums having different physical properties (sand-clays, sand-marls) can appear discontinuities, hazards. To all these, is added the high inclination of the strata, on the slopes and all together can contribute at the mass movement phenomena.

2.2 Geomorphologic Conditions

The relief in Ocna Sibiu is the result of the combined action of the internal natural environment factors as well as external natural ones, but also anthropic ones, all together determining the actual morphology of the area. Geomorphologically, the relief representing the Ocna Sibiu area, is one with hills having low slopes in which Visa River and Sărat Stream made their route stuck in the mud in the deposits coming from the slopes. The morphography and evolution of the relief were and still are determined by the differences in petrography and structure, which function as detail factors and which give direction to the adjutancy of the water balances between the Cibin River Basin and that of the Târnava Mare River. The relief presents an obvious asymmetry due to the monocline structural differentiations – on the left side of Visa River where the cruest front is to be found and the large peaks of the Amnaș Plateau, and on the right side of Visa River, at the contact to the Sibiu Depression – a native depression of the Sărat Stream, having a longer character to South and with a obvious tint of regressive advancement in the same sense. *The oscillations of the base level* condition also the intensity of modelling. In this respect we refer to the modification of the erosion base through the means of building the fish breeding pools on the Visa Valley, downstream of Ocna Sibiu.

The height development, with a decreasing from South to North (from the altitude of 547m in Ricoteci Hill, 420m in Șura Mică Tableland to 380m on Visa valley, upstream the locality) emphasizes in the geomorphic landscape the following succession:

- *Secas surface*² – at ± 500 m altitude- represented dominantly in the West part of the locality, being present at the inter rivers level having a West-East orientation, shared by Visa River and its effluents. They are presented as low peaks, almost flat, which decrease till 450m altitude in saddles and sometimes increase to 520m in the hilltops and cairns, which is an increasing with 40-60m. It has a classic development on the main convergent inter rivers to Visa Valley, having a general inclination in accordance with these to the valley passages, being linked to the depth of the valleys network to the end of Romanian and the beginning of Pleistocene. The values of the energy of the relief at the level of this surface are maintained round 20-40-60m, and the density of fragmentation indicates high values, determining a third generation of peaks or hills, shorter ones, displayed on the general East-West direction, which resulted from the torrential fragmentation of the secondary inter rivers belonging to the Secaş surface and which maintain themselves in the same position regarding the altitude to the thalweg of the valley (40-80m). This surface resulted as a consequence of the rock pediment in soft rocks (Mac, 1972, Grecu, 1992), by the withdrawing of the mountainsides in parallel with the slope line and the burial of these in the glacis.

- *The level of the valley glacis* – (the Visa River level - Posea, 1969) of -420 m altitude, identified on both sides of Visa River, on the effluent valleys which come down in the plateau, being equivalent to “the down level of the valleys”(I. Mac, 1972), with “the superior piedmont glacis” in the Făgăraş Depression (Popescu, 1990) and the valley glacis in the Apold Passage on the left side of the Big Secaş (Sandu, 1998).

In the Hârțibaciu Basin, Grecu (1982) identified this level, which she named “the terrace-glacis”, at an altitude of 70-100m given to the thalweg, like shoulders intercalated between the Hârțibaciu surface and the superior terrace

- The Southern compartment of the Visa Passage, corresponds to *the Visa meadow and the*

*native Depression of the Sărat Stream*³ and it is the most interesting subunit from a touristic point of view, by the position of the spa within it. The depression can be considered a polje of reduced dimensions, opened to the North, at the contact with the Visa Meadow, whose genesis is a complex one, due to the settlement and suffusion processes associated with the falling of the entry top of the mine exploitations. The limits of this salt depression are obvious in the landscape through an abrupt of erosion of 20-25m, a real amphitheatre, which circumscribes the depression. There can be seen on this abrupt the torrential processes with the regressive withdrawing of the Sărat Stream springs, flowing, producing ravines and active superficial slides which jeopardize the road Sibiu-Ocna Sibiu (68-A) and the railway between the Knives Factory and Ocna Sibiu Station.

The bottom of the depression is occupied by *false karstic forms* associated with a relief modelled in *superficial clay deposit* and which is the result of the mechanic and chemical processes which take place in the presence of water, corroborated with a stressed tectonics (Irimuş, 1998). The pseudocarstic forms imposed in the landscape through the variety of its forms (dolines, uvala, chimneys, lapiés on the salt), through the energy of relief of the dolines and through their density on the surface. To all these are added the flowing forms in the salt formations which are to be found on the abrupt slopes of the dolines.

The clay sedimentary formations which cover the salt deposits have a stressed dynamics ranged among the landscape through slides and fallings which circumscribe the lake basins, processes that constitute them in dysfunction elements associated to the normal evolution of the relief developed on soluble rocks. The dynamics of the slopes is a stressed one, with a great tendency of enlarging the surface of the micro depressions in which the lakes are settled. This phenomenon is maintained and demonstrated by the cracks which appear on the superior part and by the development of some ravines, respectively ruts which give the direction to the water flux coming from rain in a concentrated flow to the lake tubs. On one side the level oscillations of the lake water create tensions on the slopes and a gradually evolution of these, conditioned by the dissolving process and by the abrasive modelling. In this way resulted horizontal excavations (niches), disposed on hydrostatic levels and which associated with the gravitation lead to the instability of the slopes by their undermining and falling.

² The surface of the Secaş Rivers in the superior basin of Visa River is connected to that in the Big Secaş, having the inferior shoulder level on Sebeş Valley (750-650m) and on the Rod Valley (Costea, 2005), being equivalent to that of previlafranchian age (Posea, 2002), having the intermediate pediment of Levantin superior Pleistocen age in the Transylvanian Subcarpatian (Mac, 1972), with the inferior level in the Small Târnava Hills (Josan, 1979), with the Hârțibaciu surface (Grecu, 1982) and having the inferior shoulder level on the valleys coming down in the Făgăraş Depression (Popescu, 1990)

³ Affluent on the right side of Visa River in Ocna Sibiu

-The Șura Mică Tableland⁴ (which belongs to the Sibiu Depression), prologues to the South the level of the valley glaciers, and to the North this level continues with the Visa terrace (5-6m relative altitude) and its asymmetric developed meadow.

The monocline structure and the petrography constitution are reflected in the morphographic and morphometric characteristics of the relief. The slopes have different inclinations, and within this a complex configuration, with differences due to their superposition upon the structural surfaces (slopes of 10-15°) with or over the heads of stratum brought to outcrop by erosion, within the cuesta fronts (slopes of 25-50°). The profile line of the slopes varies in shape, due to the processes of a slope having a high degree of activation (fallings, sliding), especially on the left slope of Visa Valley. The large surfaces between the rivers and their almost horizontal configuration demonstrate, beside the large concave and asymmetric aspect of the transversal profile of valley, an advanced phased of the relief evolution.

On this base, the fragmentation of the relief reflects the adaptation to petrography and structure. Frequent values of 50-55m of the relief energy and of 1-3, 5 km/km² of the density of the fragmentation are specific to the torrential organisms (basin of order I and II, installed on the clay substratum) and the slopes of the anthrop-salty lakes. These create a morphodynamic base tending obviously to lack of poise under the condition of an anthropic high pressure, such as

⁴ On the behalf of the gravel that is to be found in the wide structure of the saddle between Ricoteci Hill (547m) and Hedel (527m), between Șura Mică and Ocna Sibiu were emitted a series of hypothesis regarding the paleo-geographycal evolution of the hydrographic network in the South of the Transylvanian Basin. The most known hypothesis was that of the existence of an old course of Târnava Mare River through the Visa Passage, which flew in Olt (Rodeanu, 1926, Posea, 1969, Josan, 1979). This opinion can be sustained by the presence of the superior terrace on Visa, at approximately 455m altitude in Copșa Mică and at 420m altitude in Ocna Sibiu. Our opinion is that the deformation and the loss in altitude of the terrace in Ocna Sibiu was the result of the stimulation of the saliferous and its zone of influention in a dynamics whose genesis can be explained by the stresses tectonics, of the bringing to out croup diapirism, of the dissolving processes and a dissolution that a specific to the salt massifs (Irimuş, 1998). The hypothesis is refuted by Sandu (1998), who explained the width of the Visa Passage in this sector by pediment processes developed on friable rocks, materialized in the valley level that comes to 2-3 km in width and, which comes down smoothly to the inferior terrace.

bathing in summer time, and in the manifestation of spasmodic conditions of rain and flow.

We quote here the slope and the exposure of the versant as favourable factors in releasing the slope processes. The versants having a sunny exposure (S) or half sunny exposure (SE, SV), as well as the versant of the lacustrine tubs, are predominant in number, this being the place of action of some great evaporations due to the insolation, activating in the same time some of some elementary processes of disintegration through crystallization and drying, followed by fallings. The North exposure is specific to the erosion structural abruptness, which limits the salty area, being favourable to the soil fluxion and soil slides – superficial or half profound ones. The slopes are complex, having different aspects on the sectors due to the mountainsides with a high potential of reactivation; there can be found values over 50 on the mountainsides of lacustrine tubs, slopes between 50-25 on the cuesta fronts and on the erosion abrupt sides, slopes between 10-20 on the structural surfaces and slope values below 10 in the meadows and on the plain surfaces between the rivers (The Șura Mică Tableland, 2-3°).

The development of some pseudocarstic phenomena and the evolution of the developed forms of salt is conditioned by a series of elements such as: the dissolving processes (their proportion being function of the hydrostatic level), the permeability of the cover deposits and the permeability of salt through the system of cracks which follow the hydrostatic levels (horizontal cracks of dissolving), the vegetation cover degree or of showing the rock, encouraged of some processes accelerated by showing the rock and dissolving. In this respect we mention the growth of the dissolving speed of salt due to sudden level growth as well as to the appearance of some horizontal cracks of dissolving in the horizons situated initial above the hydrostatic level, and also in the case of sudden level diminution, as a result of the taking over of the emerged surface by the flood on the surface of the versant.

2.3. The Hydro and Climate Factors

In order to avoid the surfaces exposed to the geomorphic risk and the unstable or stable character of the state parameters and of risk indicators (fragmentation, declivity), the quantity analysis of the relief is reported permanently to the hydro and climate conditions, at the cover degree of the topographic surface having a vegetal compact cover and a consistent one (woods), or having a fragile spread cover (scarce bushes, grassland), to human pressure through the means

of buildings, the arrangement of farms, the utilization of areas and to the practices of an economy based on agriculture, intensive bathing, shepherding, and on the base of old salt mines.

In the Ocna Sibiu area there are three categories of hydro and geologic structures:

-The free phreatic level – the underground water supply is accumulated in alluvial deposits and proluvial ones- on the foot of the versant. The alimentation and the draining of these waters are done in relation with the flood regime of the surface waters, their debit and their level.

-Underground waters accumulated in deposits that cover the salt formations - is distributed in more levels and the accumulation and the circulation are encouraged by the presence of the intercalations of sand not permeable clays. The draining is done to the surface,

-The water accumulated to the subcontiguous salt-clay contact - the existence, in the area, of the brine, indicates the presence of active aquifers under the salt formation. This can encourage the chances among different hydro and geologic structures.

Through the direct action that it has upon the relief and upon the intensity of the geomorphic processes, the local climate constitutes an active factor in morph dynamics. This doesn't present obvious differences in the superior basin of Visa, in comparison to the general climate of the region, being under the action of the same fundamental laws: the latitude distribution (the zone) and the geographic position to the sense of the circulation of air masses.

In spite of all these the diversity of the relief conditions in the Ocna Sibiu area lead to a different receiving of the solar radiation by the active surface of the salty polje. The caloric energy is "transformed" differently on the bottom of the depression and on its superior part. The opened passage, to North of Visa functions as a funnel for the penetration of the oceanic air masses, loaded with humidity. To these are added the descendent circulation, on the North part of the Cindrel Mountains, having as an effect the accumulation of high temperatures in the sector of Sibiu Depression, temperatures that are transmitted to the Visa Passage (Bogdan, 2006) and which are felt as a strong evaporation and in the oscillations of the hydrostatic level of the lakes. The shelter position in which Ocna Sibiu Spa is situated, determines here a great frequency of a calm atmosphere 63-64% in a year, with a distribution of the maximum values in July and august, when the spa is crowded with tourists.

On the other hand, the Tropical warm air, on the behalf of the continental advections determines the waves of heat, sometimes very hot during summer time. These associated to the thermic convection, on the fund of a time mainly anticyclone, generates episodic dryness (in spring, summer, autumn), sometimes persistent ones (Bogdan, Niculescu, 1999). In this context, the positive extreme temperatures in 1986, 1987, 1992, 1994 associated with the deficit of rain in the some years that contributed to the acceleration of drought and dryness phenomenon in the superior basin of Visa, generating geomorphologic risks (the decrepitating of the rocks by the excessive evaporation and fallings), hydrologic risks (hydrologic drought), biotic risks (the vegetation withering or even the setting on fire of the grasslands), social risks and last but not least economic risks induced by all the other ones in all economic branches.

Also, the tropical maritime warm air in the warm period of the year can generate, due to the oceanic or Mediterranean advections in compensation with the others, heavy rains and excess of humidity. They are more destructive as their intensity and time is higher and when they succeeded a long drought period. So, the effects of these rains are immediately felt by the relief in Ocna Sibiu. The impact of the rain drops due to their kinetic energy, the washing on the surface, pouring, the producing of ravines, the rapid release of the superficial soil slides, etc.

This thing happens mainly where the friable substratum (as clays, marls, sands, salt) and the agricultural utilization (the cereals culture and pasture) or bathing permit, through the intensive and improper actions, to easily release these processes and the activation of older ones. Most significant for the warm season are the rains that are over 10mm, under the conditions of an already wet substratum (Raboca, 1995). The frequency of the days when this value was reached and surpassed in the superior basin of Visa River, is not over 40% of the rainy days, this being greater on the peaks, where were reached values of 40%, and reduced in the salty depression area with, mostly 30% of the cases (fig. 2).

The frequency of the rains that surpass is greater in May-June, August and October. Their modelling capacity is greater as they followed of a period in which the substratum was imbued with water from the melting of the snow or from rains (March-August) or after a drought period (September-November). These values of the frequency explain the greater intensity of modelling the slopes in the salty area unlike the

rest of the surface and the degradation of the ground by the vast scope of the actual geomorphologic processes. The intensity of these rains is, as an average of 1, 5-2 mm/min., and the development of the torrential nucleus take place, in most of the cases, in the first half an hour of manifestation.

The complex problems concerning the slope and the riverbed but also some pedogenesis processes are to be found mainly in the salty area in Ocna Sibiu, and are the result of the release, activation and reactivation of some elementary processes (dissolving, salinity, disintegration by sunstroke and freezing-unfreezing and other biochemical and mechanic processes) that take place here.

2.4. The Human Factor

Developed on a geologic favourable substratum, these processes are sustained by a high human pressure (dwelling, agriculture, intensive bathing, and hard traffic) and by improper agricultural actions. The high degree of humanizing in Ocna Sibiu area was possible due to the presence of rich salty resources, to the accessibility in the area by a favourable relief, the existence of the quite fertile soils and due to the particularly favourable geographic position, at the crossroad of some old and important trade roads to the North to the Târnava Mare Passage and from here to the Mureş Valley and of wide opening to the South to Sibiu depression and then to South and East to Olt Valley or to the west to the Apold Passage. The area was, particularly, under a strong human influence from the ancient times, linked to the exploitation of salt as bell mines that made a different geomorphic landscape in the salt area unlike the surroundings.

The main utilization of the grounds is as pasture or agricultural ground, but less productive, and the woods occupy a restrained area in the spa (fig. 3). In the same time, it can be remarked a dense network of communication roads as well as railways, which are a mechanic stress to the substratum. In this respect, the fond of the risk mechanisms appears spread and having quite a rapid action rate, as during the summer time, due to the intense and permanent bathing through mechanic shocks along the communication roads. All these oblige to a control of the phenomena, of the ways of the energy transfer and to geographic correlations in order to have equilibrium in this area, among all the elements, mentioned above, especially that human pressure is considerable.

3. The Map of the Geomorphic Risk

Taking into account the favourable and releasing conditions of the geomorphologic risk phenomena, the unforeseeable character and the destructive potential of these in correlation with the human community, as well as the economic activities belonging to the geographic area in which Ocna Sibiu is situated, we propose the hierarchy of the geomorphic risks on different degrees and criteria as well as on genetic causes and the map regarding the exposure to risk (fig. 4). In the geographic context, described above, the risk phenomena in Ocna Sibiu are the result of the association of the rock and the exogenous modelling processes; they appear spread and having a quite a rapid action rate, shown in the seasonal character due to the intensive bathing and permanently through the mechanic shocks broadcasted alongside the communication roads. All these lead and oblige to a control of the processes, of the modalities of energy transfer and to some geographic correlations in order to have equilibrium in this area and to take into account the considerable human pressure.

The inter-rivers are characterized by **low and very low risks**, generated by the washing processes on the surface. These are in a stable equilibrium in accordance with the reduced slopes and by the utilization of the grounds as pastures and hay fields or having an agricultural utility.

The moderated risk appeared on the Visa Valleys and its affluents Pârâul Sărat, Trocuța, Topârchioara cu Apă, respectively in their riverbeds, subordinated to the transit of liquid and solid debits which conditioned the processes of intense gathering of alluvial deposits, line erosion, the undermining of the banks, etc. The contribution of smooth and very smooth alluvia (sands, clay, and mud) contributes to the clogging of the retention basins, arranged for fish breeding down stream of Ocna Sibiu (Mândra). The instability of the banks and the dynamics of the meanders, as well as the torrential regime of the flood in the riverbed have to be under control due to their seasonal character of manifestation.

The great risk is conditioned by the old soil slides and fallings, reactivated on clays and marl clays, by crumbling, torrents and by the regressive erosion at the Visa River spring as well as to its affluents, too. At the mountainsides level, the slope and the exposure are encouraging factors in releasing the processes having a risk character.

The versants having a sunny exposure (S) or half sunny exposure (SE, SV), as well as the slopes of the lakes tubs, are the most in number, being the place of powerful evaporations due to the

sunstroke, activating some elementary processes of desegregation by crystallization and drying, followed by fallings. The Northern exposure is specific to the erosion structural abrupt which borders the salt area, being favourable to the flux of the soil as well as to the superficial and not very deep slides of the ground. These processes can be seen on the erosion abrupt which circumscribe the salt depression, where the denudation due to the rain, under all its aspects, on the fund of some superficial active slides, jeopardize the road Sibiu-Ocna Sibiu(6-8-A) and the railway between the Knives Factory and Ocna Sibiu Station.

The severe risk is present in border area of the part with houses, in the North, on the cuesta front having a Southern exposure and is subordinated by the slope processes like slides. In this sector were verified these kinds of processes in June 2003, as a result of repeated succession of dry and rainy periods, were registered suffusions and sudden fallings of the slope on the left side of Topârcea Street. There were destroyed some houses (dwellings and outhouses) by the total or partial burial by the materials fallen by the slope. These processes were accelerated by the agriculture use of present inter river, by the traffic of some agricultural machines, which in time exerted pressure on the country road above the slope, to which was added the high degree of the slope (80-90). In the same time must be mentioned the fact that the instability of that slope was stresses by excavating its base in order to make there cellars and stables for animals, which lead to the undermining of the thick deposits of clay and the loss of the equilibrium of the slope.

Severe risk is registered in the salt area, too, in the South-East of the locality, and it is due to the settling, suffusion and dissolution phenomena which take place on Badenian diapir structures, as a result of activation and reactivation, again and again and having different intensities of some elementary processes. The development of some *pseudokarstic phenomena* and the evolution of the developed salt phenomena is conditioned by the dissolving processes (their amplexity depend on the oscillation of the water level, the permeability of the cover sediments and the salt permeability through the cracks system which follow the hydrostatic levels (horizontal dissolving cracks), the degree of the vegetation cover or of the nudity of the rock, encouraging some processes accelerated by denudation and dissolving (Irimuş, 1998). In this context we want to mention the increasing of the speed dissolving of salt at the sudden increase of the level through appearance of some horizontal dissolving cracks in the horizon

situated, initially, above the hydrostatic level, as well as in the case of some sudden level decreases, as a result of the overtaking of the emersion surface to the flow on the surface of the slope.

The clay sedimentary formations, which cover the salt deposit, have stresses dynamics within the landscape through slides and fallings, which circumscribed to the lake tubs, processes, which constitute in dysfunction elements associated to the normal evolution of a relief developed on soluble soils. The dynamics of the slope is stressed, having an obvious tendency of increasing the surfaces of the micro depressions in which the lakes are settled. This phenomenon is sustained and demonstrated by the cracks that appear in the superior part and the development of some ravines and ruts which give the direction of the water flux coming from rain in a flow focused to the lake tubs. The level oscillations of the water in the lakes create, also tensions upon the slopes and a gradually evolution of these, conditioned by the dissolving process, by the abrasive modelling and in association with the gravitation lead to the destabilization of the slopes by their undermining and falling.

This area is necessary to be monitored and needs profound studies, all the more as it is under a high human pressure in the hot season when the bathing it at the highest level. Beside the persons flux daily, in summer time (some hundreds and even thousands in weekends), there is registered solicitations of the stratum by mechanic stress because of the cars parking and the traffic of hundreds of cars, and by the intensified railway traffic, under the circumstances that the lakes are near one another and the roads and the railway are in the same area or at its limits. The relative equilibrium will be maintained as long as the cavities inside the basement are full with water. When the evaporation increases and the hydrostatic level decreases, there is the possibility of the creation of some empty cavities, which loosen the resistance of the substratum and accelerate the risk.

CONCLUSION

The adjustment and maintaining of the equilibrium of the geomorphologic system in Ocna Sibiu is an aim that can come true by the reconversion of the use of the ground, by the rational administration of the soil and basement resources and especially by assuring the best in the touristy exploitation of the salt area within the resistance limits of the environment. It is imposed, as a first measure-the education and awareness of the population regarding the danger, and then collaboration among the institutions, implying the

local administration and the assurance of a financial support in order to make some better arrangements of the geographic space which have to take into consideration the following items:

- The diminution of the surfaces and the exposure of the ground to the danger of the fallings, slides and torrents – aforestation, terraces, draining, etc;
- The reduction of the aggressivity of the spa exploitation for getting immediate benefits;
- The projecting of some touristy activities in order to assure the most propitious ecologic and the preservation of the natural areas;
- The controlled extension of the buildings on the base of geologic studies (touristy buildings);
- The adjustment, rehabilitation and maintenance of the roads and railways;

- Works for the improvement of the soil in order to increase the agricultural productivity of the ground, etc.

Under these conditions the efforts for preventing of the hazards and of attenuation of the impact upon the society is necessary to be included in the *polity of sustainable development*. In this respect we plead for the involving of the applied geology and geomorphology in the reduction of the human vulnerability by the development of *some foreseeing models* of different processes as diapirism, dissolving, fallings, slides, torrents, etc.

REFERENCES

- ALEXANDRU MADELEINE 1960 - Fenomene carstice pe masivul de sare de la Ocna Sibiului, *Natura*, nr.2, București.
- BACIU C., 2000 - Evoluția rezervoarelor de apă sărată de la Ocna Sibiului, din perspectiva Geologiei ambientale, *Studii și cercetări (Geologie-Geografie)*, 5, pp.63-66, Bistrița.
- BALINTONI I., PETRESCU I., 2002 - A hypothesis on the transylvanian halite genesis, *Studia Universitatis "Babeș-Bolyai"*, *Geologia*, Special issue 1, pp.51-61, Cluj-Napoca.
- BĂLTEANU D., 2004 - Hazarde naturale și dezvoltarea durabilă, *Revista geografică, Institutul de Geografie*, X, pp.3-6, București.
- BĂLTEANU D., ALEXE R., 2001 - Hazarde naturale și antropice, 110 p., Editura Corint.
- BOBEICA AL., 1962 - Cercetări privind lacurile de la Ocna Sibiului, *Hidrotehnică, gospodărirea apelor, meteorologie*, p.14, nr.4.
- BOGDAN OCATAVIA, 1992 - Asupra noțiunilor de „hazarde”, „riscuri” și catastrofe meteorologice/climatice, *Studii și cercetări de Geografie*, XXXIX, Editura Academiei Române, București.
- BOGDAN OCTAVIA, 2003 - Riscul de mediu și metodologia studierii lui. Puncte de vedere, Riscuri și catastrofe, vol.II, pp.27-28, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- BOGDAN OCTAVIA, 2006 - Clima. Hazarde și riscuri climatice, în vol. *Transelectrica. Sucursala de transport Sibiu*, Editura AGIR, București.
- BOGDAN OCTAVIA, NICULESCU ELENA, 1999 - Riscuri climatice din România, Editura Academiei, București.
- CIULACHE S., IONAC N., 1995 - Fenomene geografice de risc, 152 p., partea a I-a, Editura Universității din București.
- CIUPANGEA D., PAUCĂ M., ICHIM TR., 1970 - Geologia Depresiunii Transilvaniei, Editura Academiei RSR, București.
- COSTEA MARIOARA, 2005 - Bazinul Sebeșului. Studiu de peisaj, Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu.
- DRIGA B., ZAHARIA S., 1982 - Particularitățile hidrochimice ale Bazinului Pârâul Uisărat (Ocna Șugatag), *St.Cerc. Geol., Geofiz., Geogr., Geografie*, T.XXIX, pp.50-58, București.
- FLOCA RETEȘAN DIANA, 2002 - Metode multicriteriale de analiză a riscului environmental, în „Riscuri și catastrofe”, ed.V.Sorocovski, pp.66-74, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- GRECU FLORINA, 1996 - Expunerea la risc a terenurilor deluroase, *Lucrările celei de a 2-a Conferințe Regionale de Geografie, 1994*, pp.18 – 24, Timișoara.
- GRECU FLORINA, 2003a - Aspecte ale reprezentării cartografice a fenomenelor de risc geomorfic, în „Riscuri și catastrofe”, ed. V.Sorocovski, vol.II, pp.323-332, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.

- GRECU FLORINA, 2003b - Probleme ale reprezentării cartografice a riscului geomorfologic, în "Riscuri și catastrofe" vol.II, editor V.Sorocovschi, pp.323-331, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.
- GRECU FLORINA, 2004 - Hazarde și riscuri naturale, Editura Universitară, București.
- GRECU FLORINA, 1992 - Bazinul Hârtibaciului. Elemente de morfohidrografie, Editura Academiei, București.
- HOSU MARIA, 2003 - Impactul activităților miniere asupra reliefului și riscul geomorfologic indus, în „Riscuri și catastrofe”, ed. V.Sorocovschi, pp. 204-210, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- IELENICZ M., 2004 - Geomorfologie, Editura Universitară, București.
- IONAȘ I., 1994 - Riscurile în sistemele geografice, *Studii și cercetări de geografie*, tom.XLI, p.19-26, București.
- IORGULESCU T., NICULESCU N.I., PENEȘ MARIA, 1961 - Vârsta unor masive de sare din RSR, pp.82-86, Editura Academiei RPR, București.
- IRIMUȘ I. A., 1998 - Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- JOSAN N., 1979 - Dealurile Târnavei Mici. Studiu geomorfologic, Editura Academiei, București.
- MAC I., 1978 - Aspects de morphologie structurale dans la Depression de Transylvanie, *Revue Roumaine de Géologie, Géophysique, Géographie*, t.22, nr.1, pp.25-37, București.
- MAC I., PETREA D., 2002 - Polisemia evenimentelor geografice extreme, în „Riscuri și catastrofe”, ed. V.Sorocovschi, 11-24, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- MAC I., PETREA D., 2003 - Sisteme geografice la risc, în „Riscuri și catastrofe”, ed. V.Sorocovschi, 13-26, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- MAXIM AL. I., 1930 - Contribuții la explicarea fenomenului de încălzire a apelor sărate din Transilvania, II, (Lacurile de la Ocna Sibiului), *Revista Muzeului geologic-mineralogic al Universității din Cluj*, vol.4, 1, Cluj.
- MAXIM I. AL., 1958 - Lacurile fără fund de la Ocna Sibiului, *Revista Natura*, 3, București.
- MÉSZÁROS N., 1997 - Regiunile salifere din Bazinul Transilvaniei, *Studii și cercetări, Științele Naturii, Muzeul Bistrița-Năsăud*, 3, pp.41-41, Bistrița.
- MORARIU T., GÂRBACEA V., 1968 - Dèplacements massifs de terrain de type „glimee” en Roumanie, *Revue roumaine de géologie, géophysique et géographie*, t.12, București.
- NICULESCU GH., 1998-1999 - Din nou, despre procesele de sufoziune de la Târgu Ocna, *Studii și cercetări de geografie*, t. XLV-XLVI, pp.113-118, București.
- PÂNZARU G., 1976-1977 - Complexul lacustru de pe masivul de sare de la Ocna Sibiului, *Lucrările științifice. Matematică-fizică-geografie, Institutul pedagogic*, Oradea.
- PAUCĂ M., 1967 - Contribuții la geneza zăcămintelor de săruri miocene din România, *Dări de Seamă ale Comitetului Geologic, Institutul Geologic*, LIII (1965-1966), pp.159-184, București.
- POP P. GR., 2001 - Depresiunea Transilvaniei, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- POPESCU N., 1990 - Țara Făgărașului. Studiu geomorfologic, Editura Academiei, București.
- POSEA GR., 1969 - Asupra suprafețelor și nivelelor morfologice din sud-vestul Transilvaniei, *Lucrări științifice, Seria A*, Oradea.
- POSEA GR., 2002 - Geomorfologia României, Editura Fundației „România de Măine”, București.
- POSEA GR., CIOACĂ A., 2003 - Cartografierea geomorfologică, Editura Fundației „România de Măine”, București.
- PRIDA T. ȘI COLAB., - 2004, Propunere în vederea realizării unui management al riscului pentru exploatarea de sare din România(SALRISC), în „Environment & Progress”, 2, pp.233-237, Editura EFES, Cluj-Napoca.
- RABOCA N., 1995 - Podișul Secașelor. Studiu de dinamica versanților, Editura „Sarmis”, Cluj – Napoca.
- RODEANU I., 1926 - Observații geomorfologice la zona de contact a bazinelor Oltului și Mureșului în județul Sibiu, *LIGUC*, II (1924 – 1925).
- SANDU MARIA, 1998 - Culoarul Depresionar Sibiu – Apold. Studiu geomorfologic, Editura Academiei, București.
- ȘERBAN S., CODREA V. A., 2002 - Les effondrements d’Ocnele Mari: La Radiographie d’un désastre, *Studii și cercetări. Geologie-Geografie*, Complexul Muzeal Bistrița – Năsăud, Bistrița.
- SOROCOVSCI V., editor (2002, 2003, 2004), Riscuri și catastrofe, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- SURDEANU V., 2002 - Gestionarea riscurilor – o necesitate a timpurilor noastre, în „Riscuri și catastrofe”, ed.V.Sorocovschi, pp.37-43, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.

VANCEA A., 1960 - Neogenul din Bazinul Transilvaniei, Editura Academiei RSR, București.
ZĂVOIANU I., DRAGOMIRESCU S., 1994 - Asupra terminologiei folosite în studiul fenomenelor naturale extreme, *Studii și cercetări de geografie*, t.XLI, pp.59-67, Editura Academiei Române, București.

FENOMENELE DE RISC GEOLOGIC ȘI GEOMORFOLOGIC LA OCNA SIBIULUI. FACTORI GENETICI ȘI EXPUNEREA LA RISC A TERENURILOR

În perioada actuală, cercetarea mediului ambiant constituie o prioritate a oamenilor de știință contemporani, pentru a cunoaște și gestiona fenomenele de risc, cu scopul păstrării unui echilibru de ansamblu care vizează mediul înconjurător.

Demersul conceptual este relevant în ceea ce privește cunoașterea, evaluarea, ierarhizarea și reprezentarea riscului, fiind susținut la nivel internațional prin programe științifice racordate la problematica globală a cercetării dezastrelor naturale. Este vorba despre Programul IDNDR (1990 – 1999 – Deceniul Internațional pentru Reducerea Efectelor Dezastrelor Naturale) continuat de inițiativele de cooperare internațională ale Consiliului Economic și Social al ONU în ceea ce privește elaborarea unor strategii de diminuare a efectelor dezastrelor – Programul ISDR (Rezoluția E/1999/L44, adoptată la 30 iulie 1999). Evaluarea și monitorizarea fenomenelor de risc impun, deci, o serie de investigații concrete și corecte, o transpunere a informațiilor pe fișe de observație, tabele grafice, pe baza cărora se trece la prelucrarea datelor, interpretarea fenomenelor și efectuarea prognozelor. În consecință, harta riscului geomorfic sau harta expunerii la risc, este o reprezentare cartografică la scară, cu un caracter analitic și sintetic, bazată pe calculul și interpretarea indicilor de risc geomorfic și pe prezentarea gradată a fenomenelor geomorfologice de risc.

În lucrare ne propunem întocmirea hărții riscului geomorfologic pentru Ocna Sibiului ce presupune parcurgerea unor etape preliminare, care implică analiza condițiilor geografice, naturale și antropice care favorizează producerea fenomenelor cu caracter de risc, cartografierea tematică și detalierea. Având în vedere condițiile favorabile și declanșatoare ale fenomenelor geomorfologice de risc, caracterul imprevizibil și potențialul distructiv al acestora raportat la comunitatea umană, precum și activitățile economice aferente spațiului geografic în care este situată Ocna Sibiului, propunem ierarhizarea riscului geomorfologic pe grade și criterii diferite precum și pe cauze genetice și realizarea hărții expunerii la risc.

Riscul moderat apare pe văile Visa și ale afluenților Pârâul Sărat, Trocuța, Topârchioara cu Apă, respectiv în albiile acestora, subordonate tranzitului de debite lichide și solide care condiționează procese de aluvionare intensă, eroziune liniară, subminarea malurilor etc. Aportul de aluviuni fine și foarte fine (nisipuri, argile, mълuri) contribuie la colmatarea bazinelor de retenție amenajate pentru piscicultură aval de Ocna Sibiului (Mândra).

Riscul mare este condiționat de alunecările vechi de teren și prăbușiri, reactivate pe argile și marne argiloase, de surpări, torențialitate și de eroziunea regresivă la obârșile Visei și ale afluenților. La nivelul versanților, panta și expunerea sunt factori de favorabilitate în declanșarea proceselor cu caracter de risc.

Riscul sever este prezent în aria limitrofă perimetrului construibil, în partea de nord a așezării, pe frontul de cuestă cu expoziție sudică și este subordonat proceselor de versant de tipul prăbușirilor.

În **concluzie** reglarea și menținerea echilibrului sistemului geomorfologic la Ocna Sibiului este un deziderat realizabil prin reconversia utilizării terenului, prin gestiunea rațională a resurselor solului și subsolului și mai ales prin asigurarea optimului de exploatare turistică a ariei salifere în limitele de rezistență ale mediului. Se impune, însă, ca primă măsură - educarea și conștientizarea populației asupra pericolului, și mai apoi o colaborare inter-instituțională, cu implicarea administrației locale și asigurarea unui suport financiar pentru realizarea unor lucrări de amenajare și optimizare a spațiului geografic care să vizeze: diminuarea suprafețelor și a expunerii terenurilor la riscul prăbușirilor, alunecărilor și torențialității – împăduriri, terasare, drenaj, tiranți etc.; reducerea agresivității exploatărilor balneare pentru obținerea unor beneficii imediate.

În aceste condiții eforturile de prevenire a hazardelor și de atenuare a impactului lor asupra societății este necesar să fie incluse în *politicile de dezvoltare durabilă*. În acest sens pledăm pentru implicarea geologiei și geomorfologiei aplicate în reducerea vulnerabilității umane prin dezvoltarea unor *modele de previziune* a diferitelor procese cum ar fi diapirismul, dizolvarea, prăbușirile, alunecările, torențialitatea etc.

ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚII

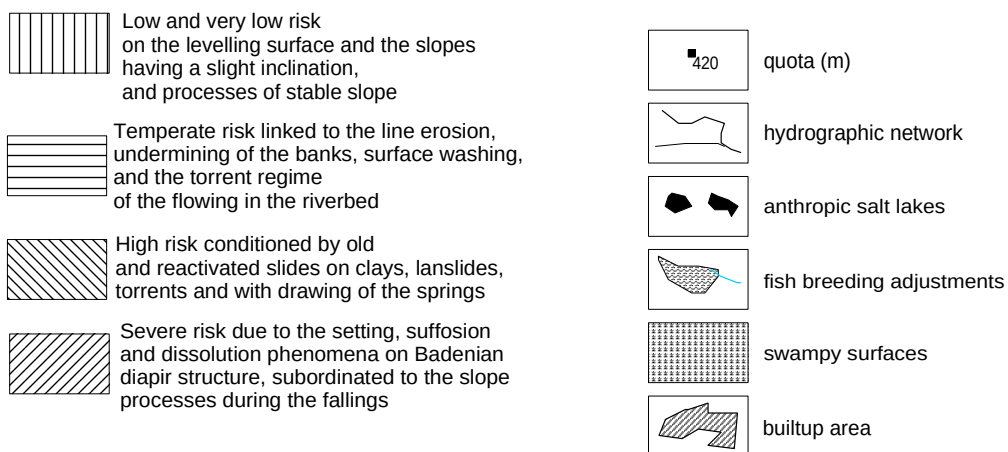
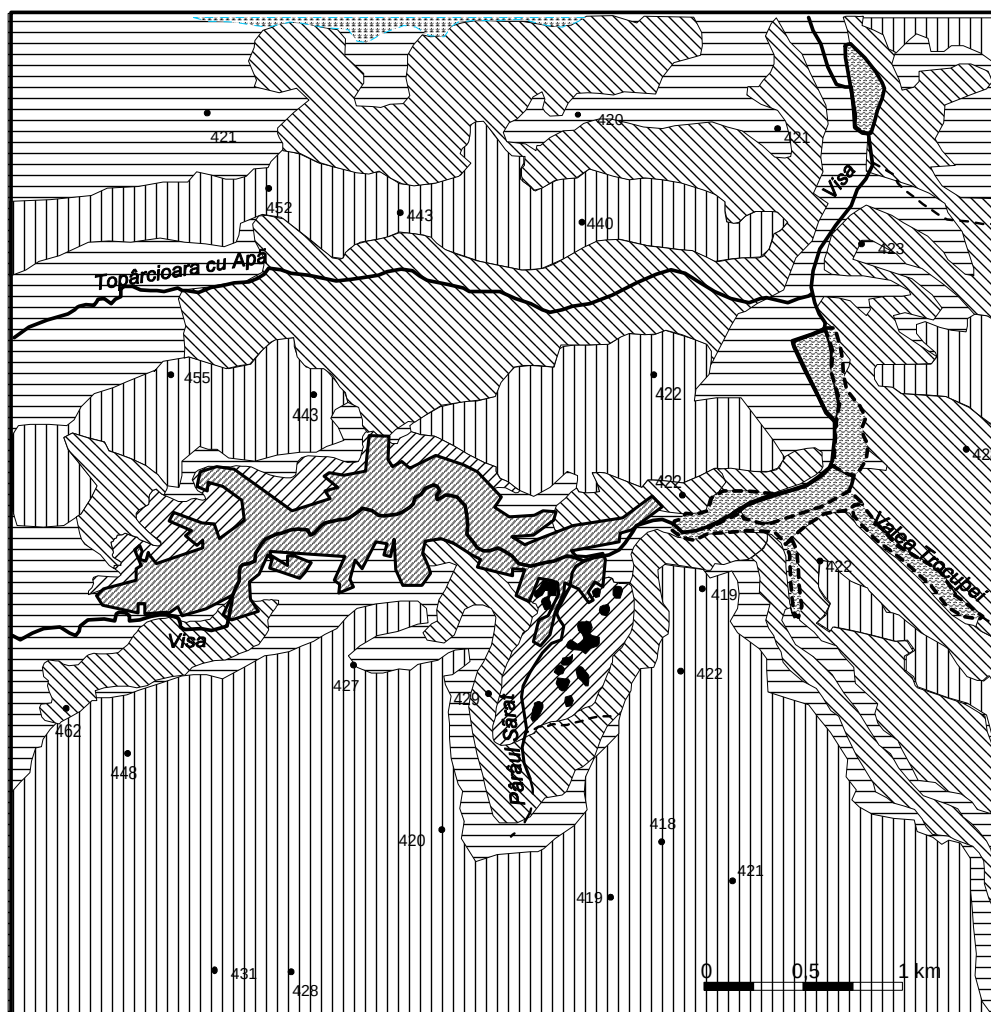


Fig.3. Ocna Sibiului Geomorphological Risk Map / Harta Riscului Geomorphologic – Ocna Sibiului

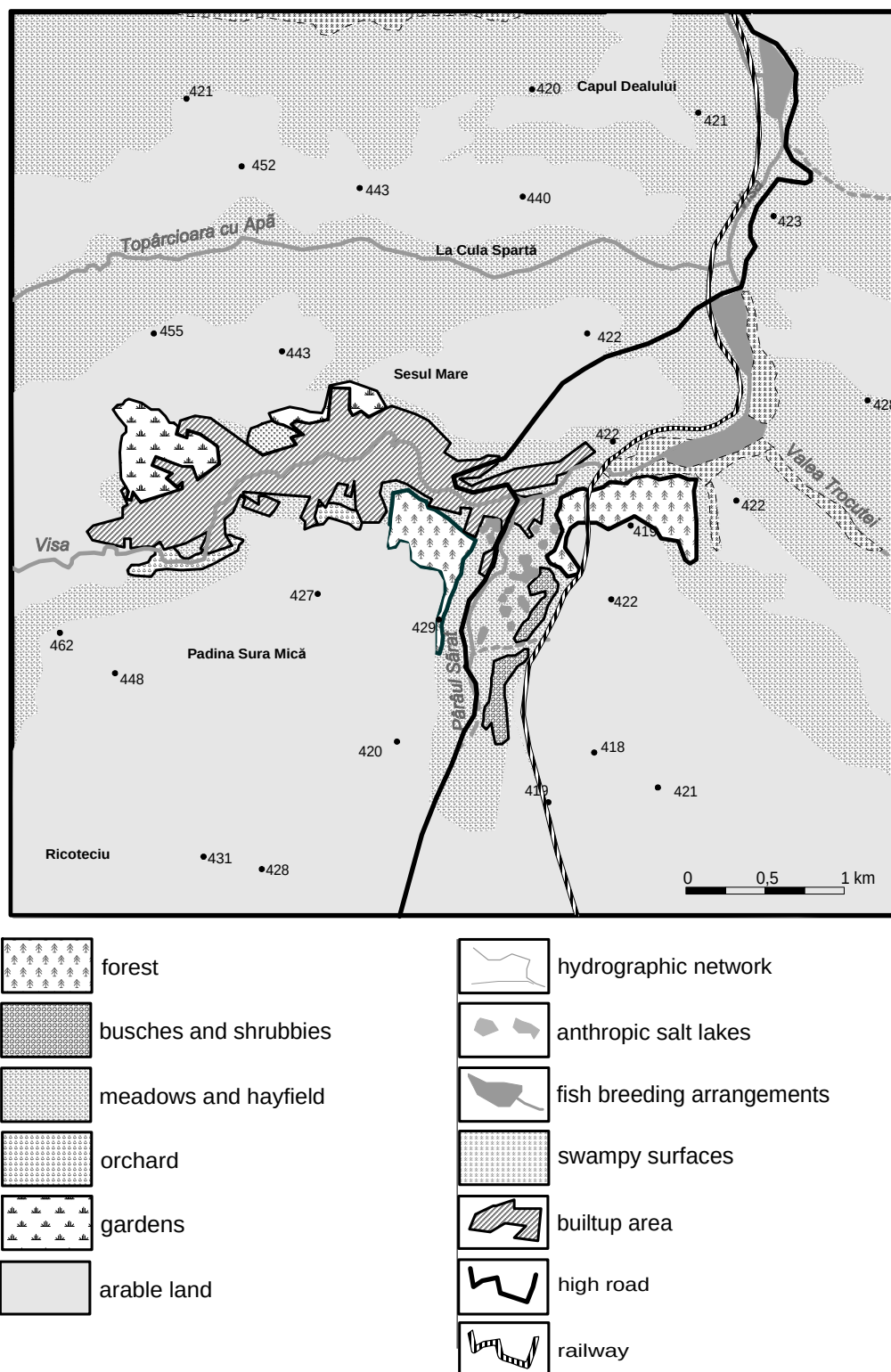


Fig.2. Ocna Sibiului Land Use Map /Harta utilizării terenului – Ocna Sibiului

THE FLORA OF TĂTARILOR LAKE (MLACA TĂTARILOR) – ARPAȘUL DE SUS (SIBIU COUNTY)

Constantin DRĂGULESCU

ctindrg@yahoo.com

“Lucian Blaga” University of Sibiu, Faculty of Sciences,
Department of Ecology and Environment Protection

KEYWORDS: Romania, Sibiu county, Arpașul de Sus Village, peat-bog, flora.

ABSTRACT: The author offers a list of 127 species of plants identified in the natural preserved area Lake Tătarilor (Mlaca Tătarilor) from the south-east Sibiu County. 14 of the identified species belong to the Phylum Bryophyta and 113 to the Phylum Cormophyta. The flora inventory was achieved through out field research and the study of the existing references regarding this area.

INTRODUCTION

Sibiu County has a higher phytodiversity to the average calculated for Romania, demonstrated by the fact that the local flora includes 5.485 species of plants, recorded until today, from which 660 are algal species and the rest are distributed to: Phylum *Mycophyta* (1361 species), Phylum *Lichenophyta* (466 species), Phylum *Bryophyta* (543 species) and Phylum *Cormophyta* (2.455 species). A large number of this species are preserved through out the 18 natural protected areas (17.371 ha) situated in Sibiu County as a result of the local Council Decision no. 64/2004. The newest addition to the list of the protected areas is the Natural Reservation Lake Tătarilor which is described in the following lines. After all the species mentioned in the list there are written the numbers that indicate the bibliography source.

THE NATURAL RESERVATION LAKE TĂTARILOR – PRESENTATION

Name: The Natural Reservation Lake Tătarilor

Certification: H.G. no.2151/2004, Decision of the Sibiu County Council no. 64/2004.

Location: The Reservation is situated at 520m altitude, on the terrace of Arpașul Mare Valley, at 2 km distance from the Valley Arpașul de Sus.

Surface: 6 ha.

Botanical values: The Lake Tătarilor is a peat-bog, where the peat is stored on the water and the thickness of the layer can reach up to 9m. In the peat-bog there have been identified 127 plant species from which the peat mosses have the upmost importance: *Sphagnum contortum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum centrale*. There was detected al so other species of mosses, some of them very rare in the Romanian bryoflora: *Drepanocladus revolvens*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Pallavicinia lyellii*, *Riccardia chamaedryfolia*, *Riccardia multifida*, *Riccardia palmata*, *Cephalozia connivens*, *Calypogeia sphagnicola*, *Lophocolea bidentata*. Among the cormophytes, the following species have an important scientific concern: *Thelypteris palustris*, *Betula pubescens*, *Peucedanum palustre*, *Selinum carvifolia*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Juncus alpinus* var. *fusco-ater*, *Carex diandra*, *Carex lepidocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhyncospora alba*.

Abbreviations:

D-personal observations

HF - Herbarium M. Fuss – Natural History Museum from Sibiu.

HKA - Herbarium G.A. Kayser - Natural History Museum from Sibiu.

List of species

Bryophyta

Sphagnum contortum (10, D); *Sphagnum magellanicum* (10, 12, D); *Sphagnum capillifolium* (10); *Sphagnum centrale* (10); *Drepanocladus revolvens* (10); *Aulacomnium palustre* (10); *Polytrichum strictum* (10, 11); *Pallavicinia lyellii* (12); *Riccardia chamaedryfolia* (12); *Riccardia multifida* (12); *Riccardia palmata* (12); *Cephalozia connivens* (12); *Calypogeia sphagnicola* (12); *Lophocolea bidentata* (12).

Cormophyta

Equisetaceae

Equisetum palustre L. (2, D);

Thelypteridaceae

Thelypteris palustris Schott (1, 2, 4, 8, 9, 12, HKA, D);

Dennstaedtiaceae

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn (D);

Aspidiaceae

Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs (1, 2, HKA, D);

Dryopteris cristata (L.) A. Gray (4, 13);

F. Schur (4) and M. Fuss (13) considered that the specie *P. pseudo-cristatum* Schur has a structure more fragile then *D. cristata*, with characteristics between *D. cristata* and *D. carthusiana*.

Pinaceae

Picea abies (L.) H. Karst. (2);

Salicaceae

Populus tremula L. (2, 12, D);

Salix cinerea L. (2, 8, D);

Salix x multinervis Doll. (*aurita x cinerea*) (1,7);

Salix rosmarinifolia L. (2);

Betulaceae

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. (2, 3, D);

Betula humilis Schrank (5, 8);

Incorrect quoted because of the confusion with *B. pubescens* f. *rhomboidalis* syn. *B. intermedia* Koch. *Betula x aschersoniana* Hay. (*B. x hybrida* auct.) (*pendula x pubescens*) (2, 4);

Betula pendula Roth (2, D);

Betula pubescens Ehrh. ssp *pubescens* (1, 2, 8, 10, 12, D); f *ovalis* C.K. Schneider (2, 6); f *rhomboidalis* C.K. Schneider (2);

Polygonaceae

Rumex acetosa L. (D);

Caryophyllaceae

Dianthus carthusianorum L. (D);

Lychnis flos- cuculi L. (2, D);

Stellaria graminea L. (D);

Ranunculaceae

Caltha palustris L. (12,D)

Ranunculus acris L. (D);

Ranunculus flammula L. (2, 3, 12, D);

Thalictrum aquilegifolium L. (D);

Thalictrum lucidum L. (D);

Droseraceae

Drosera rotundifolia L. (1, 2, 8, 10, 11, D);

Rosaceae

Filipendula ulmaria (L.) Maxim (D);

Potentilla erecta (L.) Rauschel (2, 3, 10, 11, D);

Fabaceae

Genista tinctoria L. (D);

Genistella sagittalis (L.) Gams (D);

Melilotus altissimus Thuill. var. *macrorrhizum* (Waldst. et Kit.) I. Grinț. (4, 8);

Vicia cracca L. (D);

Geraniceae

Geranium palustre Torn. (D);

Rhamnaceae

Frangula alnus Mill. (2, 10, 12, D);

Hypericaceae

Hypericum quadrangulum L. (D);

Lythraceae

Lythrum salicaria L. (2, 10, 11, D);

Onagraceae

Epilobium angustifolium L. (D);

Epilobium palustre L. (2, 12);

Polygalaceae

Polygala serpyllifolia Hose (4);

Apiaceae

Angelica palustris (Bess.) Hoffm. (1, 4);

Peucedanum oreoselinum (L.) Mnch. (D);

Peucedanum palustre (L.) Mnch. (1, 2, 8, 10, 12, D);

Selinum carvifolia L. (D);

Ericaceae

Bruckenthalia spiculifolia (Salisb.) Rchb. (2, 3, 7, 12, D);

Vaccinium myrtillus L. (10, 12, D);

Vaccinium vitis-idaea L. (10, 12, D);

Primulaceae

Lysimachia nummularia L. (D);

Lysimachia vulgaris L. (10, D);

Asclepiadaceae

Vincetoxicum hirundinaria Medikus (D);

Menyanthaceae

Menyanthes trifoliata L. (1, 2, 7, 10, 11, 12, D);

Rubiaceae

Cruciata glabra (L.) Ehrend. (D);

Galium palustre L. (2,D);

Galium uliginosum L. (1,10);

Galium verum L. (D);

Boraginaceae

Myosotis scorpioides L. (2, 12, D);

Lamiaceae

Lycopus europaeus L. (2, 10, D);

Mentha spicata L. (*M. viridis* (L.) L.) *ssp. crispata* (Schrader) Briq. (4);

Scutellaria galericulata L. (2, 12, D);

Stachys officinalis (L.) Trevisan (D);

Thymus pulegioides L. *ssp montanus* (W. et K.) Ronn (D);

Plantaginaceae

Plantago lanceolata L. (D);

Campanulaceae

Campanula patula L. (D);

Lentibulariaceae

Pinguicula vulgaris L. (4);

Caprifoliaceae

Viburnum opulus L. (2);

Dipsacaceae

Knautia arvensis Coult. *ssp arvensis* (10);

Succisa pratensis Mnch. (2,D);

Asteraceae

Achillea millefolium L. (D);

Cirsium palustre (L.) Scop. (2, D);

Eupatorium cannabinum L. (D);

Leontodon hispidus L. (D);

Leucanthemum vulgare Lam. *ssp vulgare* (D);

Alismataceae

Alisma plantago-aquatica L. (2, 12, D);

Liliaceae

Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt (2);

Veratrum album L. *ssp album* (2,D);

Juncaceae

Juncus alpinus Vill. (10, 11); *var fusco-ater* (Schreb.) I. Grinț. (8, 10, 11) the lowest altitude from Romania;

Juncus articulatus L. (D);

Juncus conglomeratus L. (10, D);

Juncus effusus L. *var. compactus* Lej. et Court. (D);

Luzula multiflora (Ehrh.) Lej. *ssp multiflora* (D);

Poaceae

Agrostis canina L. ssp *canina* (3, 10, 11, D);
Agrostis stolonifera L. (10, 11, D);
Anthoxanthum odoratum L. (D);
Briza media L (D);
Danthonia decumbens (L.) DC. (D);
Festuca rubra L. (D);
Holcus lanatus L. (D);
Molinia coerulea (L.) Mnch. (2, 10, 11, D);

Lemnaceae

Lemna minor L. (D);

Sparganiaceae

Sparganium emersum Rehman (1, 2);
Sparganium erectum L. (D);

Typhaceae

Typha angustifolia L. (2);

Cyperaceae

Carex brizoides L. (1, 2);
Carex curta Good. (1, 2);
Carex diandra Schrank. (10, 11, D);
Carex echinata Murray (2, 3, 10, 11, D);
Carex elongata L. (1, 2, 193);
Carex lasiocarpa Ehrh. (1962, probably incorrect, instead of *C. lepidocarpa*).
Carex lepidocarpa Tausch (2, 10, 11, D); cu f. *laevigata* Peterm. (D);
Carex nigra (L.) Reichard ssp *nigra* (2, 10, 11); ssp *juncella* Fries (10, D);
Carex otrubae Podp. (D);
Carex pallescens L. (D);
Carex pseudocyperus L. (1);
Carex x tetrastachya Traunst. (*echinata* x *canescens*) (1)
Carex vesicaria L. (1, 2);
Eriophorum angustifolium Honckeney: (2, 4, 12);
Eriophorum gracile Koch (1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, D);
Eriophorum vaginatum L. (2, 7, 10, 11, 12, D);
Rhynchospora alba (L.) Vahl (1, 2, 4, 8, 10, 11, 12, HF);
Scirpus sylvaticus L. (2, 12, D);

Orchidaceae

Dactylorhiza maculata (L.) Soo ssp *maculata* (D);
Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soo (8);
Epipactis palustris (L.) Cr. (1, 8, 10, D);
Liparis loeselii (L.) L.C. Rich. (1);
Spiranthes spiralis (L.) Chevall. (1); f. *pauciflora* Schur (1)

REFERENCES

1. X X X, 1952-1976 - Flora Republicii Populare Române (Flora Republicii Socialiste România), I- XIII, Editura Academiei RPR/RSR, București.
2. POP E., 1960 - Mlaștinile de turbă din Republica Populară Română, Editura Academiei RPR, București
3. ȘERBĂNESCU I., 1964 - Cercetări geobotanice în depresiunea Făgărașului, *Anuarul Comitetului Geologic*, 36 (II), pp.311- 370, București.
4. SCHUR F., 1866 - Enumeratio plantarum Transsilvaniae, Vindobonae.
5. POP E., 1928 - *Betula nana* L. și *Betula humilis* Schrank în România, *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, VIII (1), pp.1-9, Cluj.
6. POP E., 1935 - Observații și date floristice I. *Betula pubescens* Ehrh., *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, XV (1-4), pp.228-233, Cluj.
7. POP E., 1937 - Semnalări de tinoave și de plante din România, *Bul. Grăd. bot. și Muz. bot. Univ. Cluj*, XVII (3-4), pp.169-181, Cluj.
8. SIMONKAI L., 1886 - Enumeratio florum transsilvanicae vasculosae critica, Budapest.
9. SCHUR F., 1858 - Die siebenburgischen Farne, *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, VIII, pp.133-135, 192-196, 322-329, Wien.
10. COLDEA GH., PLĂMADĂ E., 1980 - Contribuții la studiul Clasei Scheuchzerio- Caricetea fuscae Nordh. 36 din România III, *Hidrobiologia*, 16, pp.109-117, București.
11. COLDEA GH., 1981 - Untersuchungen der azidophilen Flachmoorgesellschaften aus Rumänien Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1937 und Caricetalia fuscae 1926 em. Nordh. 1937, *Phytocoenologia*, 9 (4), pp.499-531, Stuttgart-Braunschweig.
12. ȘTEFĂNUȚ S., 2004 - The peat bogs from Arpașu de Sus, *Acta Horti Bot.*, 31, pp.73-77, București.
13. FUSS M., 1878 - Systematische Aufzählungen der in Siebenburgen angegeben Cryptogamen, *Archiv d. Ver. f. siebenb. Landeskunde*, NF, XIV, pp. 2, 421-474, 3, 627-708, Brasov.

FLORA DIN LACUL/MLACA TĂTARILOR ARPAȘUL DE SUS (JUDEȚUL SIBIU)

Județul Sibiu are o fitodiversitate peste media pe țară flora sa ridicându-se la 5. 485 specii de plante cunoscute până în prezent din care sunt: 660 specii de alge, 1361 ciuperci, 466 licheni, 543 mușchi și 2 455 cormofite, marea majoritate plante cu flori. O bună parte dintre aceste specii sunt conservate în cele 18 arii naturale, cu o suprafață totală de 17.371 ha, puse sub protecție în județul Sibiu. Conform Hotărârii Consiliului Județean Sibiu nr. 64/2004, cea mai nouă dintre acestea este **Rezervația naturală Lacul Tătarilor** numit și Mlaca Tătarilor pe care o prezentăm, din punct de vedere al florei, în lucrare. Aria naturală protejată este situată la 2 km amonte de localitatea Arpașul de Sus, la 520 m altitudine, pe terasa din dreapta a Văii Arpașelului mare. Rezervația cu o suprafață de 6 hectare aparține comunei Arpașul de Jos.

Lacul/Mlaca Tătarilor este o mlaștină (tinov) în care turba, depozitată pe o pungă de apă, ce atinge 9 m grosime. În mlaștină au fost identificate 127 de specii de plante dintre care de o importanță deosebită sunt mușchii de turbă *Sphagnum contortum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum centrale*. Printre aceștia cresc și alte briofite, unele foarte rare în brioflora României: *Drepanocladus revolvens*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Pallavicinia lyellii*, *Riccardia chamaedryfolia*, *Riccardia multifida*, *Riccardia palmata*, *Cephalozia connivens*, *Calypogeia sphagnicola*, *Lophocolea bidentata*. Dintre cormofitele cu semnificație științifică deosebită notăm speciile: *Thelypteris palustris*, *Betula pubescens*, *Peucedanum palustre*, *Selinum carvifolia*, *Bruckenthalia spiculifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Juncus alpinus* var. *fusco-ater*, *Carex diandra*, *Carex lepidocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhyncospora alba*. După fiecare specie este indicată sursa bibliografică.

DAS VORLINNÉSCHES HERBARIUM IN BUCHFORM VON JOHANN GEORG FR. BAUßNER IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN MUSEUM IN SIBIU / HERMANNSTADT

Erika SCHNEIDER-BINDER

erika.schneider@iwg.uka.de

erika_schneider@gmx.net

Universität Karlsruhe

Bereich WWF Auen- Institut

KEYWORDS: *plant book, time before Linné, diagnosis names.*

ABSTRACT: *The paper presents a herbarium in the form of a book dated 1734, the oldest piece of collection at the Museum of Natural History in Sibiu/ Romania. Its author Johann Georg Fr. von Baußner was born in Vienna from Transylvanian parents and was at that time student of the Royal College of Education "Paedagogium regium" in Halle. The main objective of this paper is to know more about the author, his plant collection and the way his herbarium ended up in Transylvania. The scientific interest of this plant book is related to the nomenclature of the time before Linné with diagnosis names as description of the plants' characteristics.*

EINLEITUNG

Als der Nachlass des Botanikers Joseph v. Lerchenfeld (1753-1812) in den Besitz des „Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt“ gelangte, erwähnt der Botaniker Ferdinand Schur im Jahr 1853¹ unter den angekauften Sammlungen und Schriften „6. befindet sich unter diesem Nachlasse noch eine Kuriosität, nämlich ein kleines ziemlich verwittertes Herbarium in Form einer großen Bibel, welches von einem gewissen Fr. Baussner vom Jahre 1734 her stammt und wohl das älteste siebenbürgische Herbarium sein dürfte“. Nachdem man den schmucklosen, braunen Buchdeckel öffnet, ist auf seiner Innenseite in vier Zeilen gegliedert „e / George Fr. a Baußner / Halae in paed. Regio / 1734“ zu lesen² (Abb. 1).

Lange herrschte Unklarheit über dieses „Kräuterbuch“, ein Herbarium in Buchform. Viel mehr als den Namen des Verfassers, einstiger Schüler am Königlichen Pädagogium in Halle

wusste man nicht. Vom Zeitpunkt zu dem das Buch mit großer Sorgfalt angelegt wurde, bis zu seinem Ankauf durch den Verein waren fast 120 Jahre vergangen. Wo die Pflanzen gesammelt wurden, wie das Herbarium nach Siebenbürgen und in den Besitz Lerchenfelds gelangte und auf welchem Wege es dann an seinen Verwandten Joseph Heinrich Benigni Edler von Mildeberg (1782-1849) überging, in dessen Hinterlassenschaften es gefunden wurde - auf alle diese Fragen gab es damals und auch mehr als ein Jahrhundert später keine Antwort. Die Tatsache wohl, dass Baußner der Name einer bekannten siebenbürgischen Familie ist und dass das Herbarium in Siebenbürgen aufgefunden wurde, führte zu der Annahme, dass es sich um eine siebenbürgische Pflanzensammlung handele. Hätte man damals schon biographische Daten zu Georg Baußner im Kontext der Geschichte der Familie Baußner von Baußnern aus dem zweiten, dritten und vierten Jahrzehnt des 18. Jahrhunderts näher betrachtet, wäre auch die Geschichte dieses Buchherbariums rascher geklärt worden.

AUFGABENSTELLUNG UND ARBEITSWEISE

Ziel unserer Untersuchungen war es, die obigen Fragen zu klären, über den Verfasser biographische Daten zusammenzutragen und den möglichen Weg zu verfolgen, auf dem diese Pflanzensammlung in Buchform, das damals

¹ SCHUR F., 1853 - Ueber Joseph von Lerchenfeld und dessen botanischen Nachlass, Verh. und Mitt. d. siebenb. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, IV. Jg. S. 91.

² Zwischenzeitlich ist die letzte Ziffer der Jahreszahl nicht mehr ganz deutlich zu erkennen, da etwas von dem brüchigen Papier abgebröckelt ist, jedoch ältere fotografische Aufnahmen und Literaturangaben belegen das Datum 1734.

übliche „Herbarium vivum“, nach Hermannstadt gekommen sein könnte. Diese Fragen wurden größtenteils bereits während früherer Recherchen geklärt und in Kurzform mitgeteilt³, wobei sie nun ausführlicher, mit ergänzenden Untersuchungen dargestellt werden. Schließlich lag ein wichtiges Augenmerk auf den Inhalten des Buchherbariums, den darin aufgenommenen Pflanzen, ihrer Bestimmung sowie der möglichen Herkunft des gesammelten Materials.

Archivforschung und Literaturrecherche haben es ermöglicht, über die Person des Autors mehr zu erfahren und gleichzeitig daraus Schlüsse über Herkunft der gesammelten und in diesem Buch zusammengefassten Pflanzenbelege zu ziehen.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN

Wer war der Autor dieses Pflanzenbuches?

Geht man dem Namen des im inneren des Buchdeckels angegebenen Verfassers nach, ist es naheliegend auf die Schülerlisten des Pädagogiums in Halle zurückgreifen, da dieses erstmal ein wichtiger Anhaltspunkt ist. Über die Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt Abteilung Archiv der Franckeschen Stiftungen war es uns bereits Ende der siebziger Jahre möglich⁴, einiges über Georg Fr. in Erfahrung zu bringen, da er als Mitglied des Pädagogium Regium nachgewiesen werden konnte. In den 1737 in Halle von Hieronymus Freyer, dem wissenschaftlichen Inspektor des Pädagogium Regium herausgegebenen „Programmata“ finden sich Listen der Informatoren und der Schüler dieser Bildungseinrichtung. Auf Seite 798, Anno 1733, Nr. 1218 ist ein „Joannes Georgius von Bausner, von Wien aus Oesterreich“ verzeichnet. Er muss auf dieser Schule mindestens bis zum Jahre 1735 gewilt haben, denn er wird als Teilnehmer an oratorischen Übungen in den Jahren 1734 und 1735 genannt⁵. Daraus wiederum ergibt sich, dass der Verfasser des Herbariums Georg Fr. von Baußner, mit dem Scholaren des Königlichen Pädagogiums Joannes Georgius von Bausner identisch ist. Er wird in den Akten als Joannes Georgius Baußner geführt, hat jedoch auch einen

weiteren Namen (wohl Friedrich) gehabt, den er in abgekürzter Form selbst in sein Herbarienbuch eingetragen hat.

Als Sohn siebenbürgischer Eltern wurde Johann Georg Friedrich Baußner um 1719 in Wien geboren. Sein Vater Simon Baußner Edler von Baußnern (1677-1742) war der zweite Sohn des Superintendents der evangelischen Kirche Siebenbürgens und Pfarrers von Birtäl Bartholomeus Baußner⁶. Seine Mutter Anna Maria war die Tochter des Hermannstädter Bürgers Bartholomäus Fabritius. Simon Baußner beendete 1698 das Gymnasium in Hermannstadt⁷, wurde ab 1704 Gerichtsssekretär beim Hermannstädter Magistrat, am 11. Mai 1711 Provinzialnotär und im selben Jahr siebenbürgischer Hofrat und Taxator in Wien unter Kaiser Karl VI. Am 6. April 1715 wurde er in den Hermannstädter Senat aufgenommen. Als der Siebenbürgische Landtag Anfang des Jahres 1719 in Klausenburg zusammentrat, wurde Simon Baußner mit dem Prädikat Edler von Baußnern der Adelsbrief verliehen und am 17. Februar veröffentlicht⁸. Am 24. August 1730 wurde Simon Baußner von Baußnern zum Comes gewählt und am 11. Dezember 1732 als solcher bestätigt⁹. Eine andere Quelle erwähnt, dass der Landtag vom 26. Februar - 27. März 1733 in Hermannstadt abgehalten wurde und dort am 10. März Johann Haller v. Hallerstein und Simon Edler von Bausnern „als Gubernialräthe, der letzere auch als Comes Nationis Saxonicae“ bestätigt wurden¹⁰. Die unterschiedlichen Daten der Bestätigung Simon v. Baußners zum Comes beziehen sich wohl auf zwei Schritte des Verfahrens, d. h. Bestätigung im inneren und äußeren Rat der Stadt Hermannstadt und dann vom Landtag. Diese Bestätigung bedeutete eine Rückkehr der Familie Baußner aus Wien, wo sie von 1711 bis Ende 1732 oder Anfang 1733 gelebt hatte.

⁶ TRAUSCH J., 1868 - Schriftsteller-Lexikon oder biographisch-literarische Denk-Blätter der Siebenbürger Deutschen, Band I, S. 71, Kronstadt.

⁷ BRIEBRECHER R., 1910 - Mitteilungen aus der Nagyszebener (Hermannstädter) Gymnasialmatrikel 1910/1911 (Fortsetzung), S. 58 nr. 59.

⁸ Siebenbürgische Annalen unter Kaiser Karl dem VI., in Siebenbürgische Quartalschrift, III. Jg., 4. Quartal 1793, p. 294.

⁹ HERBERT H., 1883 - Der innere und äussere Rath Hermannstadts zur Zeit Karls VI., in Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde, Bd. XVII, N. F., I. Hft.: 347-485.

¹⁰ Siebenbürgische Annalen unter Kaiser Karl dem VI., in Siebenb. Quartalschrift, III. Jg., 4. Quartal 1793, p. 308.

³ SCHNEIDER ERIKA, 1977 - Ältestes Herbarium neu entdeckt, Die Woche, Nr. 475/ 21. Januar 1977.

⁴ Brief von Dr. Lausch, damals stellvertretenden Direktor der Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt in Halle, an Erika Schneider, 1. 7. 1976; Erika Schneider, Ältestes Herbarium neu entdeckt, Die Woche, Nr. 475/ 21. Januar 1977.

⁵ HIERNOYMUS FREYER, 1737, „Programmata“, S. 569, 573, 587.

Johann Georg Friedrich Baußner, besucht zuerst die Schule in Wien. Es war jedoch „die erste Sorgfalt“ seiner Eltern „ihn in der reinen evangelischen Wahrheit erziehen zu lassen“¹¹, wofür sich das katholische Wien nicht eignete. Daher schickten sie ihn im Anschluss an die Schuljahre in Wien auf das Königliche Pädagogium nach Halle, wo er vermutlich 1732 noch vor der Abreise seiner Eltern und Geschwister nach Hermannstadt eingeschult wurde. Zum Lehrerkollegium des Pädagogiums gehörte damals auch der spätere Hermannstädter Gymnasialrektor Johann Bruckner. In Halle wurde der junge von Baußnern 4 Jahre lang (1732-1736) „in den Anfangsgründen aller seinem Stande gemässer guter Künste und Wissenschaften unterrichtet“¹². Zur weiteren Ausbildung bestimmte sein Vater für ihn die Leipziger Akademie, „wo er solche Wissenschaften erlernen sollte, welche seine Seele vollkommener und seinen äusserlichen Zustand mit der Zeit glücklich machen könnten...Der vortreffliche Nutzen, den hierzu die Weltweisheit und die Mathematik haben, trieb ihn an, seinen ersten und größten academischen Fleiß diesen beiden Wissenschaften zu weihen“¹³. Doch vor Beginn seiner akademischen Ausbildung, gleich nach Beendigung des Königlichen Pädagogiums in Halle und seinen Vorbereitungen für das Studium in Leipzig, reiste Baußner zum erstenmal nach Siebenbürgen, wohin seine Eltern nach der Wahl und Bestätigung seines Vaters zum Comes 1733 zurückgekehrt waren, „um sein Vaterland, das er noch nicht gesehen hatte, kennen zu lernen und im voraus zu erforschen, was er sich in fremden Ländern für Erkenntniss sammeln mußte, damit er dermaleins in seinem Vaterlande öffentliche Ämter rühmlich bekleiden könnte“¹⁴.

Während seines Aufenthaltes in Siebenbürgen brach 1737 die Pest aus, deretwegen auch die Stände auseinander gehen mussten. Der

junge Baußner blieb davon jedoch verschont¹⁵. Auf einem langen und beschwerlichen Weg durch Polen kehrte er nach Leipzig zurück, wo er sein Studium der Mathematik und der Philosophie aufnahm¹⁶. Doch nur zwei Jahre konnte er sich seinem Studium widmen, da er plötzlich erkrankte und am 1. März 1740 einem „gefährlichen“ Fieber erlag¹⁷.

Außer einer biographisch gefassten Denkrede von Georg Friedrich Bärmann, Mitglied der Deutschen Gesellschaft in Leipzig, widmeten ihm seine Freunde und Studiengenossen, ein „Ehrengedächtnis“ mit verschiedenen Gedichten und Oden, das zusammen mit Bärmanns Denkrede 1740 im Druck erschien. Unter den Freundesgruppen, die sich mit den erwähnten Gedichtwidmungen von ihm verabschiedeten, wird seine Tischgesellschaft erwähnt, einige in Jena und in Halle studierende Siebenbürger sowie seine Leipziger Freunde, zu denen unter anderen Johann Andreas Vette, der Sohn des Hermannstädter Arztes Johann Georg Vette, gehörte¹⁸.

Wo entstand das Pflanzenbuch und wie kam es nach Siebenbürgen?

Da Johann Georg Baußner erst nach seinem Studium am Königlichen Pädagogium Siebenbürgen zum erstmals besuchte, kann er die Pflanzen zu seinem Herbarienbuch das er während seiner Studienzeit in Halle anlegte, nicht in Siebenbürgen gesammelt haben. Somit ist es kein „siebenbürgisches Herbarium“, wie lange vermutet wurde, sondern eine Pflanzensammlung, deren Belege aus der Umgebung von Halle stammen. Fundorte sind jedoch keine angegeben.

Möglicherweise hat Baußner sein Herbarium in Buchform, das er als Schüler des Königlichen Pädagogiums angelegt hatte, selbst nach Hermannstadt mitgenommen, als er Siebenbürgen zum erstenmal bereiste, und bei seinen Eltern hinterlegt. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dass es erst nach seinem Tod von seinen Studienkollegen aus Leipzig zu seiner

¹¹ Trauerrede, welche bey der Beerdigung des Hochwohlgebohrnen Herrn, Herrn Johann George von Baußnern, aus Siebenbürgen, als Derselbe den 1. Merz 1740 selig verstarb, und den 4. desselben Monats Abends in der Pauliner Kirche beygesetzt wurde, gehalten worden von George Friedrich Baermannen, A. M. der Deutschen Gesellschaft in Leipzig Mitgliede, Leipzig gedruckt bey Johann Christian Langenheim, S. 8.

¹² Trauerrede...von George Friedrich Baermannen,... S. 9.

¹³ Trauerrede l.c.

¹⁴ Trauerrede, S. 11.

¹⁵ Siebenbürgische Annalen unter Kaiser Karl VI., Siebenbürgische Quartalschrift, Dritter Jahrgang, Viertes Quartal, 1793, S. 311; Trauerrede,... S. 11.

¹⁶ Trauerrede,... S. 11.

¹⁷ Trauerrede, S. 5; TRAUSCH J., 1871 - Schriftsteller-Lexikon oder biographisch-literarische Denk-Blätter der Siebenbürger Deutschen, III. Band, S. 552-553, Kronstadt.

¹⁸ TRAUSCH J., 1871 - Schriftsteller-Lexikon oder biographisch-literarische Denk-Blätter der Siebenbürger Deutschen, III. Band, S. 456-457, Kronstadt.

Familie nach Hermannstadt gebracht wurde. Es gelangte dann wohl in die Familie seiner Schwester Catharina Sofia v. Rosenfeld, deren Sohn Johann Friedrich v. Rosenfeld (1739-1809) ein Freund und Zeitgenosse des Hermannstädter Botanikers Joseph v. Lerchenfeld war und es diesem geschenkt haben muss, da es in seinem Nachlass aufgefunden wurde. Nach Lerchenfelds Tod kamen seine Sammlungen und Schriften und mit ihnen das Herbarium in Buchform in den Besitz seines Verwandten Joseph Heinrich Benigni Edler von Mildenberg, von dessen Erben es schließlich der Siebenbürgische Verein für Naturwissenschaften 1850 um den Preis von 30 fl. käuflich erwarb¹⁹.

Zum Herbarium in Buchform und seinen Inhalten

Das mit einem Festeinband versehene und durch Fadenheftung gebundene Buch mit einer Rückenbreite von 14 cm umfasst 337 Blätter, von denen nur 117 Blätter nummeriert sind. Auf 325 Seiten des sehr brüchig gewordenen Papiers sind Pflanzen aufgeklebt, 8 Blätter sind leer und schließlich folgt über 4 Blätter ein Index, der ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis der Belege enthält. Die vergilbten und fleckigen Papierseiten zeigen wurzellose, gepresste, ganz aufgeklebte Pflanzen, die bis zu 921 Exemplaren durchnummeriert sind. Die ersten 124 Exemplare, die auf 104 Seiten angeordnet sind, stehen entweder in barocken Vasen oder in Blumentöpfen, die mit stuckartigen Blattmotiven verziert oder mit dekorativen Bändern umschlungen sind. Letztere ersetzen teils die Etiketten, die die Benennungen der einzelnen Namen beinhalten. Die wohl eigens zum Anlegen von Herbarien serienweise in Kupfer gestochenen, zum Ausschneiden und Aufkleben bestimmten Blumenvasen, bzw. Töpfe verschiedener Form, zieren demnach etwa ein Sechstel des Herbarienbuches und sind auf den einzelnen Seiten verschieden angeordnet.

Auf den ersten Blättern stehen unter den Vasen die auf schmale Papierstreifen gedruckten Pflanzennamen. Später fehlen diese schmalen Etiketten. Die weitaus meisten Benennungen sowie die Nummerierung sind dann handschriftlich zu den einzelnen Arten hinzugefügt worden. Die 921 nummerierten Pflanzenarten sind nur teilweise gut erhalten geblieben, es gibt jedoch auch mehrere Seiten, von denen sich das Material freigelöst und

herausgefallen ist oder durch Schädlinge vernichtet wurde. Auf anderen Blättern finden sich große, braue Flecken, die sich besonders deutlich um die aufgeklebten Pflanzen abzeichnen und mit dem verwendeten Klebstoff zusammenhängen könnten. Die aufgeklebten Pflanzen sind auch braun verfärbt, wodurch sie schwer, teilweise kaum zu identifizieren sind.

Das Anlegen dieses Herbarienbuches fällt in eine Zeit, in der trotz zahlreicher Bemühungen um einheitliche Regeln zur Pflanzenbenennung und Einordnung in ein System, in der Botanik noch recht chaotische Zustände herrschten, denen erst durch Linnés Bahn brechende Werke ein Ende gesetzt wurde. Die Pflanzennamen waren zu der Zeit kurze Beschreibungen, die aus einem oder mehreren Eigenschaftswörtern bestanden, die sogenannten Diagnosen-Namen, die Merkmale der betreffenden Art, durch die sie sich von ähnlichen Arten unterscheidet, zusammenfassen. Beim Anlegen seines Herbariums hat J. G. Fr. Baußner wohl das vorlinnéische Pflanzenwerk des berühmten Basler Universitätsprofessors und Botanikers Kaspar Bauhin (1560-1624), den sogenannten „*Pinax theatri botanici*“ (1623) berücksichtigt, der eine Übersicht aller bis dahin bekannten Pflanzennamen (etwa 6000) bietet (VÁČZY 1974). Im „*Pinax*“ [bedeutet griechisch Schreiftafel oder Zeichnung], den Baußner unter „*Bauh. Pin.*“ bei nr. 770 anführt, wird erstmals konsequent die Unterscheidung von Gattung (Genus) und Art (Species) durchgeführt. Die Gattungsnamen, die Substantive sind, wurden auch von Linné übernommen, während die Artnamen aus einem oder mehreren Eigenschaftswörtern bestehen. Bei artenreichen Pflanzengattungen hat Bauhin ähnliche Arten zu einer Gesamtart zusammengefasst, die außer dem Gattungsnamen meist nur ein weiteres Kennwort haben. Diese stellen bereits die Vorstufe zu Linnés binärer Nomenklatur dar. In Baußners Herbarium finden sich alle Übergänge von langen, beschreibenden Namen, bis zu den zweiteiligen Namen. Von ersteren sei der beschreibende Name des Silberfingerkrauts (*Potentilla argentea*) unter Nummer 284, Blatt 112 als repräsentativ erwähnt, das als „Aufrechtes Fünfblatt mit auf der Unterseite filzigen Blättern „*Pentaphyllum erectum foliis subtus incanis*“ geführt wird. Auf manchen Herbarseiten sind mit einer späteren Handschrift in Bleistift einige Linnéische Namen hinzugefügt worden. Diese sind im unten folgenden Verzeichnis in runde Klammern gesetzt.

Im Folgenden sind die Pflanzenbelege, so wie sie auf den einzelnen Blättern von Baußner gruppiert und benannt sind, aufgeführt. Die

¹⁹ SCHUR F., 1853 - Ueber Joseph von Lerchenfeld und dessen botanischen Nachlass, Verh. und Mitt. d. siebenb. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, IV. Jg. S. 91.

Angaben in eckigen Klammern sind von der Verfasserin hinzugefügt worden. Die Bedeutung des „O“ sowie des „V“ hinter den Pflanzennamen konnte vorerst nicht gedeutet werden. Der Buchstabe „H“ nach einem Pflanzennamen bedeutet „Hortus“ und ist jeweils ein Hinweis auf eine Gartenpflanze in Baußners Herbar. Diese Buchstaben sind einschließlich Blatt 52 angegeben und umfassen alle in Vasen oder Blumentöpfe

geklebten Pflanzen. Bei allen nachfolgenden Blättern sind diese Buchstaben nicht mehr angegeben. Die Blätter des Herbarienbuches sind nur bis zu 117 nummeriert, alle anderen sind ohne Nummer. Um die Übersichtlichkeit der nach Blättern aufgelisteten Pflanzen, wurden die Folgeseiten weiter nummeriert, wobei die Zahlen in Klammer gesetzt sind, um kenntlich zu machen, dass sie von uns hinzugefügt wurden.

Auflistung der im Buchherbarium enthaltenen Pflanzen:

- Blatt 1: 1 *Viola martia*. O.; 2 *Viola martia* fl. Purpureo; 3 *Viola martia* fl. Pleno. H.; 4. *Viola martia* fl. Albo. H.;
- Blatt 2: 5 *Ornithogalum luteum* V. [*Gagea lutea* (L.) Ker.-Gawl.]; 6 *nemorosa* fl. Luteo. V. [*Anemone ranunculoides* L.]; 7 *Caltha palustris* V. ;
- Blatt 3: 8 *Crocus* ; 9 *Crocus* ; 10 *Cornus mas*;
- Blatt. 4: 11 *Hyacinthus* fl. Saturatae coeruleo H.; 12 *Hepatica* fl. Coeruleo. O. [*Hepatica nobilis* Mill.]; 13 *Veronica cymbalaria folii*. V.;
- Blatt 5: 14 *Pseudofumaria maior* fl. Purpureo V. [*Corydalis solida* (L.) Clairv.];
- Blatt 6: 15 *Pseudofumaria maior* fl. Albo. V. ; 16 *Primula calice florido*. H. [*Primula acaulis*.]; *Auricula* fl. Rubro. H.;
- Blatt 7: 18 *Narcissus flore albo* (incomparabilis pseudonarc. X poeticus);
- Blatt 8: 19 *Grossularia fructu rubro*. H. [*Ribes grossularia*]; 20 *Auricula flore luteo*. V.
- Blatt 9: 21 *Amygdalus dulcis*. O.; 22 *Auricula* fl. Variegato. H.
- Blatt 10: 23 *Hyacinthus* fl. Pallide coeruleo. H.; 24: *Hyacinthus* fl. Albo. H.;
- Blatt 11: 25 *Auricula* fl. Luteo. V.; 26 *Auricula flore coeruleo*. H. ; 27: *Primula calico florido* H.; 28: *Primula*.O; 29 *Primula* O;
- Blatt 12: 30 *Narcissus luteus tubo bervi simplici*. H. [*Narcissus pseudonarcissus*] ; 31 *Narcissus luteo tubo longo pleno*. H. ;
- Blatt 13: 32 *Vinca* fl. Coeruleo. O. [*Vinca minor*]; 33 *Muscari* fl. Obsoleto. H. (*Hyacinthus muscari* L.); 34 *Ficaria*. O. (*Ranunculus ficaria* L.);
- Blatt 14: 35 *Helleboraster* (*Helleborus foetidus* L.);
- Blatt 15: 36 *Helleborus niger* fl. Viridi. O. (*Helleborus viridis* L.);
- Blatt 16: 37 *Galeopsis minor* fl. Purpureo. V.; 38 - ;
- Blatt 17: 39 *Juniperus*. O. [*Juniperus communis*]; 40 *Napus*. O. [*Brassica napus*];
- Blatt 18: 41 *Cochlearia*. O. (*officinalis* L.); 42 *Bursa pastoris* [*Capsella bursa pastoris* (L.) Medik.]; 43 *Galeopsis minor folio caulem ambiente*. V. [*Lamium amplexicaule* L.];
- Blatt 19: *Pyrus*. O. [*Pyrus communis* L.] ;
- Blatt 20: 45 *Cerasus*. O. [*Cerasus avium* (L.) Moench]; 46 *Equisetum longioribus setis*. O. (*Equisetum arvense* L.); *Hepatica* fl. Coer. Pleno.;
- Blatt 21: 48 *Galeopsis maior* fl. Purp. V. [*Lamium maculatum* L.]; 49 *Gramen cyperoides veraum* (*Carex* L.), [*Luzula campestris* (L.) DC] ; 50 *Alsine graminis folio*. V. (*Alsine segetalis* L.) [*Stellaria graminea* L.]
- Blatt 22 : 51 *Salix* ; 52 *Populus nigra* (*Alnus glutinosa*) ;
- Blatt 23 : 53 *Nemorosa* fl. Carne. V. [*Anemone nemorosa* L.]; 54 *Nemorosa* fl. Purpureo; 55 *Nemorosa* fl.albo. V. [*Anemone nemorosa* L.];
- Blatt 24: 56 *Salix pumila* (*Salix arenaria* C.); 57 *Viola arvensis bicolor*. O. [*Viola arvensis* Murray]; 58 *Primula calice sisso*. H.;
- Blatt 25: 59 *Narcissus luteus tubo brevi pleno*. H. (x *pseudonarcissus*); 60 *Cardamine* fl. Purpurascence. V. [*Cardamine pratensis* L.];
- Blatt 26: 61 *Galeopsis maior* fl. Albo. V. [*Lamium album* L.];
- Blatt 27: 62 *Narcissus* [*pseudonarcissus*]; 63 *Senetium* [*Senecio vulgaris* L.]; 64 *Thlaspi perfoliatum minus*. V.;

- Blatt 28: 65 Alliaria. V. (*Erysimum (alliaria) officinale* L.) [*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande = *Alliaria officinalis* Andrz.];
- Blatt 29: 66 *Esula degener.* (*Euphorbia esula*) [*Euphorbia cyparissias* befallen von *Uromyces pisi*]; 67 *Grossularia fructo albo.* V.;
- Blatt 30: 68 *Ornithogalum coerul.* H.; 69 *Vinca fl. Purpureo.* H.; *Vinca fl. Albo.* O.;
- Blatt 31: 71 *Chamaecissus.* O. (*Teucrium chamaedrys*); 72 *Gramen* (*Carex* sp.); *Vinca fl. Purpureo pleno.* H.;
- Blatt 32: 74 *Cardamine fl. Albo.* V. (*Cardamine pratensis* L.); 75 *Taraxacum.* O. (*Leontodon taraxacum* L.);
- Blatt 33 : 76 *Echioides flore albo.* V. (*Lycopsis* L.); 77 *Carum carvi* L.; 78 *Bellis silvestris fl. Albo limbo purp.* V. (*Bellis perennis*);
- Blatt 34: 79 *Corona imperialis fl. Luteo* H. (*Fritillaria imperialis* L.);
- Blatt 35: 80 *Corona imperialis* H. (*Fritillaria imperialis*);
- Blatt 36: 81 *Ornithogalum maius fl. Albo* (*O.luteum linnaei*) [*Asphodelus luteus*];
- Blatt 37: 82 *Fritillaria.* H. ; 83 *Esula cyparissias* (*Euph. Cyp. L.*) ;
- Blatt 38: 84 *Veronica pratensis latifolia repens* (*Veronica chamardrys*); 85 *Pulsatilla fl. Amiore coer.* V.; 86 *Taraxacum minor* [Pflanze nicht mehr vorhanden];
- Blatt 39 : 87 *Alsine hirsuta flore magno.* V.; 88 *Veronica rutae folio.* V.; 89 *Primula veris ex titicanoe et luteo composita*; 90 *Paronychia.* V. [Pflanze fehlt];
- Blatt 40: 91 *Pulmonaria latifolia* [*Pulmonaria officinalis* L.]; 92 *Spergula*; *Pseudofumaria fl. Lutea* (*Corydalis lutea*);
- Blatt 41: 94 *Malus.* O.; 95 *Bellis hortensis flore albo*; 96 *Bellis hortensis fl. Purpureo*;
- Blatt 42: 97 *Taxus* [baccata L.]; *Orobis sylvaticus latifolius*; 99 *Saxifraga*;
- Blatt 43: 100 *Lichnis hirsuta f. Purpureo* [*Melandrium rubrum* (Weig.)Garcke];
- Blatt 44: 101 *Padus.* V. (*Prunus padus* L.);
- Blatt 45: 102 *Valerianella l. Locusta.* *Lactuca agnina* (*Valerianella locusta* L.); 103 *Tulipa praecox*; 104 *Ranunculus echinatus*;
- Blatt 46: 105 *Adonis montana perennis*; 106 *Muscari fl. Coeruleo.* H.;
- Blatt 47: 107 *Ornithogalum umbellatum minus fl. Albo*; 108 *Taraxacum minus*; 109 *Polygala fl. Coruleo*;
- Blatt 48: 110 *Hyacinthus fl. Albo pleno.* H. ; 111 *Galeopsis fl. Luteo.* V. [*Lamium galeobdolon* (L.) L.] ;
- Blatt 49: 112 *Mercurialis perennis femina.* O [*Mercurialis perennis* L.];
- Blatt 50: 113 *Tulipa fl. Luteo*; 114 *Valeriana pratensis minor*; 115 *Pentaphyllum minus repens*;
- Blatt 51: 116 *Cheiri luteum.* H. [*Cheirantes cheiri*]; 117: *Bellis silvestris fl. Albo.* O. [*Bellis perennis* L.]; *Myosotis arvensis minor*;
- Blatt 52: 119 *Ribes fructu rubro.* O.; 120 *Pulsatilla fl. Coer. Minor*; 121 *Alsine media.* O. [*Stellaria media* (L.) Vill.];
- Blatt 53: 122 *Odorata rivini*; 123 *Viola tricolor.* O.; 124 *Ranunculus aquaticus capillaceus* [*Ranunculus aquatilis* L.] ;
- Blatt 54: 125 *Echioides fl. Coerul.*; 126 *Cotoneaster* (*Mespilus cotoneaster* L.); 127 *Gruinalis petalis fuscis reflexis* (*Geranium phaeum* L.);
- Blatt 55: 128 *Chaerophyllum silvestre*; 129 *Gramen avenaceum* [Pflanze fehlt];
- Blatt 56: 130 *Tulipa lutea*; 131: *Tulipa purpur.* [Pflanze fehlt] ;
- Blatt 57: 132 *Gramen spicatum*; 133 *Tul. Fl. Albo* ; 134 *Colchicum* [Blätter von *Colchicum autumnale* L.];
- Blatt 58: 135 *Fragaria*; 136 *Ranunculus echinata radice tuberosa* [*Ranunculus bulbosus* L. ?]
- Blatt 59 137 *Esula palustris major* [*Euphorbia palustris* L.];
- Blatt 60: 138 *Narcyss. G. Fl. Albo pleno*; 139 *Cruciata* (*Vailantia cruciata* L.) [*Cruciata laevipes* Opiz = *Galium cruciata* (L.) Scop.]; 140 *Vicia sepium*;
- Blatt 61: 141 *Tulipa fl. Variegata*; 142 *Tulipa fl. Variegata*;
- Blatt 62: 143 *Oxyacantha vulg.*; 144 *Cydonia*; 145 *Rapa*;
- Blatt 63: 146 *Con. Solida* (*Symphytum officinale*);
- Blatt 64: 147 *Ranunculus acquatica fl. Luteo* (*Ranunculus sceleratus* L.); 148 *Gramen iunceum*; 149 *Viburnum*;
- Blatt 65: 150 *Hypocastanum* (*Aesculus hippocastanum*);
- Blatt 66: 151 *Tulipa fl. Ex luteo et rubro variegata*; 152 *Tulipa fl. Cinereo*;
- Blatt 67: 153 *Umbilicus Veneris fl. Rotundiore*; 154 *Tulipa fl. Sulphureo*; 155 *Gramen phalaroides*;
- Blatt 68: 156 *Trollius flos* [*Trollius europaeus*]; 157 *Valeriana pratensis*;
- Blatt 69: 158 *Paeonia fl. Simplici*; 159 *Alchemilla hirsuto folio*; 160 *Gnaphalium fl. Albo* (*Antennaria dioica*);

- Blatt 70: 161 Tulipa fl. Rubro pleno; 162 Tulipa fl. Phoeniceo;
Blatt 71: 163 Tulipa fl. Ex rubro et luteo variegata; 164 Tulipa fl. Coer.;
Blatt 72: 165 Syringa hispan. Fl. Albo (Syringa vulgaris); 166 Genista tinctorum; 167 Umbilicus veneris folio oblongo crenata [sehr beschädigt];
Blatt 73: 166 Syringa hispanica fl. Coer.; 169: Papaver eraticum minus; 170 Gnaphalium fl. Nebro;
Blatt 74: 171 – (Sorbus aucuparia L.); 172 Orchis praecox minor [Orchis morio L.]; 173 Pulsatilla fl. Nigricante (Anemone pulsatilla);
Blatt 75: 174 Carum (carvi L.); Gramen paniculatum (Glyceria); 176 Aquilegia fl. Violaceo (Aquilegia vulgaris L.);
Blatt 76: 177 Chaerifolium; 178: Scorzonera vulgaris (Scorzonera angustifolia L.); 179 Aquilegia fl. Coer;
Blatt 77: 180 Berberis (vulgaris L.); 181 Polygala fl. Rubro (Polygala incarnata L.); 182 Cheiri incanum fl. Albo pleno;
Blatt 78: 183 Salvia Horminum; 184 Sylene Muscipula; 185 Valeriana minor;
Blatt 79: 186 Leucoium polyathos; 187 Hesperis fl. Obsoleto (Hesperis tristis); 188 Eruca latifolia;
Blatt 80: 189 Aquilegia fl. Albo; 190 Aquilegia fl. Rubro; 191 Aquilegia fl. Coer. Pleno;
Blatt 81: 192 Mespilus; 193 Orob. silvaticus rad. Tuberosa; 194 Polygonatum latifolium fl. Maiore (S. Sigill. Salam.);
Blatt 82 195 Asarum (As. Europaeum); 196 Filago (Gnaphalium uliginosum); 197 Gentianella verna maior (Gentiana verna L.);
Blatt 83: 198 Ocimastrum fl. Purp. Simpl.; 199 Anthyllis; Millefolium nobile [Achillea nobilis L.];
Blatt 84: 201 Primula calice florido; 202 Galeopsis minor fl. Albo (Lamium album); 203 Galeopsis folio caulem ambiente (Lamium amplexicaule L.);
Blatt 85: 204 Syringa persica; 205 Bugula montana hirsuta [Ajuga reptans L.]; 206 Palmata [Orchis];
Blatt 86: 207 Staphylodendron [Staphylea pinnata L.]; 208 Tulipa fl. Amiore flammeo; 209 Genista scoparia [Sarthothamnus scoparius (L.) Wimm];
Blatt 87: 210 Polygonatum Sigillium Salomonis [Polygonatum officinale L.]; 211 Aquilegia fl. Carne; 212 Iris nostras fl. Albo; 213 Pilosella: auricula muri [Hieracium pilosella L.]; 214 Spiraea Theophrasti;
Blatt 89: 215 Tulipa fl. Rubro; 216 Rosmarinus;
Blatt 90 217 Hesperis fl. Purp.; 218 Cymbalaria; 219 Unifolium [Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt];
Blatt 91: 220 Iris fl. Ochroleuco maiore; 221: Crambe Tournefortii; 222 Ranunculus repens latifolius fl. Pleno;
Blatt 92: 223 Rhabarbarum Muntingii;
Blatt 93: 224 Lapathum maius f. Patientia; 225 Alyssum incanum fl. Luteo;
Blatt 94: 225 Caryophyllata [Geum urbanum]; 227 Echioides fl. Albo;
Blatt 95: 228 Opulus fl. Pleno; 229 Crista galli [Rhinanthus L.]; 230 Lychnis flos laciniata [Lychnis flos cuculi L.];
Blatt 96: 231 Sophia chirurgorum [Sisymbrium]; 232 Cheiri fl. Roseo;
Blatt 97: 233 Opulus [Viburnum opulus L.]; 234 Senna spuria ; 235 Pecten veneris (Scandix pecten L.);
Blatt 98: 236 Lappula Rivini (Myosotis Lappula L.); 237 Trifolium; 238 Bulbonae fl. Purp.;
Blatt 99: 239 Alchemilla fol. Glabro – Löwenfuß; 240 Rosa turcica fl. Luteo; 241 Geranium batrachoides fl. Coer. [Geranium pratense L.];
Blatt 100: 242 Hydrophyllum; 243 Frangula; 244 Coronilla fl. Coer.;
Blatt 101: 245 Hieracium sonchi folio (Leontodon hispidus); 246 Acetosa pratensis [Rumex acetosa L.]; 247 Otites [Silene otites (L.) Wib.]; 248 Tragopogon flore luteo;
Blatt 102: 249 Chamomilla inodora (Anthemis arvensis); 250 Caryophyllus barbatus silvaticus; 251 Vincetoxicum [Vincetoxicum hirundinaria Med.];
Blatt 103: 252 Cracca [Vicia cracca L.]; 253 Cheiri fl. Violaceo; 254 Rubeola;
Blatt 104: 255 Polytrichum; 256 Acetosa lanceolata minor [Rumex acetosella L.]; 257 Herniaria [Pflanze zerstört]; 258 Chamaeiris (Iris L.); 259 Cheiri incanum fl. Albo; 260 Melilotus minima; 261 Galium palustre;
Blatt 105: 262 Geranium hematoides; 263 Ophris bifolium; 264 Cheiri incanum fl. Carne; 265 Echium scorpioides palustre [Myosotis]; 266 Lilium album; 267 Ranunculus fl. Sulph. Pleno;
Blatt 107: 268 Iris nostras fl. Violaceo; 269 Tormentilla; 270 Ophioglossum (vulgatum);

- Blatt 108: 271 *Iris vulgaris* fl. Luteo (*Iris pseudacorus*?); 272 *Viola canina*; 273 *Viola tricolor*;
 Blatt 109: 274 *Iris* fl. Coer.; 275 *Lupulinum* [*Medicago lupulina*]; 276 *Aquilegia* fl. Albo pleno;
 Blatt 110: 277 *Spinachia semine glabro*; 278 *Ranunculus aquaticus apiifolia*; 279 *Ranunculus radice fibrosa*;
 Blatt 111: 280 *Fumaria*; 281 *Eunymus*; 282 *Filipendula* [*Filipendula vulgaris* Moench];
 Blatt 112: 283 *Adonis* fl. Flammeo [*Adonis flammea* Jacq.]; 284 *Pentaphyllum erectum minus foliis subtus incanus* [*Potentilla argentea* L.]; 285 *Trientalis* (europea L.);
 Blatt 113: 286 *Adonis* fl. Atrorubente; 287 *Thlaspi creticum*; 288 *Orobanch*;
 Blatt 114: 289 *Gramen tremulum minus* [*Briza media* L.]; 290 *Adonis* fl. Ochroleuco; 291 *Scorzonera vulgaris* [*Scorzonera purpurea* L.]; 292 *Anagallis* fl. Phoeniceo [*Anagallis foemina* Mill = *A. Coerulea* auct.];
 Blatt 115: 293 *Asparagus silvestris* [*Asparagus officinalis* L.]; 294 *Valerianella cornucopioides*; 295 *Aster hirsuto folio*;
 Blatt 116: 296 *Betula verr.* ; 297 *Phalanginum ramosum* (*Anthericum liliago*); 298 *Anserina* [*Potentilla anserina* L.];
 Blatt 117 *Genistella aculeata*; 300 *Valeriana hortensis*; 301 *Melampyrum silvaticum*;
 Blatt (118): 302 *Bulbonae* fl. Albo [*Lunaria*]; 303 *Hesperis* fl. Albo; 304 *Alyssum* fol. Auriculatis;
 Blatt (119): 305 *Eruca angustifolia*; 306 *Cynoglossa* fl. Albo, 307 *Bulbonae* (*Lunaria*);
 Blatt (120): 308 *Cynoglossa*; 309 *Veronica officinarum* [*Veronica officinalis* L.]; 310 *Salvia* fl. Purp.;
 Blatt (121): 311 *Aristolochia longa* [*Aristolochia clematitis* L.];
 Blatt (122): 312 *Ocimastrum* fl. Albo. *S. Scrophularia maj.*; 313 *Ranunculus aconitifolio*; 314 –fl. Albo;
 Blatt (123): 315 *Trifolium* fl. Albo; 316 *Porrum sectile* [*Allium schoenoprasum* L.]; 317 *Ranunculus* fl. Rubro pleno; 318 *Caryophyllus plumarius* [*Gartennelke*];
 Blatt (124): 319 *Buglossum*; 320 *Thymus*; 321 *Rosa turcica* fl. Phoeniceo;
 Blatt (125): 322 *Sanguisorba minor*; 323 *Veronica...verna cymbalariaefolio*; 324 *Rosa silvestris* fl. Pleno;
 Blatt (126): 325 *Hieracium* fol. Integro; 326 *Paeonia* fl. Pleno; 327 *Acetosa major* [*Rumex acetosa* L.];
 Blatt (127): 328 *Rosa silvestris* fl. Carne; 329 *Helianthemum*; 330 *Ceratites* fl. Luteo;
 Blatt (128): 331 *Sinapi*; 332 *Scorzonera hispanica*;
 Blatt (129): 333 *Ranunculus* fl. Sulphureo pleno; 334 *Aquilegia* fl. Carne pleno; 335 *Aquilegia* fl. Carne pleno; 336 *Thalictrum maius caule atrorubente*, *Wiesenraute*;
 Blatt (130): 337 *Sambucus* [*Sambucus nigra* L.]; 338 *Cyanus* fl. Coeruleo [*Centaurea cyanus* L.]; 339 *Periclymenum*;
 Blatt (131): 340 *Acacia americana spinosa*; 341 *Echinospora* (*Caucalis daucoides*); 342 *Rosa* fl. Variegato;
 Blatt (132): 343 *Iris* fl. Violaceo minore; 344 *Echioides* fl. Pullo; 345 *Orchis* fl. Albo *S. Helleborine*;
 Blatt (133): 346 *Delphinium vulgare* [mit Vase]; 347 *Linagrostis* [*Eriophorum*]; *Euphrasia* fl.albo; Blatt (134): 349 *Asphodelus luteus*; 350 *Cyanus* fl. Albido, disco coer.; 351 *Lapathum* [*Rumex*];
 Blatt (135): 352 *Gramen spice contorta*; 353 *Coronopus*; 354 *Tragopogon* fl. Coer.; 355 ...;
 Blatt (136): 356 *Rubus*; 357 *Asteriscus*; 358 *Melilotus minor* [*Medicago*];
 Blatt (137): 359 *Chamomilla inodora* [*Matricaria inodora*]; 360 *Lapathum* [*Rumex*];
 Blatt (138): 361 *Ornithogalum spicatum luteum*; 362 *Salvia* fl. Albo; 363 *Geranium batrachoides* fl. Albo;
 Blatt (139): 364 *Delphinium* fl. Violaceo; 365 *Lotus tetragonolobus* [*Tetragonolobus siliquosus*]; 366 *Salvia* fl.purp.;
 Blatt (140): 367 *Halicacabus*;
 Blatt (141): 368 *Orchis testiculata*; 369 *Lapsana* [*Lapsana communis*]; 370 *Galium* fl. Albo;
 Blatt (142): 371 *Catapectia minor*; 372 *Nasturtium*; 373 *Pisum*;
 Blatt (143): 374 *Coronilla* fl. Vario [*Coronilla varia*]; 375 *Lychnis agrorum* [*Agrostemma githago*];
 Blatt (144): 376 *Gallitrichum* (*Salvia verticillata*)
 Blatt (145): 377 *Branca ursina*; 378 *Cyanus* fl. Purpureo; 379 *Gallium*;
 Blatt (146): 380 *Sphondylium* [*Heracleum sphondylium*];
 Blatt (147): 381 *Philadelphus* [*Philadelphus coronarius*]; 382 *Prunella vulgaris*; 383 *Rosa*;
 Blatt (148): 384 *Ossea Rivini*; 385 *Pisum* fl. Variegato; 386 *Borrago*;
 Blatt (149): 387 *Antirrhinum*; 388 *Antirrhinum* fl. Carne [beide *Gartenlöwenmäulchen*]; 389 *Beta rubra*;
 Blatt (150): 390 *Phalaris minor*; 391 *Cyanus* fl. Albo disco coer.; 392 *Phalaris maior*;
 Blatt (151): 393 *Lathyrus pratensis* fl. Luteo; 394 *Plantago* (media); 395 *Coluthea aethiopica*;
 Blatt (152): 396 *Nasturtium vulgare*; 397 *Convolvulus vulgaris*; 398 *Hyoscyamus*;
 Blatt (153): 399 *Carduus benedictus*; 400 *Pentaphyllum repens* [*Potentilla reptans*];
 Blatt (154): 401 *Gladiolus*; 402 *Plantago angustifolia*; 403 *Anthirrhinum* fl. Albo;

- Blatt (155): 404 Marrubium album; 405 Pentaphyllum erectum foliis subtus incanis [Potentilla argentea];
406 Malva procumbens minor;
Blatt (156): 407 Urtica; 408 Gramen miliaceum; 409 Galium multicaulos;
Blatt (157): 410 Papver fl. Albo; 411 Perfoliata (Bupl. Amplexif.);
Blatt (158): 412 Millefolium; 413 Buglossum;
Blatt (159): 414 Malva procumbens maior; 415 Arnica; 416 Lychnis coronaria fl.purpureo;
Blatt (160): 417 Asparagus; 418 Spergula marina;
Blatt (161): 419 Echium [Echium vulgare]; 420 Delphinium fl. Coeruleo;
Blatt (162): 421 Chelidonium [Chelidonium majus]; 422 Polygonum [aviculare]; 423 Lens;
Blatt (163): 424 Gramen cyperoides (Juncus articulatus); 425 Philantropus; 426 Filipendula;
Blatt (164): 427 Ranunculus; 431 Solanum; 432 Alsine media [Stellaria media];
Blatt (166): 433 Delphinium fl. Albido; 434 Muscipula [Saponaria]; 435 Delphinium fl. Rubro pleno;
Blatt (167): 436 Melilotus (albus); 437 Borrigo fl. Albo; 438 Gnaphalium album;
Blatt (168): 439 Oenanthe; 440 Glaux; 441 Scutellaria;
Blatt (169): 442 Cracca minor; 443 Rubeola [Asperula cynanchica]; 444 Lychnis fl.carneo;
Blatt (170): 445 Alisma Rivini; 446 Calendula romana; 447 Pyrola arbutifolia [Chimaphila umbellata];
Blatt (171): 448 Valeriana hortensis; 449 Lychnis anglica versicolor; 450 Chrysanthemum;
Blatt (172): 451 – [Filipendula vulgaris]; 452 Ulmaria [Filipendula ulmaria]; 453 Sideritis;
Blatt (173): 454 Cardiaca [Leonurus cardiaca];
Blatt (174): 455 Papaver erraticum fl. Albo; 456 Vicia minor f. Aracus; 457 Beccabunga rotundifolia
[Veronica beccabunga];
Blatt (175): 458 Papaver sativum [Papver somniferum]; 459 Scorzonera minima; 460 Aracus fl. Albo
[Vicia];
Blatt (176): 461 Mercurialis mas annuus; 462 Serpillum minus [Thymus]; 463 Lichen tubulos [Beleg fehlt];
Blatt (177): 464 Thalictrum; 465 Lagopus [Trifolium arvense]; 466 Campanula fl. Albo;
Blatt (178): 467 Scrophularia aquatica; 468 Scabiosa maxima; 469 Chrysanthemum fl. Ochroleuco;
Blatt (179): 470 Parietaria [officinalis]; 471 Spergula minor; 472 Acinos;
Blatt (180): 473 Butomus (umbellatus L.) Wasserviole; 474 Beta spinachia;
Blatt (181): 475 Thalictrum Rosmarinifolium; 476 Cyanus fl. Albo [Gartenpflanze]; 477 Cyanus fl. Rubro
[Gartenpflanze];
Blatt (182): 478 Vicia segetum; 479 – [kein Beleg]; 480 Anagallis;
Blatt (183): 481 Coriandrum; 482 Petunia veneta (Hybiscus syriacus); 483 Sedum maius f. Sempervivum;
Blatt (184): 484 Muscari silvestre (Muscari comosum); 485 Ladanum segetum [Galeopsis]; 486 Salvia foliis
pictis;
Blatt (185): 487 Urtica romana; 488 Scabiosa americana; 489 Beccabunga acutifolia [Veronica];
Blatt (186): 490 Caryophyllus barb. Fl. Albo; 491 Lathyrus hispanicus fl. Albo; 492 Delphinium fl. Carneio;
Blatt (187): 493 Alyssum frutescens fl. Albo; 494 Hypericum; 495 Persicaria aquatica fl. Maior;
Blatt (188): 496 Horminium aethiopis (Salvia aethiopis); 497 Melilotus □lpin□n;
Blatt (189): 498 Fagopyrum scandens; 499 Chrysanthemum vulgare; 500 Lacea minima; 501 Trifolium
montanum globosum;
Blatt (190): 502 Matricaria; 503 Matricaria floribus albis in ambitu careus; 504 Ligustrum (vulgare Linnaei);
Blatt (191): 505 Scabiosa officinarum; 506 Cervicaria [Campanula]; 507 Scabiosa fl. Coeruleo;
Blatt (192): 508 Oleaster; 509 Millefolium fl. Purp.; Lupinus fl. Luteo;
Blatt (193): 511 Veronica (spicata); 512 Cerinthe fl. Luteo, 513 Linum fl. Maiore;
Blatt (194): 514 Vicia; 515 Angelica palustris minor; 516 Lathyrus hisp. Fl. Coeruleo;
Blatt (195): 517 Papaver erraticum; 518 Acetosa folio triangulari; 519 Papaver erraticum fl. Pleno;
Blatt (196): 520 Lychnis arvensis fl. Carneio; 521 – (Aconitum napellus); 522 Delphinium fl. Albido;
Blatt (197): 523 Delphinium fl. Violacea pleno; 524 Heptaphyllum [Potentilla..]; 525 Hieracium hortense fl.
Atro-rubente;
Blatt (198): 526 Alcea [Malva]; 527 Genistella (Genista tinctoria); 528 Sedum minus;
Blatt (199): 529 Asclepias S. Vincetoxicum [Vincetoxicum hirundinaria]; 530 Chamaenerion maius
[Chamaenerion angustifolium]; 531 Erica;
Blatt (200): 532 Melo; 533 Vicia minor;
Blatt (201): 534 Stachys montana hirsuta;
Blatt (202): 535 Caryophyllus barbatus minor; 536 Valerianella fl. Rubro; 537 Campoides hispida siliqua;

- Blatt (203): 538 *Mercurialis testiculata* mas.; 539 *Thlaspi creticum*; 540 *Campoides siliqua hirsuta*;
 Blatt (204): 541 *Arbor vitae* (*Thuja*); 542 *Nigella* fl. Luteo; 543 *Digitalis* fl. Purpureo;
 Blatt (205): 544 *Cedrus cupressifolia*; 545 *Lychnis latifolia* fl. Purp.; 546 *Cedrus iuniperi folio*;
 Blatt (206): 547 *Oenanthe*; 548 – (*Agrimonia eupatoria* L.) Ottermennig; 549 *Delphinium* fl. Carneio;
 Blatt (207): 550 *Colutea* fl. Rubro; 551 [Pflanze fehlt] ; 552 *Malva* fl. Violaceo; 553 *Hedypnois*;
 Blatt (208): 554 *Verbascum*; 555 *Pseudo-dictamnus acetabulis maioribus*; 556 *Malva rosea* fl. Carneio;
 Blatt (209): 557 *Falcata* fl. Vario [*Medicago falcata*]; 558 *Rubia tinctorum*; 559 *Anonis minor non spinosa*;
 Blatt (210): 560 *Sparganium ramosum*; 561 *Acorus calamus*; 562 *Hieracium* fl. Rubro;
 Blatt (211): 563 *Petunia*; 564 *Lotus tetragonolobus* fl. Rubro; 565 *Vicia sepium*;
 Blatt (212): 566 *Sphondylium*; 567 *Veratrum*; 568 *Delphinium* fl. Violaceo;
 Blatt (213): 569 *Periploca*; 570 *Jacobaea marina caule et folio incanis*; 571 *Cyanus* fl. Carneio;
 Blatt (214): 572 *Malva erecta* fl. Minore; 573 *Hypericum sicilianum*, 574 *Polypodium vulgare*;
 Blatt (215): 575 *Piperitis*; 576 *Lupinus* fl. Coeruleo; 577 *Nigella* (*damascena*);
 Blatt (216): 578 *Sysimbrium fumariae folio*; *Digitalis* (*grandiflora*); 580 *Chaerophyllum silvestre* (*Anthriscus sylvestris*);
 Blatt (217): 581 *Alleluia* (*Oxalis*); 582 *Cicer* fl. Albo; 583 *Caryophyllus* fl. Rubro; 584 *Malva manitana*; 585 *Geranium foetidum* [*Erodium*?];
 Blatt (218): 586 *Potamogeton foliis splendentibus* [*Potamogeton lucens*]; 587 *Millefolium aquaticum* [*Ranunculus aquatilis*]; 588 *Cyanus* fl. Inambita longioribus [*Centaurea*]; 589 *Isatis sativa*;
 Blatt (219): 590 *Orchis palmata maior*; 591 *Delphinium* fl. Coer. Maiore [*Gartenpflanze*];
 Blatt (220): 592 *Potamogeton rotundifolium* [*Potamogeton natans*]; 593 *Cochleata* (*Medicago*); 594 *Christophoriana* (*Actaea spicata*);
 Blatt (221): 595 *Lilium purpureo-croceum*; 596 *Trachelium* [*Campanula trachelium*]; 597 *Botrys* (*Chenopodium botrys*);
 Blatt (222): 598 *Lavatera*; 599 *Lavatera* fl. Rubro; 600 *Geranium malva folio*; 601 *Malva rosea* fl. Rubro;
 Blatt (223): 602 *Delphinium* fl. Albo; *Melilotus hispanica*; 604 *Lycopersicum*;
 Blatt (224): 608 *Apium* ; 609 *Falcata* fl. Rubro (*Medicago*.); 610 *Luteola* [*Reseda lutea*];
 Blatt (225): 611 *Leucanthemum tanacetifolium* (*Chrysanthemum corymbosum*); ; 612 *Lathyrus gruensis radice tuberosa* [*Lathyrus tuberosus*]; 613 *Parmica* [*Achillea ptarmica*];
 Blatt (226): 614 *Papaver sativum* fl. Rubro; 615 *Geranium* fol. Maculata; 616 *Cyanus moschatus* fl. Luteo;
 Blatt (227): 617 *Galeopsis maior* fl. Purp.; 618 *Galega* [*Galega officinalis*]; 619 *Lupinus* fl. Albo;
 Blatt (228): 620 *Buglossum* fl. Albo; 621 *Geranium malva folio* fl. Miniato; 622 *Pyrola*;
 Blatt (229): 623 *Betonica* (*Stachys silv.*); 624 *Verbascum* fl. Albo; 625 *Verbascum foemina nigra*;
 Blatt (230): 626 *Fumaria* fl. Albo; 627 *Ruscus*; 628 *Pseudodictamnus*;
 Blatt (231): 629 *Cannabis* (*sativa*); 630 *Malva rosea* fl. Rubro; 631 *Malva rosea* fl. Viridi;
 Blatt (232): 632 *Ruta*; 633 *Chalcedonica* (*Lychnis chalcedonica*); 634 *Lupinus*;
 Blatt (233): 635 *Malva erecta* fl. Cor. Minor; 636 *Ranunculus aquaticus*; 637 *Lathyrus narbonensis*;
 Blatt (234): 638 *Chaerwfolium tenuifolium*; 639 *Oleander* [eine Blüte]; 640 *Lavendula*; 641 *Virga argentea*; 642 *Cyanus moschatus* fl. Albo;
 Blatt (235): 643 *Sagitta* [*Sagittaria sagittifolia*]; 644 *Cerinthe* fl. Vario (*Cerinthe scaber*); 645 *Verbena* [*Verbena officinalis*];
 Blatt (236): 646 *Martagon vulg.* [*Lilium martagon*]; 647 *Hyacinthus racemosus*; 648 *Rhagodiolus*;
 Blatt (237): 649 *Campanula*; 650 *Linaria* (*vulgaris*); 651 *Salicaria* (*Lythrum salicaria*);
 Blatt (238): 652 *Cheneopodium triangulare*; 653 *Millefolium minus*; 654 *Acetosa americana pediculis fol. Longis*;
 Blatt (239): 655 *Castanea* [*Sativa*]; 656 *Ageratum* (*Achillea ageratum* L. Dub.); 657 *Blitum spinosum*;
 Blatt (240): 658 *Filix foemina* [*Athyrium filix-femina*];
 Blatt (241): 659 *Matricaria* fl. Fistulosis; 660 *Matricaria*; 661 *Caryophyllus* fl. Rubro;
 Blatt (242): 662 *Papaver hort.* fl. Laciniato; 663 *Papaver sativum*; 664 *Maiorana*;
 Blatt (243): 665 *Lilium* fl. Luteo; 666 *Ebulus* [*Sambucus ebulus*]; 667 *Echioides* [*Echium vulgare*];
 Blatt (244): 668 *Noli tangere* (*Balsamina* L.) [*Impatiens noli tangere*]; 669 *Nasturtium*; 670 *Hieracium angustifolium* [Pflanze fehlt]; 671 *Sclarea* [*Salvia sclarea*];
 Blatt (245): 672 *Anonis* fl. Albo; 673 *Cereus*; 674 *Camp. Tenuifolia*; 675 *Heliotropium*; 676 *Lychnis coronaria* fl. Pleno;
 Blatt (246): 677 *Marrubium creticum*; 678 *Syringa*; 679 *Jacea maior* [*Centaurea scabiosa*?];

- Blatt (247): 680 *Matricaria fl. Fistuloso minore*; 681 *Cracca bengalensis* [Vicia]; 682 *Cicer fl. Rubro*; Blatt (248): 683 *Equisetum autumnale*; 684 *Alcea*; 685 *Sedum majus*; *Muscus terrestris*; 687 [Flechte ohne Namen];
- Blatt (249): 688 *Melissa*; 689 *Chamaenerion palustre*; 690 *Jacobaea africana*;
- Blatt (250): 691 *Gramen Phalaroides*; 692 *Virga aurea fl. Minore*; 693 *Scabiosa anglica fl. Purpureo*;
- Blatt (251): 694 *Clematis erecta Pannonica* [*Clematis integrifolia*]; 695 *Cardamindum* [*Tropaeolum majus*]; 696 *Sideritis lusitanica*;
- Blatt (252): 697 *Convolvulus maior vulgaris* [*Calystegia*]; 698 *Rapistrum maximum*; 699 *Jacea maior fl. Luteo squamalis aculeatis*;
- Blatt (253): 700 *Origanum* [*Origanum vulgare*]; 701 *Medica tornata* [*Medicago*]; 702 *Flos cuculi fl. Albo* [Beleg fehlt];
- Blatt (254): 703 *Origanum fl. Albo*; 704 *Anethum*; 705 *Levisticum*; 706 *Granatus fl. Pleno*;
- Blatt (255): 707 *Foeniculi*; 708 *Caryophyllus petalis laciniatis*; 709 *Mentha verticillata*;
- Blatt (256): 710 *Flos principis*; 711 *Sium aquaticum*; 712 *Geranium americanum semine nigro*; 713 *Serpillum*;
- Blatt (257): 714 *Linaria fl. Coeruleo*; 715 *Jacea rubro squamalis aculeatis*; 716 *Elichrysum S. ... citrina ?* [*Helichrysum arenarium*]; 717 *Astrantia Rivini* [*Astrantia major*];
- Blatt (258): 718 [einzelne Dolde, unerkennbar]; 719 *Flammula (Clematis...)*; 720 *Aster palustris medius*;
- Blatt (259): 721 *Eupatorium cannabinum*; 722 *Virga aurea gesneri (Inula conyza)*; 723 *Solstitialis* [*Centaurea solstitialis*];
- Blatt (260): 724 *Anisum*; 725 *Caucalis*; 726 *Persicaria* [*Polygonum persicaria*];
- Blatt (261): 727 *Odontites [serotina]*; 728 *Prunella* [*Prunella grandiflora*]; 729 *Camastenga* [nicht bestimmbar]; 730 *Tussilago* [Blatt von *Tussilago farfara*];
- Blatt (262): 734 *Paliurus*; 735 *Millefolium fl. Purp.*; 736 *Persicaria fl. Albo* [*Polygonum hydropiper*];
- Blatt (263): 737 *Lycopus* [*Lycopus europaeus L.*]; 738 *Cirsium caule spinosa*; 739 *Jacea vulgaris* [*Centaurea cyanus*];
- Blatt (264): *Scabiosa frutescens fl. Albo*; 741 *Cannacorus fl. Luteo* [*Canna*]; 742 *Cyanus moschata fl. Rubro* [stark zerfressen];
- Blatt (265): 743 *Nepeta*; 744 *Lupulus silvestris*; 745 *Nigella*;
- Blatt (266): 746 *Lilium*; 747 *Malva rosea fl. Albo*; 748 *Aster atticus fl. Coer. ;*
- Blatt (267): 749 *Nigella tenuifolia*; 750 *Caucalis adalas florens*; 751 *Malva rubra*; 752 *Eryngium amethystinum*;
- Blatt (268): 753 *Lapathum palustre acutum* [*Rumex*]; 754 *Hieracium medio nigrum*; 755 *Calendula minor*; 756 *Jacea maior fl. Luteo*;
- Blatt (269): 757 *Ecbalium*; 757 *Calamentha sicula* [Nummer 757 doppelt verwendet]; 758 *Jacea minor fl. Luteo (Centaurea solstitialis)*;
- Blatt (270): 760 [eine Dolde unbestimmbar]; 761 *Mays* [*Zea Mays*]; 762 *Hyssopus* [*officinalis*];
- Blatt (271): 763 *Sanguisorba maior* [*Sanguisorba officinalis*]; 764 *Hyssopus fl. Albo*; 765 *Virga aurea* [*Solidago virga aurea*];
- Blatt (272): 766 *Cannabina* [*Galeopsis*]; 767 *Mentha vulgaris*; 768 *Securidaea Coronilla*;
- Blatt (273): 769 *Onagra* [*Oenothera?*]; 770 *Atriplex foetida* (Bauh. Pin. 119); (*Chenopodium vulvaria*); 771 *Absinthium (Artemisia absinthium L. Disj.)*
- Blatt (274): 772 *Aster canadensis*; 773 [Blatt mit Algenfadenresten]; 774 *Dipsacus (Dipsacus laciniatus)*;
- Blatt (275): 775 *Lactuca vulgaris* [Beleg stark zerfressen]; 776 *Tanacetum (vulg.)*; 777 *Cirsium*;
- Blatt (276): 778 *Salvia fol. Aureus* [Beleg zerstört]; 779 *Melampyrum coma purp.*; 780 *Melampyrum*; 781 *Ornithopodium* [*Labiatae*];
- Blatt (277): 782 *Datura (stramonium)*; 783 *Atriplex odorata*; 784 *Partheniastrum*;
- Blatt (278): 785 *Genista hisp. ;* 786 *Tanacetum fol. Crispis (Tanacetum vulgare L.)*; 787 *Dracunculus esculentus*;
- Blatt (279): 788 *Nepeta*; 789 *Ferrum equinum* [*Fabaceae*]; 790 *Nigella hispanica*;
- Blatt (280): 791 *Balsamine fl. Pleno ;* 792 *Balsamine fl. Phoeniceo*; 793 *Geranium XIII Tabernaemontani*;
- Blatt (281): 794 *Saponaria fl. Pleno*; 795 *Saponaria*; 796 *Artemisia*;
- Blatt (282): 797 *Atractilis* [Korbblütler, Färberpflanze]; 798 *Aster atticus fl. Albo*; 799 *Helleborus niger fl. Albo*;

- Blatt (283): 800 Absinthium ponticum (*Artemisia pontica* L.); 801 Balsamine fl. Pleno; 802 Nummularia erecta;
- Blatt (284): 803 Phaseolus turcicus; 804 Balsamine fl. Purp.; 805 Linaria trifoliata;
- Blatt (285): 806 Balsamine fl. Albo; 807 Tordilium; 808 Balsamine fl. Carne;
- Blatt (286): 809 Martagon fl. Miniato;
- Blatt (287): 810 Nigella tenuifolia fl. Pleno; 811 Calendula maior;
- Blatt (288): 812 Atriplex alba; 813 Amaranthoides; 814 Polytrichum;
- Blatt (289): 815 Blitum spicatum rubrum; 816 Myrtus angustifolia; 817 Oleander [eine Blüte];
- Blatt (290): 818 Sol. Minor ?? [kleine Sonnenblume]; 819 Ceratites [unbestimmbar]; 820 Aucuparia (*Sorbus torminalis*);
- Blatt (291): 821 Beccabunga rotundifolia (*Veronica beccabunga*); 822 Cnicus [Färberpflanze]; 823 Centaurium minus;
- Blatt (292): 824 Phytolaca (americana); 825 Laurus alexandrina [Beleg fehlt]; 826 Sideritis minor;
- Blatt (293): 827 Blitum americanum viride [*Amaranthus viridis*]; 828 Thlaspi creticum; 829 Centaurium (umbellatum);
- Blatt (294): 830 Cucubalus (*Cucubalus baccifer*); 831 Muscus terrestris (*Leucobryum*); 832 Muraria [*Asplenium ruta-muraria*];
- Blatt (295): 833 Polygonatum fl. Pleno; 834 Amaranthus fl. Rubro; 835 Scabiosa vulgaris fl. Ochroleuco;
- Blatt (296): 836 Polygonatum latifolium; 837 Amaranthus fl. Albo, 838 Blitum rubrum;
- Blatt (297): 839 Phaseolus; 840 Lathyrus arvensis; 841 Malva rosea fl. Albo;
- Blatt (298): 842 Blitum (*Amaranthus*);
- Blatt (299): 843 Datura fl. Coeruleo; 844 Mentha crispa; 845 Basilicum;
- Blatt (300): 846 Sonchus (*Sonchus arvensis*); 847 Malva fl. Nigro; 848 Telephium fl. Purp. (*Sedum maximum rubrum*);
- Blatt (301): 849 Colutea; 850 Chenopodium foetidum (*Chenopodium vulvaria* L.); 851 Lacrima tobi [Beleg fehlt];
- Blatt (302): 852 Virga aurea linearia [*Aster linosyris*]; 853 Telephium fl. Carne; 854 Amaranthus aureus;
- Blatt (303): 855 Sicyoides; 856 Ajuga ?; 857 Lupulus;
- Blatt (304): 858 Papaver chinense; 859 NN.; 860 Vinca folio picto (*Vinca minor*);
- Blatt (305): 861 Ricinus (*R. Communis*); 862 Flos principis fl. Albo; 863 Basilicum;
- Blatt (306): 864 Gramen pictum [grün-weiße Zierblätter]; 865 Colchicum (autumnale);
- Blatt (307): 866 Rhus coriaria;
- Blatt (308): 867 Umbilicus; 868 Althaea minor fl. Purp.; 869 Ranae morsus (*Callitriche*) [alle Belege des Blattes sind zerstört] ;
- Blatt (309): 870 Muscus folie Lycopodii ; 871 Lycopus ; 872 Calamintha sicula (*Teucrium chamaedrys*);
- Blatt (310): 873 Viola pentagona; 874 Linaria fl. Coer. 875 Lichen arborens [Lungenflechte];
- Blatt (311): 876 Circaea (*Circaea lutetiana*); 877 Lichen fontanus (*Marchantia*, Preissia);
- Blatt (312): 879 Antirrhinum arvense minor fl. Albo (*Chaenor. Minus*); 880 Calamentha alpina (non est); 881 Ruta muraria maior (*Asplenium ad. Nigrum*); 882 Erica fl. Albo; 883 Periboxim (*Adoxa moschatellina*);
- Blatt (313): 884 Virga aurea Westphalorum; 885 Cannabina fl. Purpur. ; 886 Parabanda?;
- Blatt (314): 887 Scorodonia; 888 Gnaphalium americanum fl. Albo; 889 Acinastrum;
- Blatt (315): 890 Gossypium; 891 Colchicum fl. Albo; 892 Blitum indica monospermum;
- Blatt (316): 893 Ketrulia arborescens (*Hybiscus*); 894 Amaranthoides fl. Purpureo; 895 Reseda (*Reseda lutea*);
- Blatt (317): 896 Cannacorus fl. Lutea (*Canna indica*); 897 Scolopendrium (*Ceterach officinarum*); 898 Capillus veneris verus (Ad. Cap. Ven.);
- Blatt (318): 899 Blechnum (spicant); 900 Filicula alpina; 901 Ericago fl. Trixalis;
- Blatt (319): 902 Hypericum minimum (*Hypericum humifusum*); 903 Polypodium quercinum (*Polypodium vulgare*); 904 Onopteris maior (*Asplenium onopteris*);
- Blatt (320): 905 Filix □lpine maior (*Phegopteris*); 906 Trichomanes (*Asplenium trichomanes*); 907 Cotuloides [*Anthemis*, *Chrysanthemum*?];
- Blatt (321): 908 Mirabilis fl. Luteo; 909 Stoebe (*Xeranthemum*); 910 Stoebe fl. Albo (*Xeranthemum*);
- Blatt (322): 911 Mirabilis fl. Albo maiore; 912 Tagetes amior; 913 Santolina africana;
- Blatt (323): 914 Blattaria (*Verbascum blattaria*); 915 Mastichine; 916 (nicht zu identifizieren);
- Blatt (324): 917 Mirabilis; 918 [Beleg fehlt, keine Beschriftung];

Blatt (325): 919 Amaranthoides fl. Albo; 920 Aloe ?; 921 Millefolium fl. Luteo [Achillea, Garten form].

Am Schluss des Herbariums findet sich hinter dem Index ein Vermerk des Verfassers: „Folgende fehlende Kräuter könnten supplirt werden: Bistorta Matrisylva. Myrtill. Nova. Laureola Alnus. Spina Ceronna? Fraxinus. Arum. Succisa. Carlina. Gentiana Polium montan. Imperatoria“.

Aus dem Verzeichnis geht hervor, dass das Herbarium neben zahlreichen Wildpflanzen auch eine beträchtliche Zahl von Gartenpflanzen enthält. Da zu den Belegen keine Fundorte angegeben sind, muss man, unter Berücksichtigung des damaligen Wohnort Baußners davon ausgehen, dass die Belege wohl aus Wäldern, Mooren, Wiesen und Trockenhängen der näheren oder weiteren Umgebung von Halle stammen und mit nach und nach in sein Herbarium aufgenommen wurden.

Zu den Belegen von Wildpflanzen gehört das Leberblümchen (*Hepatica nobilis*), Gelbes und Weißes Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*, *Anemone ranunculoides*), Ausdauerndes Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), das Dolden-Winterlieb (*Chimaphila umbellata*), Europäischer Siebenstern (*Trientalis europaea*), Sandstrohlblume (*Helichrysum arenarium*), Salomonssiegel (*Polygonatum officinale*), Großes Zweiblatt (*Listera ovata*), Türkenbundlilie (*Lilium martagon*), Haselwurz (*Asarum europaeum*), Trollblume (*Trollius europaeus*), Gemeiner Natternkopf (*Echium vulgare*), Zittergras (*Briza media*), Ohrlöffel Leimkraut (*Silene otites*), Goldhaar-Aster (*Aster linosyris*) und viele andere. Von Interesse ist auch die unter Nummer 694 als „Clematis erecta Pannonica“ eingeordnete Ganzblättrige Waldrebe (*Clematis integrifolia*), die nicht aus dem Gebiet von Halle stammen kann, wohl aber in östlicher bzw. Südöstlich gelegenen Auenwiesen im Donaauraum vorkommt. Das führt zu der Annahme, dass Baußner sie gelegentlich eines Aufenthaltes bei seinen Eltern in Wien gesammelt haben könnte, was allerdings vor 1733 gewesen sein müsste, da diese Anfang 1733 nach Hermannstadt umgezogen waren. Das bedeutet, dass er wohl ab 1732 das Königliche Pädagogium in H alle besuchte und noch einmal in Wien war, bevor seine Eltern nach Siebenbürgen abreisten.

Bei wenigen Arten werden auch volkstümliche Bezeichnungen erwähnt unter ihnen „Ottermennig“ (*Agrimonia eupatoria*), Wiesen Raute (*Thalictrum*), Hartriegel, Wasserviole, Löwenfuss, u.a

Die vielen Gartenpflanzen im Herbar sind auch nicht ohne Interesse, da sie Hinweise auf die damalige Gartenkultur (um 1734) und die in den Gärten gezüchteten Pflanzen geben. Sie zeigen auch, wie viele Arten aus anderen Ländern eben durch die Gartenkultur Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts nach Europa kamen.

Die Auflistung zeigt deutlich, dass in der Anordnung der Pflanzen auf die jeweiligen Blätter keine bestimmte Ordnung oder Gruppierung zusammengehörender Arten bzw. Gattungen verfolgt wurde und sich manche Belege auf nachfolgenden Seiten wiederholen. Damit kommt man zu der Annahme, dass die Pflanzen so wie sie der Reihe nach gesammelt und gepresst wurden in das Buch eingeklebt wurden. Es zeigt sich deutlich, dass es sich um die Pflanzensammlung eines Schülers der höheren Klassen handelt, der sich einiges an Kenntnissen aneignen musste, um mit der botanischen Nomenklatur der damaligen Zeit zurecht zu kommen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das heute 275 Jahre alte Herbarienbuch, das bereits um die Mitte des 19. Jahrhunderts als eine „Kuriosität“ bezeichnet wurde, ist ein Spiegelbild für den Stand der botanischen Nomenklatur in der Zeitspanne vor dem Erscheinen der Bahn brechenden Werke Linnés. Aus heutiger Sicht ist das von Johann Georg Fr. Baußner angelegte Herbarium, vor allem als Beleg der Entwicklung der botanischen Nomenklatur von Bedeutung. Darin besteht vor allem sein wissenschaftlicher Wert. Es ist wohl die älteste Pflanzensammlung des Landes, jedoch keine einheimische, so wie lange angenommen wurde, da einwandfrei belegt wird, dass es auf Grund der Biographie des Verfassers nicht in Siebenbürgen entstanden sein kann.

LITERATURNACHWEIS

- HERBERT H., 1883 – Der innere und äussere Rath Hermannstadts zur Zeit Karls des VI., *Archiv des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde*, Bd. XVII, 1883, N. F., I. Hft., pp. 347-485.
- SCHNEIDER-BINDER, E. 1983 – Colecții botanice din secolul al 18-lea la Muzeul de Istorie Naturală din Sibiu / Pflanzensammlungen des 18. Jahrhunderts im Naturwissenschaftlichen Museum in Sibiu-Hermannstadt, *Studii și Comunic. Șt. Nat., Muz. Brukenthal*, 25, 1983, pp. 79-86, Sibiu.
- SCHUR F., 1853 – Ueber Joseph von Lerchenfeld und dessen botanischen Nachlass, *Verh. Und Mitt. D. Siebenb. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt*, IV. Jg., pp. 88-96.
- TRAUSCH J., 1868 – Schriftsteller-Lexikon oder biographisch-literärische Denk-Blätter der Siebenbürger Deutschen, Band I, p.363 Kronstadt.
- TRAUSCH J., 1871 – Schriftsteller-Lexikon oder biographisch-literärische Denk-Blätter der Siebenbürger Deutschen, Band III, p.604.
- VÁCZY C., 1974 – Botanica în timpul renașterii, în : Cod internațional de nomenclatură botanică și cod internațional pentru nomenclatura plantelor cultivate traduse și prevăzute cu studii introductive, Editura Academiei Republicii Socialiste România, pp. 254, Cap.Botanica în timpul renașterii, 42-50; Cap. Reforma linneană, 50-68.

**HERBARUL PRELINNEAN ALCĂTUIT DE JOHANN GEORG FR. BAUßNER (1735) IN
COLECȚIILE MUZEULUI DE ISTORIE NATURALĂ DIN SIBIU**

În anul 1850 Societatea Ardeleană de Științele Naturii din Sibiu a ajuns în posesia unui vechi herbar „sub forma de o mare bibliie“, cum scrie botanistul Ferdinand Schur în 1853, herbar care deja pe vremea aceia a fost apreciat drept o „curiozitate“ botanică. Acest herbar a fost parte a moștenirii botanistului Joseph v. Lerchenfeld (1753-1812), rămasă la ruda sa Joseph Heinrich Benigni Edler von Mildenberg, după moartea căruia herbarul – carte a fost achiziționat, împreună cu moștenirea lui Lerchenfeld, de Societatea Ardeleană de Științele Naturii din Sibiu. În coperta interioară a herbarului este scris numele autorului „e / George Fr: a Baußner / Halae in paed. Regio / 1734“. Aflăm deci, ca autorul herbarului a frecventat Colegiul Regal „Paedagogium regium“ din Halle și a alcătuit acest herbar în timpul studiilor sale la acest colegiu.

Herbarul fiind găsit la Sibiu, iar numele de familie Baußner fiind de origine transilvănean, mult timp s-a bănuț că este cel mai vechi herbar transilvănean. Mult timp nu s-a știut decât, că acest George Fr. Baußner a frecventat Colegiul Regal din Halle. Cine a fost acest Baußner, cum a ajuns herbarul său în Transilvania și apoi în posesia lui Lerchenfeld, iar de acolo în cea a lui Benigni v. Mildenberg, și unde au fost colectate plantele – despre toate acestea n-au existat cunoștințe.

Neavând decât informația de pe coperta herbarului și anume că a fost student la Colegiul Regal din Halle, era firesc de a se începe cercetările în arhivele de la Halle, unde susnumitul a putut fi găsit sub numele de Joannes Georgius Baußner în listele elevilor. Acolo se și remarcă faptul, că Baußner este originar din Viena (data nașterii se apreciază a fi în jurul anului 1719). El și-a semnat herbarul său cu numele de Georg și Fr. (pentru Friedrich), deci numele exact este **Johann Georg Friedrich Baußner von Baußnern**, tatăl său, împreună cu toată familia, a primit titlul de nobil în 1719. Tatăl lui, Simon Baußner Edler von Baußnern, comitele sașilor din Transilvania din anul 1733, a fost pe vremea când s-a născut fiul său consilier și taxator la Curtea Vieneză sub împăratul Karl al VI-lea. Mama lui a fost fiica cetățeanului sibian Bartholomäus Fabritius.

Încă înainte de a se reîntoarce părinții lui în Transilvania Johannes Georg Friedrich Baußner a fost înscris la Colegiul din Halle, unde a stat patru ani, iar după aceea s-a înscris la universitatea din Leipzig. Abia după terminarea colegiului și înainte de a începe studiile superioare ajunge, pentru prima dată, în Transilvania ca să-și cunoască patria și unde va lucra după terminarea studiilor. După întoarcerea la Leipzig a mai studiat doar doi ani, după care s-a îmbolnăvit și a murit pe 1 martie 1740. Presupunem că Herbarul său a ajuns în Transilvania ori când a fost prima dată în vizită, sau mai degrabă adus de colegii lui transilvăneni după moartea sa. Herbarul a ajuns în posesia sorei sale, al cărei fiu Johann Friedrich v. Rosenfeld (1739-1809) a fost prieten cu botanistul Lerchenfeld.

Herbarul conține plante spontane colectate probabil în jurul orașului Halle. Din păcate herbarul nu conține date de răspândire pe localități. Pe lângă plante spontane herbarul conține și multe plante ornamentale probabil din grădinile orașului. Acest lucru pare de asemenea interesant din punct de vedere cultural-istoric, deoarece ne arată ce plante erau cultivate pe acea vreme, multe din ele de proveniență din alte continente și ajunse pe vremea aceia deja în Europa. Importanța herbarului constă însă mai mult în nomenclatura botanică folosită, care era uzuală înaintea reformelor lui Linné. Pe vremea aceea existau încă situații haotice în ceea ce privește nomenclatura botanică, neexistând un sistem de clasificare. Se foloseau denumiri diagnoză, descriptive și denumiri cu adjective, urmând pe Kaspar Bauhin (1560-1624), care a deosebit prima dată denumiri de gen și specii, precursore a nomenclaturii binare linneene. În herbarul Baußner găsim toate tipurile de nomenclatură prelinneană începând de la diagnose descriptive mai lungi, la descrieri mai scurte și chiar și binare prelinneene. Aceste denumiri sunt cuprinse în lista plantelor din herbarul redat în întregime în această lucrare.

Chiar dacă plantele nu sunt colectate în Transilvania, herbarul-carte, aflat în prezent în posesia Muzeului de Istorie Naturală din Sibiu, are importanță pentru motivele susnumite fiind în același timp și **cel mai vechi herbar din România**.

ABBILDUNGEN / ILUSTRĂȚII



Abb. 1 Innentitelblatt und erste Seite des Buchherbariums (Bildarchiv Naturwissenschaftliches Museum in Sibiu/Hermannstadt)/ Foaia de titlu interioară și prima pagină a herbarului – carte (fototeca Muzeului de Istorie Naturală Sibiu)

OBSERVAȚII PRIVIND ANOMALIILE FENOLOGIEI ÎNFLORIRII AUTUMNALE ÎN CONDIȚIILE ECOCLIMATICE SPECIFICE ANULUI 2007 LA RM. VÂLCEA

Cătălin V. PASCALE
pasky_cata@yahoo.com

Raluca D. CEAPĂ
rlccrstn@yahoo.com

KEYWORDS: *climate change, blossoming, biological cycle, phenological phase, advance in vegetation.*

ABSTRACT: *The abnormal blossoming of these species of plants had negative consequences regarding the evolution of the some kind of species in the next year, especially concerning the arborous species.*

INTRODUCERE

În prezent, în contextul schimbărilor climatice, datorită posibilităților de monitorizare, bazate pe sensibilitatea speciilor de plante de a înregistra și de a răspunde condițiilor de mediu, interesul pentru fenologie cunoaște un reviriment (Teodosiu, Mateescu, 2004).

Chiar dacă România poate fi așezată în rândul unor țări cu tradiție în domeniu în raport cu începuturile efectuării de observații fenologice continuitatea acestora la nivel național, pentru specii de arbori și arbuști, s-a întrerupt în anul 1965, odată cu încetarea cercetărilor coordonate de Aurora Tomescu și Teodor Bălănică în cadrul I.C.E.F. De la această dată, literatura forestieră românească de specialitate a prezentat tot mai sporadic rezultate ale unor cercetări fenologice, în special în ultimul deceniu.

Pentru speciile cultivate, observațiile fenologice s-au efectuat, începând cu anul 1955, în cadrul Laboratorului de Agrometeorologie din cadrul Instituției de resort pentru meteorologie - în prezent Administrația Națională de Meteorologie (A.N.M.) - rezultatele fiind destinate utilizatorilor din domeniul agricol și constituind suportul pentru studiile de impact din acest domeniu.

Existența unor date pe termen lung în diverse rețele naționale, precum și prelucrarea și utilizarea observațiilor fenologice - atât în relație cu schimbările climatice, cât și cu diverse domenii de activitate - a căpătat o importanță deosebită, studiul biodiversității, silvicultura, agricultura, medicina umană fiind numai câțiva beneficiari ai acestor observații, ca și ai fenologiei în general. Pentru domeniul forestier, interesul pentru fenologie a crescut în ultimii ani, producerea

fenofazelor fiind un factor important în analizarea schimbărilor în productivitatea netă a arborilor în relație cu schimbările climatice pe termen lung (Teodosiu, Mateescu, 2004).

MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

S-au efectuat deplasări pe teren, pe trasee prestabilite în perimetrul și în împrejurimile municipiului Râmnicu Vâlcea. În cursul acestor deplasări pe teren s-au notat observațiile fenologice cu privire la covorul vegetal de pe teritoriul cercetat și de asemeni, s-a colectat material pentru a fi determinat ulterior.

Deplasările pe teren au fost efectuate în mai multe etape, pe perioada de 12-29 octombrie 2007 în împrejurimile municipiului Râmnicu Vâlcea.

Datele meteorologice zilnice de temperatură și precipitații înregistrate la stația meteorologică Râmnicu Vâlcea au fost utilizate la interpretarea corectă a fenomenului celei de-a doua înfloriri a plantelor anuale din flora spontană din împrejurimile municipiului Râmnicu Vâlcea.

REZULTATE

În mod normal fiecare localitate este caracterizată printr-o temperatură medie zilnică, lunară, anuală specifică. Pentru aprecierea avansului în vegetație, în condițiile ecoclimatice din Râmnicu Vâlcea s-a realizat graficul din fig. 1 în care s-au înscris zilnic resursele termice globale specifice mediei multianuale (1961-2007) pe curba continuă și resursele termice globale specifice anului 2007, curba întreruptă (Neacșa, Berbecel, 1979).

Resursele termice globale zilnice pentru valorile multianuale însumează pentru întregul an suma de 3812,7°C (Clima Republicii Populare România, 1961, Bâzâc, 1995, Clima României, 2008).

Resursele termice globale specifice anului 2007 ($\Sigma t > 0^\circ\text{C}$) la Râmnicu Vâlcea totalizează 4477,3°C, fiind cu 17,43% mai mari decât cele medii multianuale.

În graficul din figura 1 s-au înscris resursele termice globale multianuale, zi de zi, între 1 ianuarie și 31 decembrie. Pentru a vedea situația anului 2007, pe aceeași reprezentare grafică, am înscris resursele termice globale ($\Sigma t > 0^\circ\text{C}$) din anul 2007, cu linia întreruptă. Pentru data de 1 a lunii, s-a apreciat poziția anului 2007 față de valorile medii multianuale. Din examinarea graficului se observă că toate valorile anului 2007 se situează la stânga curbei valorilor medii multianuale, fapt care semnifică că în anul 2007 am avut continuu un avans termic încă de la 1 ianuarie, avans care se menține până la sfârșitul anului.

Pentru a aprecia mărimea avansului termic din anul 2007, la fiecare zi a lunii, s-a apreciat mărimea avansului termic la data de 1. Astfel, rezultă că avansul în vegetație la data de 1 februarie era de 56 zile, apoi coboară la 39 zile la 1 martie, 30 zile la 1 aprilie, 22 zile la 1 mai, apoi urcă la 23 zile la 1 iunie, 25 zile la 1 iulie, 31 zile la 1 august, 50 zile la 1 septembrie și 81 zile la 1 octombrie. Din dinamica avansului în vegetație observăm că între 1 februarie și 1 mai există o descreștere ușoară a avansului în vegetație de la 56 la 22 zile, iar de la 1 mai până la sfârșitul anului crește continuu, ajungând la data de 1 octombrie la 81 zile. Acestea se datorează temperaturilor specifice anului 2007 care sunt constant mai ridicate decât cele medii multianuale. În ansamblul anului 2007, temperatura medie anuală este de 12°C, fiind cu 1,7 °C mai mare decât media multianuală. În aceste condiții, combinând avansul în vegetație cu seceta deosebit de puternică din lunile aprilie, mai, iunie și iulie, se ajunge la o încheiere a ciclului biologic al mării majorității a speciilor vegetale din flora spontană din Râmnicu Vâlcea. Abundența precipitațiilor începând cu 4 august determină o nouă reluare a vegetației și ajungerea la fenofaza înfloririi în conformitate cu datele cuprinse în tabelul 1. A doua înflorire a celor 85 specii (restul de 23 au avut înflorire continuă) se încheie la data de 12 noiembrie 2007, odată cu semnalarea primului îngheț de toamnă. Observațiile personale făcute în ecosistemele naturale din imediata apropiere a Stației Meteorologice Râmnicu Vâlcea au putut fi

analizate cu ajutorul datelor zilnice de temperatură și precipitații înregistrate la această stație în anul 2007.

Temperatura medie anuală în valori multianuale este de 10,3°C. Anul 2007 se prezintă ca un an anormal din punct de vedere termic, fiind caracterizat printr-o temperatură medie anuală de 12,0°C. Este de menționat faptul că anul 2007 este cel mai cald an înregistrat din 1900 până în 2007. Următorul an cald ca valoare a temperaturii medii anuale este 1939 când s-a înregistrat temperatura medie anuală de 11,5°C. Deci, anul 2007 a fost în ansamblul lui un an excepțional de cald. Anul cu cea mai coborâtă medie anuală a fost anul 1933 când s-a înregistrat valoarea de 8,8°C.

În figura 2 este prezentată dinamica lunară a temperaturilor în valori medii multianuale, curba cu pătrate și în condițiile anului 2007 la Râmnicu Vâlcea, curba cu romburi. Concluzia care se poate trage din examinarea acestei figuri este că prima parte a anului ianuarie-august a fost mult mai caldă decât valoarea medie multianuală. În lunile septembrie-decembrie au fost puțin mai reci decât cele multianuale.

În figura 2, în care este prezentată dinamica temperaturii medii lunare în valori multianuale și în condițiile anului 2007 la Râmnicu Vâlcea, se observă că în primele opt luni avem un avans termic apreciabil care atinge valorile maxime în iarnă (+5,7 °C) după care crește din nou în mai, iunie și iulie când se atinge $\Delta t = 4,0^\circ\text{C}$, după care diferențele se reduc în august când este de (+2,2°C). Diferențele se reduc din nou în august când este (+2,2°C) la (-2,2°C) în noiembrie.

Aceste diferențe s-au atenuat datorită regimului foarte abundent al precipitațiilor atmosferice care însă au stimulat reluarea vegetației unor specii de plante din flora spontană care au ajuns la o a doua înflorire în cursul toamnei anului 2007. A doua înflorire se datorează avansului în vegetație pe care l-au avut plantele respective și șocurile deosebit de puternice provocate de secetă în timpul anului.

În aceste condiții s-a determinat reluarea vegetației la peste 108 specii de plante care la sondajele făcute între 12 – 29 octombrie au fost găsite a doua oară.

În condițiile climatice specifice municipiului Râmnicu Vâlcea se poate observa din figura 3 evoluția precipitațiilor atmosferice (mm) în valori medii multianuale și în condițiile specifice anului 2007 la Râmnicu Vâlcea. Se observă că anul 2007 este deficitar în precipitații în lunile februarie, aprilie, iunie, iulie și decembrie și este excedentar în precipitații în martie, mai, august, septembrie, octombrie și noiembrie. Este

de remarcat faptul că desprimăvărarea foarte timpurie, din anul 2007, a fost urmată de secete puternice: în aprilie, iunie și iulie iar seceta ușoară din decembrie nu mai are importanță. De asemenea, se observă că deficitele de precipitații din aprilie (practic fără ploaie) iunie și iulie când precipitațiile din anul 2007 au reprezentat valori apropiate de jumătate în iunie și de circa 28% din valorile medii multianuale din iulie.

În condițiile unui an excesiv de călduros în toate lunile și cu șocurile hidrice create de precipitații se poate aprecia faptul că începerea precipitațiilor abundente din 4 august au contribuit la o reluare a vegetației a peste 108 specii din flora spontană care au înflorit a doua oară în toamna anului 2007 (sondajul din perioada 12 – 29 octombrie 2007).

În figura 3 este prezentată evoluția precipitațiilor atmosferice lunare în valori medii multianuale, curba cu pătrate și valorile specifice anului 2007 la Râmnicu. Vâlcea, curba cu romburi. Se remarcă lunile secetoase și foarte secetoase specifice anului 2007 (februarie, aprilie, iunie, iulie și decembrie) precum și lunile ploioase (martie, mai, septembrie, octombrie și noiembrie) precum și luna excesiv de ploioasă august.

În tabelul 1 este prezentată analiza datelor de înflorire a diferitelor specii de plante care în condițiile anului 2007 au înflorit din nou în toamnă. Menționez că un factor limitativ la cea de-a doua înflorire a fost primul îngheț care s-a produs în 12.11.2007.

În tabelul 1 este prezentată analiza datelor de înflorire (prima și a doua), precum și avansul înregistrat la prima înflorire. Se observă că la majoritatea speciilor analizate avansul în vegetație este între 21 zile (la 26 specii) și 56 zile (la 3 specii). Avansurile în vegetație constatate comparative cu datele cuprinse în acest tabel și analiza înfloririi reale în anul 2007 arată clar cauzele care au dus la apariția celei de-a doua înfloriri la speciile cercetate. A doua înflorire se produce la o serie de specii începând încă de la sfârșitul lunii august (42 specii), continuând la unele specii în septembrie (26 de specii) și 13 specii în octombrie. Încetarea vegetației și pentru multe specii a înfloririi s-a produs în data de 12 noiembrie 2007 când s-a semnalat prima brumă.

În condițiile ecoclimatice specifice anului 2007 cu un mare avans de vegetație încă din iarnă, primul ciclu biologic al celor 108 specii de plante analizate s-a încheiat în cursul lunii iulie, atât ca resurse termice globale necesare, cât și secetei excesive din vară.

Precipitațiile excesive specifice lunilor august și septembrie, precum și timpul foarte călduros au determinat a doua reluare a vegetației și înflorirea plantelor în cursul toamnei.

EFECTELE ÎNFLORIRII ANORMALE LA UNELE SPECII DE PLANTE ÎN ANUL 2007

La speciile arborescente, cum sunt salcâmul (*Robinia pseudacacia*) și mărul (*Malus domestica*), în condițiile ecoclimatice specifice anului 2007 s-a constatat o a doua înflorire în toamna lui 2007.

Indicii termici ai înfloririi pentru măr sunt $\Sigma t > 0^{\circ}\text{C} = 400^{\circ}\text{C}$, iar pentru salcâm $\Sigma t > 0^{\circ}\text{C} = 685^{\circ}\text{C}$ (Berbecel, 1970). Verificând resursele termice specifice toamnei 2007, se constată că de la reluarea precipitațiilor din 4 august 2007 se înregistrează până în momentul observațiilor fenologice de toamnă o $\Sigma t > 0^{\circ}\text{C}$ de $1243,9^{\circ}\text{C}$, sumă care asigură producerea fenofazei înfloririi atât la măr cât și la salcâm. Datorită datei târzii de producere a celei de-a doua înfloriri, aceasta a epuizat cea mai mare parte a mugurilor de rod diferențiați în vară (în iunie, iulie) și datorită răcirii timpului de la sfârșitul toamnei (prima brumă în 12.11.2007) nu s-au mai diferențiat muguri de rod după a doua înflorire, fapt care s-a resimțit deosebit de puternic în condițiile anului 2008, când în zona Râmnicu Vâlcea mărul a înflorit slab, la fel și salcâmul. Această înflorire slabă se datorează epuizării mugurilor de rod cu ocazia celei de-a doua înfloriri din anul 2007 și a nediferențierii altor muguri de rod.

CONCLUZII

Condițiile climatice sunt hotărâtoare în declanșarea unei înfloriri anormale a plantelor din flora unei localități.

Seceta din timpul verii are efect hotărâtor asupra întreruperii ciclului biologic a majorității speciilor de plante, iar avansul termic mai mare decât în condiții normale favorizează reluarea vegetației în condițiile unor ploi abundente din ultima parte a verii și prima parte a toamnei.

Înflorirea anormală a speciilor de plante cum a fost în cazul anului 2007 are efecte negative asupra evoluției speciilor respective în anul următor, în special la speciile arborescente. Înflorirea anormală a mărului și salcâmului în toamna anului 2007 a fost urmată de compromiterea producției de mere, precum și a culesului de miere de salcâm în condițiile anului 2008.

MULȚUMIRI

Vrem să aducem, în mod special, mulțumiri domnului lector ing. Mihail Buiuc și domnului prof. univ. dr. Constantin Drăgulescu pentru sprijinul acordat de-a lungul studiului. De

asemenea, mulțumim domnului profesor C.Drăgulescu pentru ajutorul acordat la herborizarea și determinarea materialului colectat.

BIBLIOGRAFIE

- BĂZÂC GH., 1995 – Cercetarea variațiilor principalilor parametri climatici extremi pe teritoriul României, Editura Institutului de Meteorologie și Hidrologie, București, Vol. I, II, IV, poziția 93 Râmnicu Vâlcea,
- BERBECEL O., 1970 – Agrometeorologie, Editura Ceres, București.
- NEACȘA O., BERBECEL O., 1979 – Climatologie și Agrometeorologie, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- PASCALE C., 2008 – Fenologia înfloririi speciilor autumnale din Râmnicu Vâlcea, Universitatea Lucian Blaga, Sibiu, manuscris – lucrare de licență.
- SĂVULESCU TH., 1952-1976 – Flora Republicii Populare România/Republicii Socialiste România, Vol. I - XIII, Editura Academiei RSR.
- TEODOSIU M., MATEESCU E., 2004 – Fenologia – Dezvoltare și perspective. O sinteză., Bucovina Forestieră XII, 1-2.
- *** 1961 - Clima Republicii Populare România, Vol. II, Date climatologice, București, Institutul Meteorologic, Editura Institutului Meteorologic, pp. 1 - 2, 44 – 45, 57 – 59, 66 – 67, 72 – 73, 135, 178 – 180.
- *** 2008 – Clima României, Administrația Națională de Meteorologie, Editura Academiei Române, București, 2008, pp. 115 – 125, 148, 245 – 246.

OBSERVATIONS OF THE ABNORMALITIES OF THE PHENOLOGY OF AUTUMNAL BLOSSOMING IN THE ECO-CLIMATIC CONDITIONS OF THE YEAR 2007 IN RÂMNICU VÂLCEA

Concerning the climate, 2007 was an extremely warm year (the warmest year from the entire weather study at Râmnicu Vâlcea), and the precipitations, although they are higher than the multi-annual average, they were interrupted by periods of drought (February, April, June, July, December).

From 4th August until the end of September, dense precipitations helped by the global thermal resources pointed out, these contributing to the process of the vegetation resumption, being they assured the second blossoming of these species.

The global thermal resources as regards the multi-annual average amounts in Râmnicu Vâlcea are 3812,7°C, and concerning the conditions in 2007, an extremely warm year, they reached 4477,3°C, and contributed to the second blossoming, with an interruption of the vegetation cycle, because of the drought in summer.

The abnormal blossoming of these species of plants had negative consequences regarding the evolution of the some kind of species in the next year, especially concerning the arboretum species.

The advance in vegetation in the first blossoming of the examined species oscillated between 21-56 days, and the second blossoming began in August and kept blossoming to some species until October.

The end of the vegetation in 2007 was caused by the hoarfrost which was pointed out on 12.11.2007.

ILUSTRĂȚII / ILLUSTRATIONS

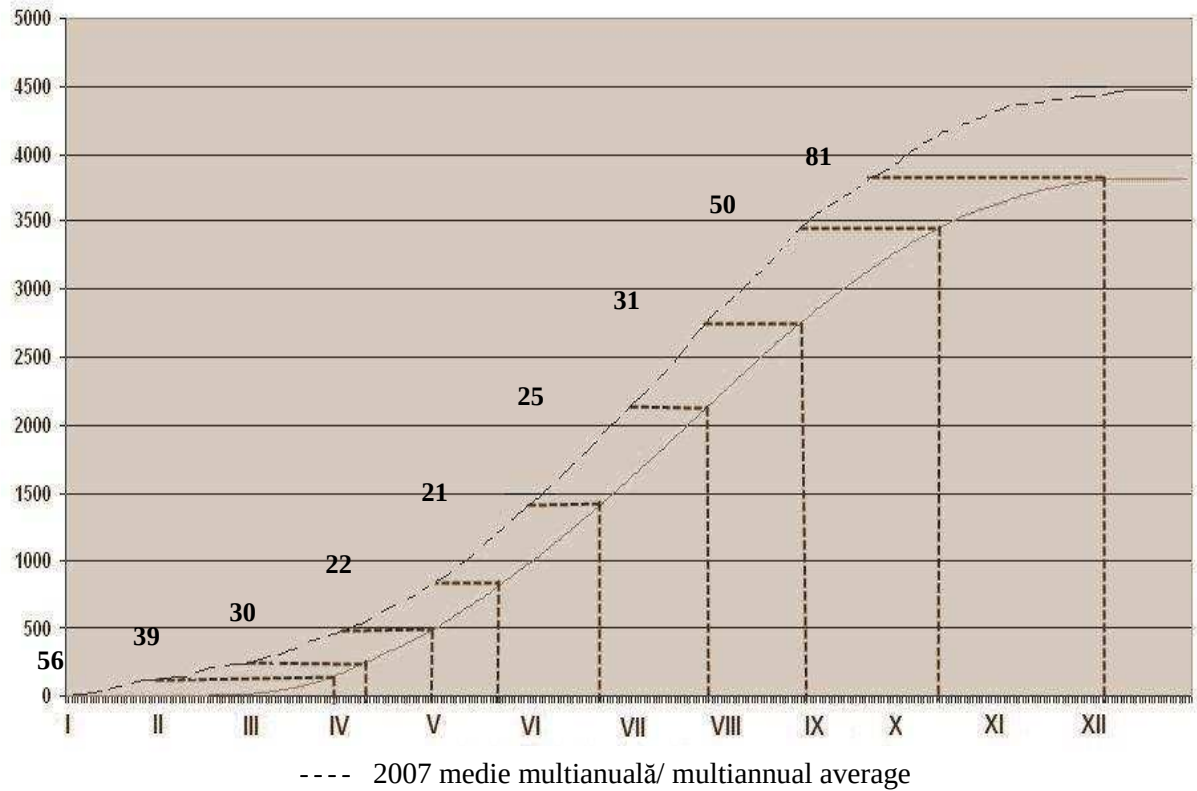


Fig. 1. Avansul vegetației în condițiile ecoclimatice specifice anului 2007 / Advance of the vegetation in the eco-climatic conditions of the year 2007

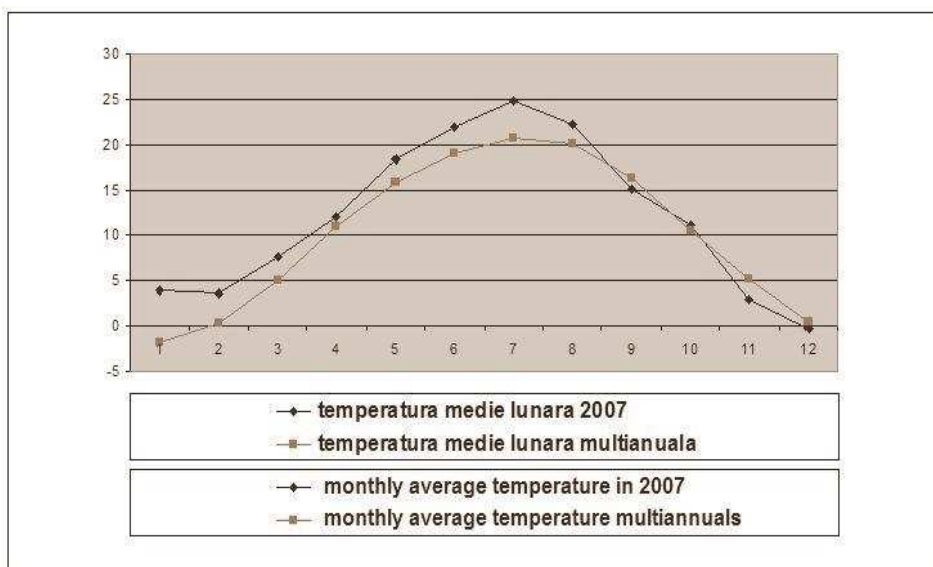


Fig. 2: Dinamica temperaturilor medii lunare (t°C) în valori medii Multianuale și în condițiile anului 2007 la Râmnicu Vâlcea / The dynamics of the average monthly temperature (t°C) in average multi-annual values and in the conditions of the year 2007 in Râmnicu Vâlcea

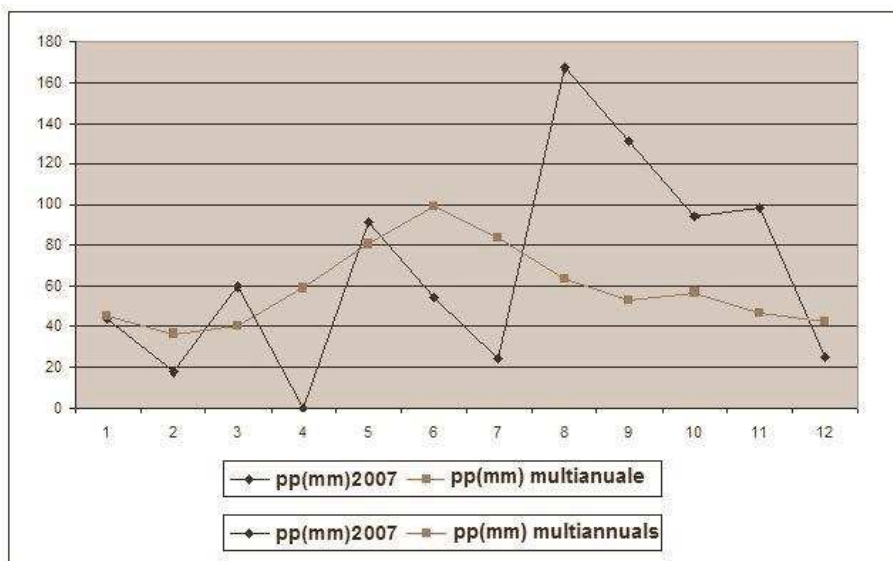


Fig. 3: Evoluția precipitațiilor atmosferice (mm) în valori medii multianuale și în condițiile specifice anului 2007 la Râmnicu Vâlcea / The evolution of the atmospheric precipitation in average multi-annual values and in the conditions of the year 2007 in Râmnicu Vâlcea

Tabelul 1. Analiza datei de înflorire a diferitelor specii de plante, care în condițiile anului 2007 au înflorit din nou în toamnă / The analysis of the blossoming date of different species of plants, which in the conditions of 2007

	Specii înflorite	Prima înflorire	A doua înflorire	Avans în vegetație
1	<i>Matricaria chamomilla</i>	08,04-07,06,07	26,08-12,11,07	22 zile
2	<i>Artemisia absinthum</i>	08,04-05,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
3	<i>Thymus pulegioides</i>	08,04-05,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
4	<i>Lapsana communis</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
5	<i>Sonchus oleraceus</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
6	<i>Thymus comosus</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
7	<i>Crepis tectorum</i>	08,04-05,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
8	<i>Brassica rapa</i>	12,02-29,07,07	15,08-12,11,07	56 zile
9	<i>Gallium aparine</i>	08,04-07,09,07	26,08-12,11,07	22 zile
10	<i>Gallium album</i>	08,04-07,09,07	26,08-12,11,07	22 zile
11	<i>Lactuca serriola</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
12	<i>Verbascum thapsus</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
13	<i>Symphytum officinale</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
14	<i>Geranium pratense</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
15	<i>Campanula rotundifolia</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
16	<i>Ranunculus repens</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
17	<i>Veronica teucrium</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
18	<i>Salvia glutinosa</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
19	<i>Mycelis muralis</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
20	<i>Hieracium umbellatum</i>	08,06-21,08,07	08,10-12,11,07	22 zile
21	<i>Prunella vulgaris</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
22	<i>Rubus hirtus</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
23	<i>Sedum telephium</i>	08,06-30,09,07	08,10-12,11,07	22 zile
24	<i>Lamium maculatum</i>	12,02-07,06,07	15,08-12,11,07	56 zile
25	<i>Chenopodium album</i>	08,06-21,08,07	08,10-12,11,07	22 zile
26	<i>Linaria genistifolia</i>	08,06-30,09,07	08,10-12,11,07	22 zile
27	<i>Galium mollugo</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
28	<i>Melilotus alba</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
29	<i>Glechoma hederacea</i>	12,02-07,06,07	15,08-12,11,07	56 zile
30	<i>Pulmonaria officinalis</i>	25,01-09,05,07	09,08-25,10,07	36 zile
31	<i>Lactuca quercina</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
32	<i>Origanum vulgare</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
33	<i>Anchusa officinalis</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
34	<i>Dianthus carthusianorum</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
35	<i>Roripa sylvestris</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
36	<i>Stellaria nemorum</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
37	<i>Calystegia sepium</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
38	<i>Knautia arvensis</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
39	<i>Polygonum hydropiper</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
40	<i>Anthemis arvensis</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
41	<i>Vicia cracca</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
42	<i>Ranunculus acris</i>	08,04-30,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
43	<i>Cirsium arvense</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
44	<i>Lactuca saligna</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
45	<i>Sisymbrium officinale</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
46	<i>Tanacetum vulgare</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
47	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	12,02-05,07,07	15,08-12,11,07	56 zile
48	<i>Potentilla argentea</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile

49	<i>Inula britannica</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
50	<i>Linaria vulgaris</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
51	<i>Polygonum persicaria</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
52	<i>Berteroa incana</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
53	<i>Polygonum aviculare</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
54	<i>Fragaria vesca</i>	08,04-07,06,07	26,08-26,10,07	22 zile
55	<i>Euphorbia cyparissias</i>	12,02-05,07,07	15,08-12,11,07	56 zile
56	<i>Verbascum blattaria</i>	08,04-05,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
57	<i>Scabiosa ochroleuca</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
58	<i>Salvia pratensis</i>	08,04-05,07,07	26,08-12,11,07	22 zile
59	<i>Crepis biennis</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
60	<i>Potentilla reptans</i>	10,05-30,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
61	<i>Saponaria officinalis</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
62	<i>Chelidonium majus</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
63	<i>Ballota nigra</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
64	<i>Brassica nigra</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
65	<i>Sonchus arvensis</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
66	<i>Humulus lupulus</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
67	<i>Silene alba</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
68	<i>Taraxacum officinale</i>	12,02-05,07,07	15,08-12,11,07	56 zile
69	<i>Erigeron annuus</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
70	<i>Achillea millefolium</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
71	<i>Lotus corniculatus</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
72	<i>Convolvulus arvensis</i>	08,04-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
73	<i>Cicorium intybus</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
74	<i>Carduus acanthoides</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
75	<i>Conyza canadensis</i>	10,05-21,08,07	26,09-12,11,07	21 zile
76	<i>Cornus sanguinea</i>	08,04-07,06,07	26,08-12,11,07	22 zile
77	<i>Lamium album</i>	12,02-05,07,07	15,08-12,11,07	56 zile
78	<i>Viola odorata</i>	25,01-03,04,07	09,08-29,10,07	36 zile
79	<i>Helianthus tuberosus</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
80	<i>Eupatorium cannabinum</i>	08,06-21,08,07	26,08-12,11,07	22 zile
81	<i>Hieracium aurantiacum</i>	10,05-05,07,07	26,09-12,11,07	21 zile
82	<i>Silene vulgaris</i>	08,06-30,07,07	08,10-12,11,07	22 zile
83	<i>Malus domestica</i>	20,03-06,04,07	15,09-30,09,07	21 zile
84	<i>Robinia pseudacacia</i>	19,04-28,04,07	30,09-12,10,07	21 zile

(după/ after Pascale, 2008, Săvulescu, 1952-1976)

SOME DATA UPON FEEDING AND DIETARY NUTRITIVE SUPPLEMENTS OF TWO *OTARIIDAE* SPECIES IN CAPTIVITY

Angelica CURLISCA,

angysan2002@yahoo.com

Natural Sciences Museum Complex Constanța

Nicolae C. PAPADOPOL,

Natural Sciences Museum Complex Constanța

Vasile CRISTEA

“Dunărea de Jos” University Galați

KEY WORDS: pinnipeds, feeding, captivity, vitamin

ABSTRACT: This paper presents some data upon regarding the feeding behaviour sea-lions feeding and their dietary nutritive supplements in captivity. The observations were carried on one specimen of *Arctocephalus pusillus* (Schreber, 1775) and one couple of *Otaria byronia* (Shaw, 1800) in the Natural Sciences Museum Complex Constanta between 1984 and 2008.

1. INTRODUCTION

The learning of sea lions' feeding behavior facilitates a better understanding of interactions between these peculiar mammals and their prey and the impact of their feeding and fisheries (Königson, 2007). It's also a very valuable source of information to maintain them in captivity.

An appropriate diet consists in a diversity of species that meet as much as possible all their physiological requirements. Such diet is composed in captivity by fish and invertebrates. It must represent a balanced source of proteins, lipids, vitamins and mineral substances, that are necessary to captive pinnipeds' special metabolism.

In oceanaria / vivaria feeding of sea lions is more or less diverse depending on the organizational ability of the manager. Most of all, the diet consist in horse mackere, mackerel, cod and invertebrate, usually squid.

One problem induced by captivity is the use of monospecies feeding.

Generally in European Ocean aria especially the Eastern one, captive pinnipeds diet consist in fish species from the Atlantic Ocean and seldom from The Western Indian Ocean.

2. MATERIALS AND METHODES

This paper based on the results of monitoring sea lions feeding in captivity carried out between 2005 and 2008, in the pools of the Natural Sciences Museum Complex Constanța.

The authors also take into account the observational data got by specialists and inscribed in the daily official report between 1984 and 2004.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. SPECIES PRESENTATION

During the years visitors could see in the pools of our museum pinnipeds appertaining to two species:

1984 - 1995 - One exemplary of *Arctocephalus pusillus* (Schreber, 1775), (female);

1995 – Present day – two exemplary of *Otaria byronia* (Shaw, 1800), (a couple, male and female) that enchanted with their presence and agility the visitors of our institution.

3.2. SUMMARY SYSTEMATIC PRESENTATION

Kingdom: **Animalia**

Phylum: **Chordata**

Class: **Mammalia**

Order: **Carnivora**

Suborder: **Caniformia**

Superfamily: **Pinnipedia**

a) Family: **Arctocephalinae**

Genera: **Arctocephalus**

Specie: **Arctocephalus pusillus** (Schreber, 1775)

b) Family: **Otariidae** (Gray, 1825)

Genera: **Otaria** (Péron, 1816)

Specie: **Otaria byronia** (Shaw, 1800) (syn. *Otaria flavescens*)

3.3. NUTRITION

In wildness (originated ecosystems) sea lions (including *Otaria byronia* and *Arctocephalus pusillus*) feed in connection with the prey in that season available of prey and generally consist in horse mackerel (*Trachurus sp.*), sardines-*Sardinops/Sardina sp.*, mackerel - *Scomber sp.* and also invertebrates like squid and cuttle fish (Ciaputa & Siciński, 2006; Papadopol, 1981, 1982; Papadopol, Curlișca, 2007).

In captivity their diet is reduced to few fish species:

- Frozen horse mackerel and sometimes European hake for *Arctocephalus pusillus*;
- Frozen mackerel and Atlantic herring (*Clupea harengus*) for *Otaria byronia*. Sometimes in summer the sea lions are feeding also with fresh common sole.

The option for one or another fish species also depends on its abundance and price on market. First of all it is nearly correlated with the supply on fish market when the agreements are concluded and with the financial potential of institution – money assured secured for animals' food.

Beside these it's worth to point that:

- The two species of pinnipeds are not characteristic to our biogeographically area and possibility of getting the necessary spectrum of feed is very limited quite zero if it's concerns fresh fish.
- There are two sources of oceanic fish for Romania:
 - Maritime countries from UE;
 - Ukraine and Russia with commercial marine in the Black Sea.

Therefore fish species on Rumanian market, particularly in Constanța come from North Eastern Atlantic (FAO₂₇), North Western Atlantic Ocean

(FAO₂₁) and most of all from Middle East Atlantic (FAO₃₄) seldom from South Eastern Atlantic (FAO₄₇). Ukrainian fisheries' capture in Western Indian Ocean (FAO₅₁) is occasional.

After the fish species were selected, the daily food ration quantity is settled paying respect to mammal's age, health, physical effort and caloric value of fish species.

It's known that a sea lion consumes food on average of 10% of body weight; this ratio isn't valid in captivity where animal's effort in getting feed is much diminished beside wildness where it must look for it, fish it. Many days consecutively the prey occurred to be unavailable and sea lions happened to starve.

Pinnipeds' are feed in captivity with pieces of eviscerated fish (photo 4). This method is more safety but less valuable on nutritive point of view. Eventual infestation with parasites is reduced thanks to a rigorous control of every fish piece.

The daily food intake calculated for the individuals of the two species have been:

- *Arctocephalus pusillus pusillus* – 2-3 kg fish, rarely 5kg;
- *Otaria byronia* – in the first day breeding period (they were 1-2 years when we hosted them) the fish quantity comes up to approximately 10 kg per individual per day with oscillation during summer time. In the last two years, food quantity comes down to 6-7 kg fish/individual per day. Sometimes in summer time or rut period male happened to eat only 1kg/day. When these periods finish its appetite come back at normality. Daily food intake is parted in portions given by trainer (at hand), on certain hours, three times at day (photo 5).

Every fish lot has a quality certificate and must correspond to exigencies registered in Ord.975/MSF/16.12.1998. One certain period of

time food samples are sent to accredited laboratories for chemical and organoleptic analyses. Such tests are also made when, less or more, fish doesn't seem to have its organoleptic characteristics and isn't eaten by animals.

3.4. DIETARY VITAMINS INTAKE

In vivaria/oceanaria the low diversity of food intake makes specialists to elaborate and use standard programs (tab.1) of administering vitamins to captive animals in order to provide them the necessary amount.

Table1. Minimum requirements of vitamins intake for pinnipeds in captivity (Geraci -1981)/ Cerințe minime de vitamine pentru pinnipele aflate în captivitate (Geraci -1981)

Body weight (kg)	Dose
100 kg	1 tab/30 kg
100-300 kg	1 tab/ 50kg
300-600 kg	1 tab/100 kg
600 kg	1 tab/150 kg

These kinds of vitamins can be given to them twice a week.

If the diet consists in: mackerel, Atlantic cod, capelin, vitamin B₁ must be administered 25mg/1kg fish twice a week (Bernard, Allen, 1997).

When mammals are hosted in fresh water pools, Na or NaCl (tablets) – 3g Na Cl/1kg fish will be added.

Thus it's avoided the ionic unbalance that could be lethal for pinnipeds.

In 1960 Mr. Eugen MICU, veterinary to our institution, get up and put in practice a prescription of dietary vitamins for captive sea lions in Dolphinarium Constanta /Romania.

He recommended the administering of:

- **ELECTROVIT** – for five days followed by a three days pause and then it is given again;
- **POLYVITAMINS**- for eight days followed by five days pause and then it is given again.

Generally complex of vitamins (e.g. VITAMAX, PIKOVIT) as well as vitamins C, E and so on are used as nutritive supplements.

During summer time we gave to sea lions:

- **VITAMAX** – 1 tablet/day for 10 days, monthly (June-August) to prevent and cure tiredness, weakness caused by physical effort and to improve animal's physical conditions. Its active ingredients accurately selected for their synergy prophylactic and curative qualities make it a very proper nutritive supplement;
- **PIKOVIT** – 5 tablet/day for 10days was administered only in august 2008 on the end of

estival season when stress and tiredness reached the maximum level and sea lions loose their appetite, beginning to refuse the ration.

In the latest time biologists together with veterinary surgeon have decided to give SPIRULINA to them.

- **SPIRULINA** is a produce extracted from planktonic blue-green algae of a genus in the order Oscillatoriales. Is one of the most concentrated natural sources of nutrition known for both terrestrial and aquatic animals. Unlike the other nutritive supplements used by us from human pharmacopeia this is easier assimilated. Sea lions have a better natural capacity of assimilating it.

The real rate of given vitamins assimilation isn't well knows so we tried to substitute them with natural produces of high quality to prevent hypervitaminoses. Usually the fish beheaded and eviscerated only the body with reach muscular mass being administering as feed. In the daily ration we introduce mackerel heads after the gills were removed.

The maximum quantity has been about 0, 5-1kg/individual per day. Other method was the administering of refrigerated fish together frozen ones. That has been possible in Constanța, in the latest time when commercial market has supplied such kind of produces originated from the Mediterranean Sea and Marmara Sea. As a result of these initiatives we've noticed:

- a better appetite of sea lions;

- an intensification of some behavioural acts which are characteristic to their wild congeners (e.g. when ration contents refrigerated, eviscerated fish sea lions begin to play with it, catch at mouth, throw it in the air and run quickly to reach it).

4. CONCLUSIONS

A. The maintenance of sea lions in captivity means not only to provide those optimal environmental conditions but also an appropriate diet – those varieties of fish available to meet as well as possible their physiological requirements.

The daily diet is made taking into account:

- concentration of various nutritive substances in food intake;
- Caloric necessities of every individual age, health, daily physical effort.

It is this diet that maintains animals in good health, good tonus and facilitates development of their normal activities. The energizing value of every fish and invertebrates' species in food must be well-known.

Only a balanced diet provides a substantial amount of vitamins and minerals.

Food rations consisting in low quality fish or a simple fish species means a diet that obviously needs vitamins as supplements.

B. Fresh fish and diversity of feed represents the best way of vitamins intake for sea lions in captivity.

In their lack a graphic of vitamins intake must be drawing up in accordance with: age, health, physical effort, season, physiological period. That provides the necessary amount of vitamins for normal metabolic parameters and the maintenance of marine mammals in good health, good tonus.

C. Because of its originality induced by particular environmental conditions in an Oceanarium located on the proximity of a saltish sea (an eccentric one in comparison with the Planetary Ocean), the sum up of information we got could be appreciated as detailed data related to accommodation of these sea lions to captivity.

We point on out those environment conditions which imperatively must be observed in captivity.

REFERENCES

- KÖNIGSON, 2007 - Seal behaviour around fishing gear and its impact on swedish fisheries, teza de doctorat, Departamentul de Ecologie Marina, Universitatea Göteborg, pp.58.
- CIAPUTA P., SICINSKI J., 2006 - Seasonal and annual changes in Antarctic fur seal (*Arctocephalus gazella*) diet in the area of Admiralty Bay , King George Island , South Shetland Islands, *Polish Polar Research* 2, 7(2), pp.171-184.
- GERACI J.R., 1972 - Hyponatremia and the need for dietary salt supplementation in captive pinnipeds, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 161, pp.618-623.
- GERACI, J.R., 1981 - Dietary disorders in marine mammals: Synthesis and new findings, *J Am. Vet. Med. Assoc.*, 179, p. 1183.
- GERACI, J.R., si D.J. ST. AUBIN, 1980 - Nutritional disorders of captive fish-eating animals. Pp 41-49 in Montali, R.J., and G. Migaki (eds.) "The Comparative Pathology of Zoo Animals", *Smithsonian National Press*, Washington, DC.
- BERNARD J.B., ALLEN E. Mary, 1997 – Feeding captive piscivorous animals: Nutritional aspect of fish as food, Nutritional Advisory Group USA.
- PAPADOPOP C.N., RADU GH., CRISTEA V., 1981 - Raport asupra rezultatelor cercetărilor efectuate în zona Oceanului Atlantic de sud-est, platforma continentală a Namibiei, în perioada ianuarie-aprilie 1981, *Halieutica*, 3(19), pp.31-71.
- PAPADOPOP C.N., 1982 - Contribuții la cunoașterea resurselor halieutice din aria de sud a lanțului muntos submarin Creasta Balenelor, Oceanului Atlantic de sud-est, *Halieutica*, 3(23), pp. 73-116.
- PAPADOPOP C.N., 1982 - Raport asupra rezultatelor cercetărilor efectuate în zona Oceanului Atlantic de sud-est, platforma continentală a Namibiei, în perioada septembrie-decembrie 1981, *Halieutica*, 4(24), pp.5-91.
- PAPADOPOP C.N., 1982 - Raport asupra rezultatelor cercetărilor halieutice întreprinse în zona

subantarctică a Oceanului Atlantic de sud-est perioada ianuarie-februarie 1982, *Halieutica*, 3(23), pp. 5-72.

PAPADOPOL C.N., 1999 – Studiul sistematic, zoogeografic și populațional al faunei ihtiologice a Atlanticului de Sud-Est. Date privind rentabilitatea exploatarei pescarești industriale, Academia Română, București, pp. 400.

PAPADOPOL N.C., CURLISCA Angelica, FAGADAU D., CRISTEA V., 2007 – Contribuții la cunoașterea etologiei fociei de Cap (*Arctocephalus pusillus*, Schreter, 1776) din apele de platformă a Namibiei/Atlanticul de Sud-Est – Probleme actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale, în "A 6^a Conferința de Zoologie a Academiei de Științe a Moldovei", Chișinău, pp. 49-50.

ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚII



Photo1. Peggy (That is actually stuffed)/ Peggy în present naturalizat



Photo3.Lorry (female sea lion) / Lorry (femela de leu-de-mare)



Photo2. John (male sea lion) / John (masculul de leu-de-mare)



Photo 4 - Pieces of eviscerated fish / Peștele preparat pentru hrană (eviscerat, porționat)



Photo 5- Food intake given by trainer / Aspect din timpul hrănirii leilor-de-mare

OBSERVAȚII FENOLOGICE, ECOLOGICE ȘI DE ETOLOGIE DIN CADRUL COLONIILOR MIXTE DE CUIBĂRIT PURCELU, NEBUNU ȘI CRASNICOL DIN DELTA DUNĂRII

Viorel CUZIC

cuzvio@yahoo.com

Institutul de Cercetări Eco-Muzeale Tulcea

Mariana CUZIC

Institutul de Cercetări Eco-Muzeale Tulcea

KEYWORDS: *The Danube Delta, mixed colonies, observations.*

ABSTRACT: *It is a fairly short period to obtain reference data on aspects of phenology, ecology and the ethological mixed breeding colonies in the Danube Delta. Due to the scarcity of our country and the brief period when breeding in the Nebunu colony, presents a particular importance species Bubulcus ibis (Buff-backed Heron).*

INTRODUCERE

Menționate încă de acum două secole atât de călători, turiști cât și de ornitologi profesioniști, studiate atent din punct de vedere taxonomic și biologic, lăudate sau acuzate și combătute, păsările mari coloniale din Delta Dunării au fost, sunt și sperăm că vor fi particularitatea cea mai caracteristică și atrăgătoare a acesteia, ceea ce a adus și va aduce mulți turiști străini și români, cât și specialiști din întreaga lume.

Adesea s-a vorbit și s-a scris despre milioanele de păsări ale deltei, fără a se da vreodată o cifră exactă despre mărimea diferitelor populații sau măcar despre mărimea și numărul coloniilor. Pescarii deltei, au avut mereu tendința de a supraestima numărul și pagubele, reale sau nereale, provocate de păsările ihtiofage. Distrugerile masive ale coloniilor au obligat oamenii de știință să impună măsuri de protecție ale acestora. Protejate de lege și mai ales în perioada celui de al doilea război mondial, speciile de păsări coloniale din deltă își măresc populațiile până în anii 1950, după care este declanșată prima mare campanie “anti ihtiofage”.

MATERIALE ȘI METODE

Prezentul studiu s-a efectuat începând din toamna anului 2001 și până în vara anului 2007, efectuându-se un număr de 40 de deplasări. Cu toate acestea considerăm că este o perioadă relativ scurtă pentru obținerea unor date de referință privind aspectele de fenologie, ecologie și de

etologie din cadrul coloniilor mixte de cuibărit, în condițiile Deltei Dunării.

S-a impus utilizarea unor metode de lucru caracteristice, ținând cont de tematica aleasă, dar mai ales de posibilitățile practice de punere în aplicare a acestora.

Datorită numărului mare de colonii mixte de cuibărit ale păsărilor cât și a suprafeței întinse din Delta Dunării, o selectare a acestora a fost imperios necesară. Astfel au fost selectate un număr de trei colonii mixte de cuibărit, respectiv colonia Purcelu, Nebunu și Crasnicol. Pentru efectuarea observațiilor legate de fenologia speciilor de păsări coloniale au fost efectuate deplasări și în perioadele de iarnă, pe parcursul studiului, în special cu ocazia numărărilor păsărilor acvatice, pe lângă zonele amintite mai sus, în următoarele zone: Sulina, Sfântul Gheorghe, Complexul Razim-Sinoe, malul Mării Negre, de la Năvodari până la Portița.

Dintre materialele utilizate în desfășurarea studiului amintim: binoclul și luneta ornitologică, determinatoare, camera video, aparatul de fotografiat, barca cu rame. Pentru identificarea speciilor de păsări și numărarea acestora a fost utilizată *observația directă*.

Observațiile s-au efectuat în două moduri, respectiv: observații de la marginea coloniei și observații din mișcare, în interiorul coloniei.

REZULTATE

În general populațiile de cormoran mare și pelican comun prezintă o ascensiune destul de vizibilă, iar în ceea ce privește locul de cuibărit, se observă menținerea zonelor tradiționale de cuibărit. O privire de ansamblu asupra distribuției coloniilor ne arată că acestea sunt în general amplasate în imediata apropiere a unor complexe de lacuri din R.B.D.D.

Coloniile mixte de cuibărit sunt distribuite pe tot teritoriul Deltei Dunării din România și Ucraina, majoritatea acestora fiind amplasate în copaci de *Salix* sp. și *Populus* sp. Legătura dintre aceste specii și arborii amintiți este de scurtă durată, doar atât cât ține cuibăritul, căci în momentul când puii părăsesc cuiburile, păsările se vor răspândi și doar ocazional vor mai poposi aici (Munteanu, 1977).

Cauza care a dus la dispariția speciilor cuibăritoare coloniale din unele zone din Delta Dunării este defrișarea totală a pâlcurilor de sălcii, acestea constituind de altfel suportul folosit pentru cuibărit de către aceste specii (Cuzic, 2002).

Datorită rarității la nivelul țării noastre și a scurtei perioade de când cuibărește în colonia Nebunu, o deosebită importanță prezintă specia *Bubulcus ibis* (stârcul de cireadă). De asemenea, s-a observat apariția în ultima perioadă a peste 50 de perechi de cormoran mare și în colonia Nebunu, colonie în care, actual, predomină cormoranul mic. În aceste condiții, putem afirma tendința,

cormoranului mare de a ocupa noi colonii, în special în zonele strict protejate din Delta Dunării, ca urmare a deranjului din celelalte colonii și a dinamicii ascendente a populației speciei în deltă.

Dacă ne referim la polispecificitatea acestor colonii, colonia Nebunu este formată din 8 specii de păsări, colonia Purcelu din nouă specii, iar colonia Crasnicol din două specii

În ceea ce privește începutul perioadei de cuibărit pentru cele trei colonii, perioadă care este de fapt dată de componența speciilor care formează colonia, situația este astfel: în colonia Purcelu, unde predomină cormoranul mare, la începutul lunii februarie și începutul lunii martie se poate observa deja o activitate intensă de cuibărit a acestei specii. Aceasta este urmată la scurt timp de apariția pe rând a celorlalte specii componente, care sunt stimulate pentru cuibărit de prezența cormoranul mare.

În colonia Nebunu, unde a lipsit cormoranul mare, începutul perioadei de cuibărit la aceleași specii ca în colonia Purcelu a fost mai târzie cu peste două - trei săptămâni. Însă, și în cazul cormoranului mare se observă diferențe mari în ceea ce privește începutul perioadei de cuibărit, diferențe influențate de regulă de baza trofică și de condițiile meteorologice. Astfel, se poate exemplifica aici diferența dintre colonia Purcelu și Crasnicol în anul 2002, când în cea de a doua colonie cormoranul mare a început cuibăritul cu o lună mai târziu.

Tabel 1. Numărul mediu de pui observați în cuiburile coloniei Purcelu între anii 2001- 2007

Nr. crt.	Specia	Numărul mediu de pui/cuib
1.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3
2.	<i>Microcarbo pygmeus</i>	4
3.	<i>Ardea cinerea</i>	3
4.	<i>Egretta garzetta</i>	3
5.	<i>Ardeola ralloides</i>	4
6.	<i>Bubulcus ibis</i>	4
7.	<i>Nycticorax nycticorax</i>	4
8.	<i>Platalea leucorodia</i>	3
9.	<i>Plegadis falcinellus</i>	4

În mod curent, coloniile de păsări, odată formate, se păstrează o lungă perioadă de timp, între 15–40 de ani. În cazul coloniilor de păsări ihtiofage care cuibăresc în sălcii, vechimea acestora se reduce considerabil ca urmare a uscării în totalitate a acestora din cauza hiperacidității excrementelor păsărilor. Acest aspect este valabil și pentru cele trei colonii în care s-au efectuat observații, unde coloniile se întind an de an către sălciile rămase verzi din apropierea vechii colonii.

Alături de satisfacerea nevoilor de hrană, reproducerea reprezintă unul din cele mai importante programe genetice, pe care și păsările cuibăritoare coloniale trebuie să-l urmeze. Realizarea întregului protocol reproductiv are ca rezultat final perpetuarea speciei și o dinamică ascendentă. Ciclul reproductiv la păsările coloniale este format dintr-o succesiune de etape, a cărei ordine de desfășurare este stabilită strict genetic. Acest ciclu este format dintr-o perioadă precopulatorie și una postcopulatorie.

În timpul perioadei precopulatorii acestea parcurg 4 etape: stabilirea teritoriului; formarea perechilor; construirea sau refacerea cuibului și copulația.

Perioada postcopulatorie are loc numai după parcurgerea tuturor etapelor de la perioada anterioară. Aceasta cuprinde următoarele segmente ale actului reproductiv: depunerea ouălor; clocirea și eclozarea; creșterea și dezvoltarea puilor.

Cuiburile păsărilor coloniale din zonele în care s-au efectuat observații sunt instalate în coroana copacilor, fiind formate din diferite crenguțe uscate, pe care păsările le dispun circular în bifurcația ramurilor, forma acestora fiind în general conică. Specific pentru o colonie în care predomină cormoranii este aspectul uscat al coronamentului, cauzat de dejecțiile acide ale acestora. La construirea cuibului și clocirea pontelor participă activ ambele sexe.

În urma recensămintelor de iarnă, efectuate în prima jumătate a lunii ianuarie a fiecărui an în perioada studiului, au fost inventariate efective care au fluctuat ca număr între 3.000 și 4.000 de exemplare de cormoran mare în R.B.D.D..

La această specie există tendința de mărire a duratei de staționare în Delta Dunării, respectiv o medie de 300 de zile pe an.

CONCLUZII

Datele prezentate contribuie la actualizarea și îmbogățirea informațiilor necesare analizei dinamicii și structurii coloniilor mixte de cuibărit din Delta Dunării.

Suprafața întinsă a deltei și numărul mare de colonii de păsări impun un efort susținut, atât fizic cât mai ales financiar, pentru a se efectua o monitorizare corectă a coloniilor de păsări, fiind necesară colaborarea specialiștilor interesați de acest aspect, centralizarea și interpretarea datelor obținute.

Necesitatea monitorizării coloniilor mixte de păsări din Rezervația Biosferei Delta Dunării se impune ca urmare a transformărilor survenite de la an la an, în ceea ce privește structura speciilor, numărul de perechi cuibăritoare pe total colonie și pe specii, migrația coloniilor spre alte zone din Delta Dunării, și chiar apariția de noi specii cuibăritoare în cadrul unor colonii.

Transformările survenite în cadrul coloniilor mixte de cuibărit reflectă în realitate modificările biomului deltaic, determinate de o multitudine de factori, dintre care cei mai relevanți sunt: factorii de mediu și accentuarea presiunii antropice. Astfel, o contribuție deosebită asupra evoluției coloniilor mixte de păsări o au variațiile ciclice mari ale regimului hidrologic și ale temperaturii. Dintre factorii antropici, o influență negativă mai deosebită o au schimbările continue ale circulației și debitelor de apă pe brațele și canalele din Delta Dunării, creșterea gradului de eutrofizare, reducerea bazei trofice a păsărilor ihtiofage și deranjarea coloniilor în perioada de cuibărit.

Din multe colonii mixte de cuibărit din deltă nu se pot obține date privind dinamica efectivelor populațiilor cuibăritoare datorită accesibilității reduse și a numărului redus de specialiști care efectuează aceste observații.

REFERENCES

- CUZIC V., 2002 - Contribution to the study of the avifauna of Traian Lake, Tulcea County”, *Anal. Științifice. ale I.N.C.D.D.D.*, pp. 60-68, Tulcea.
- MUNTEANU D., 1977 - Rolul vegetației în viața și repartiția păsărilor din Delta Dunării”, *Peuce V, Muz. Deltei Dunării*, pp. 359-366, Tulcea.

OBSERVATIONS PHENOLOGICAL, ECOLOGICAL AND ETHOLOGICAL OBSERVATIONS OF THE MIXED BREEDING COLONIES PURCELU, NEBUNU AND CRASNICOL IN THE DANUBE DELTA

The data presented contributes to updating and enriching the information necessary regarding the dynamics and structure analysis of mixed breeding colonies in the Danube Delta. Extensive area of the Delta and the large number of colonies of birds require a sustained effort, both physically and especially financially, to make a proper monitoring of bird colonies, requiring the collaboration of specialists interested in this aspect, the centralization and data interpretation.

The need to monitor mixed colony of birds in the Danube Delta Biosphere Reserve should be following the transformation that occurred from year to year, in the structure of species, number of breeding pairs, the total colony and species migration colonies to other areas of the Danube Delta and even the emergence of new species breeding within colonies.

Transformations occurring in the mixed colony nesting in fact reflect changes deltaic ecosystem determined by many factors, among which the most relevant are: environmental factors and increased anthropogenic pressure. Thus, a contribution special to the development of mixed colony of birds have large cyclic variations of hydrological regime and temperature. Among anthropogenic factors, a negative influence in May were a great change of continuous movement and flow of arms and the water channels in the Danube Delta, increasing eutrophication, reduction of bird colonies and disturbance during nesting.

Due to the reduced accessibility and the reduced number of specialists who perform these observations there is no data on population dynamics of herds breeding.

ILUSTRĂȚII / ILLUSTRATIONS



**Fig. 1. Amplasarea cuiburilor de cormoran mare într-o colonie mixtă de cuibărit/
Location of cormorant nests in a large mixed colony of nesting**



**Fig. 2. Pui de cormoran mare în prima zi de eclozare/
Son of great cormorant on the first day of hatching**

DATE ȘI ESTIMĂRI CU PRIVIRE LA IMPACTUL CANTITATIV AL CORMORANULUI MARE ASUPRA IHTIOFAUNEI ȘI PESCĂRIEI DIN R.B.D.D.

Viorel CUZIC

cuzvio@yahoo.com

Institutul de Cercetări Eco-Muzeale Tulcea

KEYWORDS: *Cormorant, impact, fish communities, fishermen.*

ABSTRACT: *Given the number of piscivorous birds in the Danube Delta and that their influence is exercised in particular in areas with a rich fish faun, this study is a contribution on the assessment of the impact that this birds have on fisheries and fish resources.*

INTRODUCERE

Dintre bogățiile naturale ale României, pescăriile și peștele au ocupat și ocupă, încă, un loc important în economia națională, dacă se ia în considerare rolul social, potențialul de resurse alimentare pe care îl poate asigura acest domeniu, precum și aportul adus la menținerea zonelor umede și implicit la protecția mediului înconjurător.

În ultimul timp tot mai des se aud la noi în țară voci care, din motive economice, se plâng de creșterea alarmantă a numărului populației cormoranului mare, în special în Delta Dunării, considerându-se că această creștere ar afecta dramatic pescăria și piscicultura.

La nivel european s-a constatat, într-adevăr, de mai mult timp o creștere a numărului cormoranilor mari, una dintre cauze fiind și politica generoasă de protecție a păsărilor în țările Comunității Europene.

Dat fiind faptul că influența păsărilor ihtiofage asupra efectivului piscicol se exercită în mod deosebit în zonele cu o bogată faună piscicolă, respectiv Delta Dunării pentru țara noastră, prin acest studiu s-a dorit a se aduce o contribuție la aprecierea impactului cantitativ al acestuia asupra ihtiofaunei și pescăriei din Delta Dunării.

Comasarea păsărilor ihtiofage în Delta Dunării, și în special a cormoranilor, este și consecința distrugerii multor zone umede din întreaga țară și în mod deosebit a acelor care

formau Lunca Dunării (Bacalbașa-Dobrovici, 1997).

Există mari probleme și în partea sud-vestică a județului Constanța, ca urmare a faptului că cele trei limane fluviatile Oltina, Bugeac și Dunăreni sunt în prezent amenajări piscicole, interrelațiile dintre fermieri și păsări sunt într-o continuă tensiune, aici hrănindu-se atât păsările ihtiofage cuibăritoare în zonă cât și cele care cuibăresc în coloniile de pe partea bulgărească a Dunării (Cuzic & Cuzic, 2003).

MATERIALE ȘI METODE

Menționăm că, în prezentul studiu aprecierile privind Delta Dunării a-au făcut la modul generic, știut fiind faptul că nu putem trata separat populația cormoranului mare din R.B.D.D pe unitățile fizico-geografice ale administrației.

Vom încerca în continuare să scoatem în evidență impactul economic al cormoranului mare asupra ihtiofaunei și pescăriei din R.B.D.D. prin prezentarea de date și estimări în ceea ce privește acest aspecte. Estimarea impactului cantitativ al cormoranului mare asupra ihtiofaunei și pisciculturii din R.B.D.D. este o provocare destul de delicată, aceasta putându-se efectua în diverse modalități, existând totdeauna obiecții și observații în ceea ce privesc astfel de estimări. Pentru posibilitatea efectuării unor estimări privind impactul cantitativ al cormoranului mare asupra ihtiofaunei și pisciculturii din R.B.D.D. au fost utilizate formule de calcul adaptate acestui aspect

REZULTATE

Estimarea impactului cantitativ al cormoranului mare asupra ihtiofaunei și pisciculturii din R.B.D.D. s-a putut efectua prin utilizarea următoarelor formule de calcul:

1. $I.C. = I.C.V. + I.C.I.,$

în care:

I.C. = impactul cantitativ al cormoranului mare în R.B.D.D (t pește /an);

I.C.V. = impactul cantitativ al cormoranului mare în perioada de vară (t pește);

I.C.I. = impactul cantitativ al cormoranului mare în perioada de iarnă (t pește);

1.1. $I.C.V. = (N.c.m.v. \times T.p.v. \times C.h.) + C.h.c.,$

în care:

N.c.m.v. = populația cormoranului mare în R.B.D.D. în perioada de vară, în număr de indivizi, este de circa **42.000**, cifră care rezultă din următorul calcul: circa 15.000 perechi cuibăritoare estimate x 2 indivizi = **30.000** + aproximativ 30 % pentru subadulți care nu pot fi numărați în cadrul coloniilor de cuibărit + încă circa 10 % pentru cuiburile neidentificate (Cuzic, 2004);

T.p.v. = timpul prezenței acestora în R.B.D.D., în afara perioadei de cuibărit și creștere a puilor, apreciată în zile, s-a obținut astfel: aproximativ **300** zile pe an (Cuzic, 2005) – **80** de zile perioada de cuibărit și creștere a puilor = **220** zile;

C.h. = cantitatea zilnică de hrană pe exemplar, calculată în kg, este estimată la maxim 0,55 kg (Papadopol, 1955);

C.h.c. = cantitatea totală hrană în kg pe perioada de cuibărit și creștere a puilor (80 de zile, respectiv 30 de zile perioada de incubatie a pteiei + circa 50 de zile perioada de hrănire și creștere a puilor) este de **1.734.000 kg**. Această cifră rezultă din înmulțirea cantității de 57,8 kg pește/individ adult, consumată în perioada de cuibărit și creștere a puilor (Gremillet, Argentin, 1998) x 30.000 de indivizi care cuibăresc.

1.2. $I.C.I. = (N.c.m.i. \times T.p.i. \times C.h.),$

în care:

N.c.m.i. = populația cormoranului mare în R.B.D.D. în perioada de iarnă, în număr de indivizi, este de circa **3.000** de indivizi, (Gogu Bogdan & Marinov, 1997);

T.p.i. = timpul prezenței acestora în R.B.D.D. în perioada de iarnă, perioadă ce este estimată la circa **65** de zile.

În urma aplicării acestor formule de calcul rezultă următoarele date:

$I.C.V. = (42.000 \text{ ex.} \times 220 \text{ zile} \times 0,55 \text{ kg/zi}) + 1.734.000 \text{ kg} = \mathbf{6.816}$ tone pește;

$I.C.I. = (3.000 \text{ ex.} \times 65 \text{ zile} \times 0,55 \text{ kg/zi}) = \mathbf{107,25}$ tone pește;

$I.C. = 6.816 \text{ tone} + 107,25 \text{ tone} = \mathbf{6.923,25}$ tone pește pe an.

Cantitatea totală anuală de pește consumată de cormoranii mari din deltă este astfel estimată la circa **6.923,25 t**. Nivelul capturii durabile din R.B.D.D. era estimat la **7.783 t** (Năvodaru, 2002), deci dacă raportăm la acest nivel cantitatea de pește consumată numai de către cormoranul mare, dintre păsările ihtiofage, vom vedea că aceștia consumă **88,95 %** față de această cantitate.

CONCLUZII

În țara noastră, studii cu privire la impactul păsărilor ihtiofage și în special a cormoranului mare asupra ihtiofaunei, pescăriei și pisciculturii sunt destul de puține, cele mai amănunțite fiind efectuate înainte de anul 1989, perioadă când se punea un accent deosebit pe acest aspect.

Actual, problema păsărilor ihtiofage și în special a cormoranului mare a căpătat o importanță internațională, purtându-se discuții la nivel pan-european pentru găsirea de soluții în rezolvarea acestui conflict. Datele rezultate în urma prezentului studiu pot contribui ca argumente în favoarea pescarilor și piscicultorilor, în susținerea opiniei acestora, conform căreia păsările ihtiofage cauzează pagube însemnate economiei naționale, fiind necesară stoparea creșterii populației din speciile de păsări ihtiofage cu expansiune accentuată, în mod deosebit a cormoranului mare.

Teoretic, cormoranii nu ar trebui să aibă un impact major asupra ihtiofaunei din habitatele naturale și seminaturale, aici neregăsindu-se acea densitate mare a populațiilor de pești ca în cazul bazinelor amenajate, respectându-se practic principiile de bază al ecologiei, în cazul de față relația pradă-prădător.

Trebuie menționat și faptul că o mare parte din cantitatea de pește consumată de păsările ihtiofage din R.B.D.D. este inabordabilă pentru factorul economic, fiind capturată în Marea Neagră, în zone greu accesibile. Captura durabilă din R.B.D.D. este estimată la circa 7.800.000 kg, făcând comparație cu cantitatea de circa 6.923.250 kg de pește consumată numai de către cormoranul mare, dintre păsările ihtiofage, vom vedea motivul pentru care problema acestei specii se cere abordată din toate punctele de vedere neregăsindu-se în datele oficiale privind capturile de pește.

REFERENCES

- BACALBAȘA-DOBROVICI N., 1997 - Problema proliferării cormoranilor în bazinul Dunării, *Analele Științifice ale I.N.C.D.D.D.*, pp. 181-184, Tulcea.
- CUZIC V., CUZIC MARIANA, 2003 - Ornithological studies in the area of the Lakes Bugeac, Oltina and Dunăreni, *Anal. Șt. ale Univ. Al. I. Cuza, Iași, seria. Biol. Anim.*, Tom XLIX, pp. 259-266, Iași.
- CUZIC V., 2004 - Contribuții la studiul trofobiologiei cormoranului mare (*Phalacrocorax carbo*) din partea fluvială a Deltei Dunării, *Delta Dunării II, Studii și cercetări de științele naturii și muzeologie*, pp. 149-156, Tulcea.
- CUZIC V., 2005 - Data regarding the movements of the big cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in the Danube Delta, *Studii și Cercetări Științifice, Biologie*, 10, Universitatea din Bacău, pp. 105-108, Bacău.
- GOGU BOGDAN M., MARINOV M., 1997 - Breeding and wintering of the cormorant *Phalacrocorax carbo* in the romanian part of the Danube Delta, *Ecologia Polska*, Vol. XLV, nr. 1, pp. 57-61.
- GREMILLET D., ARGENTIN G., 1998 - Cormorants, shags and fisheries in the Chausey Islands area, *Le Cormoran*, 10 (47), pp.196-202.
- NĂVODARU I., 2002 - Studii pentru evaluarea resurselor naturale animale din R.B.D.D. și elaborarea de recomandări pentru exploatare durabilă, *Referat anual, I.N.C.D.D.D.*, 1-25, Tulcea.
- PAPADOPOUL A., 1955 - Câteva considerente asupra păsărilor ihtiofage legate de problema pescuitului și pisciculturii, *Buletinul Institutului de Cercetări și Proiectări Piscicole*, 14, 2, pp. 61-70, București.

DATA AND ESTIMATION ON THE QUANTITATIVE IMPACT OF THE CORMORANT ON THE IHTYOFAUNA AND FISHERIES IN THE D.D.B.R.

In our country, studies regarding the impact of piscivorous birds and especially the great cormorant communities are quite rare, the most thorough study was made before 1989, a time when there was a strong emphasis on this aspect.

Today, piscivorous birds and the great cormorant, in particular, are considered to be a subject of international importance. This subject held the discussions at the pan-European conventions with the purpose to develop solutions to the conflict between the fishermen and the piscivorous birds.

Data resulting from this study can contribute to arguments in favor of the fishermen, supporting their opinion that the piscivorous birds cause significant damage to the national economy, they consider that is necessary to stop the growth of the populations of the species with increased expansion, particularly the great cormorant.

Theoretically, cormorants should not have a major impact on the fish communities and on the natural habitats, because they are not found here in large numbers considering the relationship predator-prey. All so in the DDBR, the birds consume a large quantity of fish that can not be used for economic purposes, and the birds catch fish from the Black Sea, in areas difficult to reach by the fishermen.

Considering that there are estimated about 7.800.000 kilograms of fish caught in the DDBR by the fishermen and that 6.923.250 kilograms are consumed by the great cormorant and other birds, we propose that the issue regarding the influence of this birds on the local ihtyofauna must be approached and included in the official local fishery data.

ZUR HABITATBINDUNG DER REGENWÜRMER (*OLIGOCHAETA: LUMBRICIDAE*) IN DER AUE UND AM HANG DES ALT

Norbert HÖSER

hoeser@mauritianum.de

Naturkundliches Museum Mauritium

KEYWORDS: earthworms, habitat, vicarious species, floodplain, Lumbricidae.

ABSTRACT: In the course of a study of the earthworm fauna along transects in the floodplain and valley slope of the central River Olt near Cîrța and Nou Roman (Transylvania, Romania) 16 earthworm species were found. The species *Aporrectodea jassyensis*, which inhabits the clay soils at the edge of the plain, is characteristic for this floodplain. Clear ecological vicariance of the species *Proctodrilus opisthoductus* and *P. tuberculatus* was found, both in the floodplain soil profile and in one soil profile on the shoulder of the slope.

EINLEITUNG

Die Flußaue bietet auffällige, relativ gut überschaubare Gradienten von Ökosystemfaktoren. Das macht bei Regenwürmern weitreichende Einblicke in die Bindungen der Arten an das Habitat möglich. Für derartige Untersuchungen im Freiland sind Flußauen interessant, deren Bodenstandorte sich aufgrund des geologischen, geomorphologischen und edaphischen Charakters ihrer Einzugsgebiete unterscheiden. Nach Beobachtungen an der Regenwurmfauna der siebenbürgischen Flußauen von Mieresch und Kokel (Höser, 1996, 1998, 2000, 2003) werden im vorliegenden Beitrag Ergebnisse aus der benachbarten Aue des Alt vorgestellt, in der häufiger Tonböden vorkommen. Dabei werden besonders die Arten der Gattung *Proctodrilus* beachtet, die sich bezüglich dringender Nachholforschung auf den Gebieten Systematik und Autökologie der Bodentiere (Dunger, 1997) als günstiges Untersuchungsobjekt erweisen.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die Untersuchungen fanden im Flussgebiet des mittleren Alt / Olt bei Cîrța (Kerz) und Nou Roman statt. Untersucht wurden der Talboden der rechtsseitigen Flussaue des Alt, hier am Nordrand der Fogarascher Senke (Depresiunea Făgărașului), und der nordwärts anschließende Talhang, der den südlichen Rand des Harbach-Hochlands (Podișul Hârtibaciului) bildet (Heltmann & Servatius, 1991).

Der vorrangig untersuchte Abschnitt der Aue (Tabelle 1) kann von ungehinderter, gelegentlicher Hochflut erreicht werden, ein anderer Teil (Tabelle 2) ist eingedeicht. Die Aue (Schneider, 1998) trägt im untersuchten Bereich in Flussnähe auf feinsand- und schluffreichem Auenlehm einen flussbegleitenden Bestand von Weichhölzern (*Salicetum albae-fragilis*), gestörtes Grünland und mehrere Streifen aufgelassenen Ackers. Am Auenrand existieren auf tonigem Boden die Pflanzendecke der Nasswiesen und Flecken von Röhricht mit Schwanenblumen (*Butomus umbellatus* L.).

Die untersuchte Hangschulter des Talhangs trägt im geologischen Profil eine mächtige Lössdecke über pleistozänem Ton, der in tertiären Mergel übergeht, welcher mit Sand und Sandstein wechsellagert (von Hauer & Stache, 1863: Aufschlüsse bei Hosman). Sie ist auf lössartigem Lehm von Eichen-Hainbuchenwald bestockt.

Aus Löss, Ton, Mergel und Sand der angrenzenden Hochlagen, bei besonderem Anteil von miozänen Schiefertönen der „Tonigen Schichtgruppe“ (Höhr, 1941), resultiert das Sediment, aus dem sich die Böden der Aue des Alt bilden. Die plastischen Tertiärsedimente des Harbach-Hochlandes, die wasserundurchlässigen Tonschichten, sind die Grundlage charakteristischer Rutschungshügel (Schneider, 1996).

MATERIAL UND METHODE

Auf Untersuchungsflächen von 0,5 x 0,5 m wurden bis in 0,6 m Tiefe alle Regenwürmer ausgegraben und in zweimaliger Durchsicht von Hand eingesammelt. Für die Artbestimmung wurden ausschließlich die adulten Tiere herangezogen und in die Sammlung des Autors aufgenommen.

Die Regenwürmer und ihre Abundanz wurden auf fast 30 Untersuchungsflächen ermittelt, die entlang von Transekten quer zur Flussrichtung liegen. Dabei konnten in der Reihenfolge vom Fluss zum Hang der Talaue untersucht werden: der Uferwall, der Talboden mit Auenterrassen und Rinnen, der Auenrand mit Auenrandsenke und ein ca. 40 m über dem Niveau der Aue liegender Standort am Oberhang. Die beim Ausgraben hergestellten Schürfgruben dienten der Bodenansprache. Die verwendeten Begriffe der Auenmorphologie sind bei Schirmer (1983) definiert. Die Taxonomie folgt Csuzdi & Zicsi (2003).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

In der Aue und am Hang des Alt bei Cîrta (Kerz) und Nou Roman wurden 16 Regenwurmart gefunden (Tabellen 1 und 2), die allesamt nicht endemisch sind (Pop, 2000).

A. leoni bevorzugt die bindigen Mineralböden der am regelmäßigsten von der Hochflut erreichten Bereiche dieser Aue, nämlich den flußabgewandten Teil des Uferwalls, den anschließenden Streifen des Talbodens und die Auenrandsenke. Der letztgenannte Bereich (Tab. 1: Nr. 13) ist bei dieser Art und der Uferwall bei *A. caliginosa* der im Textur-Gradienten bevorzugte, so erkennbar an maximalen Abundanzen. *A. georgii* kommt im tonreichen Oberboden-Mineralhorizont vor, der Feinhumus akkumuliert hat (A-Horizont im Mullgley). Deutlich tritt *A. chlorotica* im nicht bestockten, feuchten, bindigen Auenlehm in der Nähe des Flußlaufs hervor, besonders in den Aurinnen (Tab. 1: Nr. 6). *E. tetraedra* zeigt die dauerhaft feuchten Bereiche des Auenquerschnitts an, *A. rosea* meidet die Staunässe des Tonbodens der Auenrandsenke (Tab. 1: nr. 9-11). *O. lacteum* ist wie *E. tetraedra* ein Indikator nasser Böden (Beylich & Graefe, 2002, Keplin & Broll, 2002). Als eine kaum zur Diapause fähige (Perel, 1977) und deshalb gegen Trockenheit empfindliche Art (Grant, 1955, Edwards & Bohlen, 1996, Plum & Filser, 2005) beschränkt sie sich in dieser Aue auf den feinsandig-schluffigen flussnahen Streifen, wo aus

dem Grundwasser die Bodenlösung mit Wasser ergänzt wird. Die in der Aue des Alt festgestellten Habitatbindungen der genannten Arten entsprechen den Befunden aus den Auen der Kokel und des Mieresch (Höser, 2000, 2003).

Auffällig ist das Auftreten von *A. jassyensis*, die an den äußerst bindigen (Zicsi, 1965) Tonboden des Auenrandes gebunden ist, der oft überschwemmt wird und zur temporären Staunässe neigt (Tab. 1). Offenbar ist diese Regenwurmart charakteristisch für die Aue des mittleren Alt, indem sie dort das spezifische, tonreiche Ausgangsmaterial der rezenten Bodenbildung anzeigt, das aus den Deckschichten des Harbach-Hochlandes stammt. Sie wurde in den Auen von Kokel und Mieresch bei umfangreichen Untersuchungen bisher nicht gefunden (Höser, 1998, 2000, 2003). Sie tritt hier in der Artenverbindung des nassen bis wechselfeuchten Auenrandes an die Stelle der treuen Kennart *P. antipai* und neben die festen Kennarten *E. tetraedra* und *L. rubellus* (vgl. Höser, 2005).

Das Vorkommen von *D. octaedra* weist auf einen Humushorizont des Bodens hin, dessen grobe Ausgangssubstanz entweder von einer autochthonen Streulage stammt (Tab. 1: Nr.15, Tab. 2: Nr. 3, 4) oder in der flußnahen Aue teilweise von der Hochflut aufgelandet wurde (Tab. 1: Nr. 1, 2, 4). *D. rubidus* bevorzugt demgegenüber eine Schicht von fast noch unzersetzter, Feuchtigkeit haltender Streu (litter-Horizont). In den Mineralböden zeigt *L. rubellus* als epi-endogäisch lebende, Detritus fressende Art (Lee, 1985) einen relativ hohen Gehalt toter organischer Substanz an, der sowohl frischen Hochflutsedimenten eigen ist (Tab. 1: Nr. 1) als auch am feuchten, laubstreulosen Auenrand infolge der dort herrschenden Zersetzungshemmung besteht (Tab. 1: Nr. 10-14). Sie folgt wie *D. octaedra* in besonderem Maße der Streu als Hauptnahrungsquelle (Curry, 1998) und kommt vor allem dort vor, wo nahezu das ganze Jahr über eine Streuauflage besteht (Tab. 1: Nr. 15; Tab. 2: Nr. 3, 4).

P. opisthoductus lebt in den schluffreicheren, Feinhumus enthaltenden Mineralböden dieser Aue, so im flußabgewandten Teil des Uferwalls und im angrenzenden ähnlichen Talboden. Demgegenüber beschränkt sich *P. tuberculatus* auf humusarme tiefgründige Mineralböden, die extremer Dynamik des Wasserhaushalts unterliegen. In seinem Lebensraum können große Grundwasserschwankungen, Hochflut oder

temporäre Dränung durch eine nahe Aurinne eintreten. So scheint der Bodenstandort seines Vorkommens auf der Hangschulter des Alt-Tales (Tab. 1: Nr. 15) hinsichtlich Wasserregime und Substrateigenschaften des Mineralbodenprofils annähernd jenen Habitaten zu gleichen, an die er auf den hohen Partien der internen Ränder der Auenterrassen des Alt (Tab. 2: Nr. 2) und des Mieresch (Höser, 2003) gebunden ist. Beide Regenwurmart, die sich in der Aue stets im Schwerpunkt ihrer Verbreitung unterscheiden, kommen im selben Bodenprofil vor, wenn dieses einen humosen, von *P. opisthoductus* besiedelten, und einen humusarmen, von *P. tuberculatus* bewohnten

Mineralbodenhorizont besitzt. Diese Tatsache, die bisher nur im flussnahen Auenboden des Mieresch festgestellt wurde (Höser, 2003), konnte nun am Alt bei Cîrta (Kerz) und Nou Roman ebenfalls im Auenboden (Tab. 2: Nr. 2) und erstmals auch auf einer Hangschulter des Flusstals nachgewiesen werden (Tab. 1: Nr. 15). Das ist ein Beispiel von klarer ökologischer Vikarianz zweier Regenwurmart im selben Bodenprofil, ausgeprägt in der Aue und auf der Hangschulter. Es zeigt zugleich, dass die durch Bodenschichtungsvorgänge und Bodenbildung am Hang wie auch in der Aue erzeugten Habitate für Regenwurmart der Gattung *Proctodrilus* von analogem Charakter sind. Ein anderes Beispiel von ökologischer Vikarianz im Bodenprofil wurde für

P. antipai und *P. tuberculatus* in mitteldeutschen Auen gefunden (Höser, 2008).

Tiefgrabende Regenwürmer konnten im untersuchten Abschnitt der Aue des Alt nur am Uferwall gefunden werden (*F. platyura*). Diese Auffälligkeit ist wahrscheinlich auf den dort relativ hohen Grundwasserstand zurückzuführen. Zudem fehlten bei unseren Untersuchungen *Dendrobaena auriculata* am Uferwall und *Proctodrilus antipai* am Auenrand, was möglicherweise den Eigenschaften des aus dem Harbach-Hochland stammenden Ausgangsmaterials der Böden dieser Bereiche geschuldet ist.

Unsere Untersuchungsergebnisse bestätigen jene bisherigen Befunde aus anderen Flussauen (Höser, 1999), dass unter den Bedingungen ungehinderter Dynamik von Hochflut und Grundwassergang der Uferwall und der Auenrand die artenreichsten Bereiche in der Regenwurmfauna des Auenquerschnitts sind (Tab. 1).

Das Gesamtbild der Regenwurmfauna dieser Aue ist offenbar Ausdruck eines niedrigen, die Untere Hartholzaue nicht übersteigenden geomorphologischen Reliefs. **DANK.** Für Übersetzungen danke ich Frau Prof. Dr. Erika Schneider-Binder (Rumänisch) und Herrn Brian Hillcoat (Englisch).

REFERENCES

- BEYLICH A., GRAEFE U., 2002 - Annelid coenoses of wetlands representing different decomposer communities, in BROLL G., MERBACH W., PFEIFFER E.-M., 2002 - *Wetlands in Central Europe: soil organisms, soil ecological processes, and trace gas emissions*, pp. 1-10, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- CSUZDI Cs., ZICSI A., 2003 - Earthworms of Hungary (Annelida: Oligochaeta, Lumbricidae), *Pedozoologica Hungarica* No. 1, Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- CURRY J. P., 1998 - Factors affecting earthworm abundance in soils, in EDWARDS C. A., *Earthworm ecology*, pp. 37-64, Boca Raton.
- DUNGER W., 1997 - Zur Lage der Speziellen Zoologie, besonders der Systematik und Autökologie von Bodentieren, in DUNGER W. & VOIGTLÄNDER K., Bedeutung Stand und aktuelle Entwicklung der Systematik von Bodentieren - Importance, situation and development of systematics in soil zoology, *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 69 (2), pp. 5-18, Görlitz.
- EDWARDS C. A., BOHLEN P. J., 1996 - Biology and ecology of earthworms, 3rd edition, Chapman & Hall, London.
- GRANT W. C., 1955 - Studies on moisture relationships in earthworms, *Ecology* 36, pp. 400-407, Washington.
- HAUER F. von, STACHE G., 1863 - Geologie Siebenbürgens, pp. 568-583, Wien.
- HELTSMANN H., SERVATIUS G., 1991 - Die naturräumliche Gliederung Siebenbürgens, in HELTSMANN H., Naturwissenschaftliche Forschungen über Siebenbürgen IV, *Siebenbürgisches Archiv*, 25, pp. 91-120, Köln, Weimar, Wien.
- HÖHR H., 1941 - Die geologisch-paläontologischen Verhältnisse des Großkokelgebietes bei Schäßburg und dessen Umgebung, *Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt*, 91, pp. 84-136, Hermannstadt.
- HÖSER N., 1996 - Die Gattung *Proctodrilus* und andere Regenwurmart der Auenböden und Hangsedimente: Bemerkungen über ihre Verteilung im Flußgebiet von Kokel und Mieresch (Siebenbürgen, Banat), *Mauritiana*, 16, pp. 505-513, Altenburg.
- HÖSER N., 1998 - Zur Regenwurmfauna (Oligochaeta: Lumbricidae) im Flußgebiet der Großen Kokel / Târnava Mare: Erste Mitteilung, *Muzeul Brukenthal, Studii și Comunicări, Șt. Nat.*, 27, pp. 347-352, Sibiu.
- HÖSER N., 1999 - Zur Verteilung der Regenwurmart im Auenquerschnitt, *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, 89, pp. 139-142, Oldenburg.
- HÖSER N., 2000 - Die Verteilung der azonalen Elemente der Regenwurmfauna in Auenquerschnitten von Kokel und Mieresch, in HELTSMANN H. & von KILLYEN H., Naturwissenschaftliche Forschungen über Siebenbürgen VI, *Siebenbürgisches Archiv*, 36, pp. 219-232, Köln, Weimar, Wien.
- HÖSER N., 2003 - Die Verteilung der Regenwürmer in der Aue des Mieresch (Siebenbürgen, Banat, Rumänien), *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich*, 140, pp. 99-116, Wien.
- HÖSER N., 2005 - Regenwürmer im geomorphologischen Relief der Aue des Mittelbegebietes, in Standortkundliche, ökofaunistische und vegetationsdynamische Untersuchungen im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Mittlere Elbe“, *Veröffentlichungen der LPR Landschaftsplanung Dr. Reichhoff GmbH*, 3, pp. 71-76, Dessau.
- HÖSER N., 2008 - Die Regenwürmer *Proctodrilus tuberculatus* (Černosvitov, 1935) und *Proctodrilus antipai* (Michaelsen, 1891) als Indikatoren der fossilen Oberflächengliederung der Flussaue (Oligochaeta: Lumbricidae), *Hercynia* N.F., 41, pp. 263-272, Halle (Saale).
- KEPLIN B., BROLL G., 2002 - Earthworm coenoses in wet grasslands of Northwest-Germany. Effects of restoration management on a Histosol and a Gleysol, in BROLL G., MERBACH W., PFEIFFER E.-M., *Wetlands in Central Europe: soil organisms, soil ecological processes, and trace gas emissions*, pp. 11-34, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- LEE K. E., 1985 - Earthworms, their ecology and relationships with soils and land use, Academic Press, Sydney.

- PEREL T. S., 1977 - Differences in lumbricid organization connected with ecological properties, in LOHM U. & PERSSON T., Soil organisms as components of ecosystems, *Ecological Bulletins*, 25, pp. 56-63, Stockholm.
- PLUM N. M., FILSER J., 2005 - Floods and drought: Response of earthworms and potworms (*Oligochaeta: Lumbricidae*, *Enchytraeidae*) to hydrological extremes in wet grassland, *Pedobiologia*, 49, pp. 443-453, Jena.
- POP V. V., 2000 - Endemische Regenwürmer in Siebenbürgen, in HELTMANN H. & von KILLYEN H., Naturwissenschaftliche Forschungen über Siebenbürgen VI, *Siebenbürgisches Archiv*, 36, pp. 211-218, Köln, Weimar, Wien.
- SCHIRMER W., 1983 - Die Talentwicklung an Main und Regnitz seit dem Hochwurm, *Geologisches Jahrbuch*, A 71, pp. 11-43, Hannover.
- SCHNEIDER E., 1996 - Reliefbedingte Abfolge von Pflanzengesellschaften an Rutschungshügeln in Südsiebenbürgen (Harbachhochland), in HELTMANN H. & SPETA F., Beiträge zur naturwissenschaftlichen Erforschung Siebenbürgens, *Stapfia*, 45, pp. 83-93, Linz.
- SCHNEIDER E., 1998 - Die Auen im Hügelland Siebenbürgens aus ökologisch-vegetationskundlicher Sicht, *Mauritiana*, 16, pp. 481-497, Altenburg.
- ZICSI A., 1965 - Die Lumbriciden Oberösterreichs und Österreichs unter Zugrundelegung der Sammlung Karl Wesselys mit besonderer Berücksichtigung des Linzer Raumes, *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz*, 11, pp. 125-201, Linz.

HABITAT FIDELITY IN EARTHWORMS (LUMBRICIDAE) ON THE VALLEY SLOPE AND IN THE FLOODPLAIN OF THE RIVER OLT

In the course of the studies of the earthworm fauna along transects in the floodplain and valley slope of the central River Olt near Cîrța and Nou Roman (Transylvania, Romania) 16 earthworm species were found. A single deeper-burrowing species found in this section of the floodplain, *Fitzingeria platyura*, was recorded only on the embankment. The species *Aporrectodea jassyensis*, which inhabits the often waterlogged clay soils at the edge of the floodplain, is characteristic for this floodplain.

For the species pair *Proctodrilus opisthoductus* and *P. tuberculatus*, differing concentrations of occurrence in the floodplain cross-section and a distinct ecological vicariance in the soil profile were established. Both earthworm species occur in the same floodplain soil profile if the soil possesses both a humus-rich mineral soil horizon, inhabited by *P. opisthoductus*, and a humus-poor horizon, inhabited by *P. tuberculatus*. This ecological vicariance was found here for the first time not only in the floodplain soil profile but also in a profile from the shoulder of the river valley slope. This indicates that, despite their different origins, these two soil profiles have habitats equally suitable for both these earthworm species.

The distributions of the other species found confirm the established species-specific fidelity to a particular habitat as found in the floodplains of the Transylvanian rivers Târnava and Mureș.

DEPENDENȚA DE HABITAT A LUMBRICIDELOR ÎN LUNCA ȘI PE PANTELE VĂII OLTULUI

În timpul cercetărilor privind repartizarea faunei de lumbricide de-a lungul unor transecte în lunca și pe pantele văii Oltului mijlociu lângă Cârța și Noul Român (Transilvania, România) au fost identificate 16 specii de râme (Lumbricidae). Singura specie râmătoare în adâncime, a acestui segment de luncă, *Fitzingeria platyura*, a fost găsită numai pe grindul de mal. Caracteristică pentru această luncă este specia *Aporrectodea jassyensis*, care trăiește în solurile argiloase cu tendință de stagnare a apei în zonele marginale ale luncii, rezultate din strate specifice de cuvertură a Podișului Hârtibaciului. Pentru speciile *Proctodrilus opisthoductus* și *Proctodrilus tuberculatus* au fost constatate în prezența lor diferite puncte de greutate în transectul luncii, de asemenea s-a documentat o vicarianță ecologică clară în profilul solului. Ambele specii de lumbricide se găsesc în același profil de sol, în caz că acesta posedă atât un orizont de humus în care trăiește *Proctodrilus opisthoductus*, cât și un orizont mineralizat, sărac în humus, în care apare *Proctodrilus tuberculatus*. Pentru prima dată s-a găsit această vicarianță ecologică nu numai în profilul de sol al luncii, ci și într-un profil de sol al pantei văii. Acest fapt este un indiciu, ca cele două profile de sol oferă cu toată geneza lor diferită, habitate de aceeași valoare pentru ambele specii de lumbricide.

Repartiția celorlalte specii identificate confirmă dependențele de habitat ale speciilor constatate în luncile râurilor transilvănene Târnava și Mureș.

Tabelle 1. Verteilung der Regenwurmarten auf den 0,25 m² großen untersuchten Flächen Nr. 1-15 entlang eines Transekts vom Ufer des Olt zum rechten Talhang bei Cîrța (Kerz) und Nou Român. Auenwald: 1-3 Uferwall, flußseitiger Teil; Grünland: 4-5 Uferwall, flußabgewandter Teil; 6 flache Rinne; 7-8 Talboden; 9-11 Auenrandsenke mit *Butomus umbellatus* L.; 12-14 Auenrand; Eichen-Hainbuchenwald: 15 Talhang (Oberhang, Hangschulter).

Table 1. Distribution of earthworm species in 0.25-m² study quadrants nos. 1-15 along a transect from the bank of the Olt to the right-hand valley slope near Cîrța and Nou Român.

Riverine forest: 1-3 river embankment, section facing the river; grassland: 4-5 river embankment, section facing away from the river; 6 shallow channel; 7-8 valley floor; 9-10 floodplain-edge depression with *Butomus umbellatus* L.; 11-14 floodplain edge; oak-hornbeam forest: 15 valley slope (upper slope, slope shoulder).

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Allolobophora leoni</i> Michaelsen, 1891			1	2	2						1	7	11	7	
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)			1			5									
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	1	2	17	3	2	4	1				1	1		2	
<i>Aporrectodea georgii</i> (Michaelsen, 1890)												1	1		
<i>Aporrectodea jassyensis</i> (Michaelsen, 1891)									1	1		3	1		
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	7	4	4	3	4	4	6	6				8	11	6	6
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	3	2		2										1	18
<i>Dendrodrilus rubidus</i> <i>rubidus</i> (Savigny, 1826)															1
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)		1				2			4	5	2				
<i>Fitzingeria platyura</i> (Fitzinger, 1833)			1												
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	1									1	1	1	1	3	2
<i>Octolasion lacteum</i> (Örley, 1881)	6	5	5	5			1	1							
<i>Proctodrilus opisthoductus</i> Zicsi, 1985				4	1		1								3
<i>Proctodrilus tuberculatus</i> (Černosvitov, 1935)															1
juvenile	15	21	58	52	20	21	16	27	2	1	2	18	32	31	31
Summe	33	35	87	71	29	36	25	34	7	8	7	39	57	50	62

Tabelle 2. Verteilung der Regenwurmarten auf den 0,25 m² großen untersuchten Flächen Nr. 1-6 entlang eines Transekts durch den eingedeichten flußnahen Bereich der Aue des Olt bei Cîrța (Kerz). 1-2 ufernahe höhere Partie (teils Reste vom Uferwall) im Grünland; 3-4 tiefer liegende Partie im Auenwald (*Salicetum albae-fragilis*); 4 flache Rinne mit Streuschicht; 5 höhere Partie im Grünland; 6 tiefer liegende Partie im Grünland.

Table 2. Distribution of earthworm species in 0.25-m² study quadrants nos. 1-6 along a transect through the dyked area, close to the river, of the floodplain of the Olt near Cîrța. 1-2 higher site near the river (partly remains of embankment), grassland; 3-4 lower-lying site, riverine forest (*Salicetum albae-fragilis*), 4 shallow channel with litter layer; 5 higher site, grassland; 6 lower-lying site, grassland.

Art	1	2	3	4	5	6	
<i>Allolobophora leoni</i> Michaelsen, 1891	1		1	2	2	1	
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)						1	
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	2	1	4		1	3	
<i>Aporrectodea georgii</i> (Michaelsen, 1890)						4	
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	1	3	3		1	5	
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)			4	16		7	
<i>Dendrodrilus rubidus</i> <i>rubidus</i> (Savigny, 1826)				1			
<i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826)				1			
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843			2	1			
<i>Octodrilus transpadanus</i> (Rosa, 1884)			1				
<i>Octolasion lacteum</i> (Örley, 1881)		2	1		2		
<i>Proctodrilus opisthoductus</i> Zicsi, 1985	2	2	2	1	1		
<i>Proctodrilus tuberculatus</i> (Černosvitov, 1935)		2					
juvenile	13	20	35	12	25	40	
Summe	19	30	53	34	32	61	

ASPECTE PRIVIND ECOLOGIA HETEROPTERELOR ACVATICE ȘI SEMIACVATICE (HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) DIN ZONA DE VEST A SIBIULUI

Gabriela CUZEPAN

gabrielacuzepan@gmail.com
Muzeul de Istorie Naturală din Sibiu

Daniela Minodora ILIE

iliedf@yahoo.com
Universitatea "Lucian Blaga", Facultatea de Științe

KEYWORDS: *aquatic and semiaquatic heteroptera, Sibiu, ecological aspects.*

ABSTRACT: *In this paper it is presented some aspects that characterize the community of the aquatic and semiaquatic Heteroptera located in the north-west area of Sibiu. The study took place in the year 2007, near the Cibin River. The biological material was collected from 4 sampling stations. There were recorded 13 species which are distributed in 9 genera and 6 families belonging to the aquatic and semiaquatic Heteroptera species.*

INTRODUCERE

Heteropterele acvatice și semiacvatice sunt insecte ce populează o paletă largă de habitate acvatice: apă curgătoare și apă stagnantă, apă permanentă și apă temporară, suprafețe de apă liberă și suprafețe de apă acoperite cu plante natante, sectorul plantelor submerse, zona țărmului lipsită sau nu de vegetație emersă, pernuțe de mușchi de la marginea apei etc. Prezintă anumite adaptări în raport cu mediul de viață: pernuțe hidrofuge ale tarselor, peri înotători ai picioarelor posterioare, sifon respirator, plastron sternal aerifer, suprafețe păroase hidrofuge etc (Andersen, 1982).

Aceste insecte au un rol important în ecosistemele acvatice, prin reglarea efectivelor populaționale ale altor specii, sau chiar ale propriei specii datorită canibalismului orientat asupra vârstelor larvare. Speciile prădătoare se hrănesc, în funcție de talia lor, cu dafnii, ostracode, cladocere, viermi, larve de insecte, puiet de pește, mormoloci etc. Speciile de *Corixidae* au un regim omnivor, consumând alge, detritus și organisme animale. Prin hrănirea cu detritus, ele îndeplinesc un rol important în reciclarea materiei organice din ecosistem, cu atât mai mult cu cât unele specii realizează biomase considerabile. Heteropterele acvatice și semiacvatice sunt, la rândul lor, consumate de unele arahnide, insecte de talie mai mare, pești, amfibieni și păsări acvatice. Hrănindu-se cu larve, reduc numeric populațiile unor insecte

indezirabile (de exemplu, țânțari). Pot fi utilizate în compoziția hranei peștilor din crescătorii. În unele zone ale globului (America Centrală, Africa) adulții și ouăle speciilor de *Corixidae* și *Belostomatidae* sunt consumate de către om (Papăček, 2001).

Prin studiul de față s-a dorit realizarea unei liste faunistice actualizate cu speciile de heteroptere acvatice și semiacvatice, incluse în infrasubordinele *Nepomorpha*, respectiv *Gerromorpha*, prezente în bazinele acvatice situate în apropierea râului Cibin din zona vestică a Sibiului, precum și caracterizarea comunităților de heteroptere.

MATERIALE ȘI METODE

Zona studiată aparține municipiului Sibiu, suferind numeroase modificări de-a lungul timpului. În prezent teritoriul a fost amenajat ca pistă pentru curse de automobile. Suprafețele ierboase sunt pășunate. Bălțile de asemenea, sunt folosite pentru pescuitul ocazional de către amatori. În vecinătatea zonei studiate terenurile agricole sunt cultivate astfel, că activitățile antropice sunt prezente în zonă respectivă.

Pentru a surprinde toată varietatea speciilor din infraordinul *Nepomorpha* și *Gerromorpha*, au fost colectate probe din bazine acvatice ce prezintă diferite caracteristici de biotop. Au fost prelevate probe cantitative și calitative în anul 2007, pe parcursul a patru colectări, efectuate în 2.04, 16.04,

2.08, 2.09. S-au ales 4 stații de colectare a materialului biologic care au fost numerotate de la S1 până la S4 în funcție de ordinea în care s-a efectuat prima colectare de material biologic. Stațiile au fost alese în funcție de adâncimea și prezența vegetației (fig.1).

Stația de colectare 1 (S1) (fig.2) cu adâncimea medie de 2 m prezintă vegetație submersă și ocupă cca 10-20% din suprafața bazinului iar vegetația emersă este dezvoltată de jur împrejurul lacului. S-au efectuat trei colectări în luna mai, august și septembrie 2007.

Stația de colectare 2 (S2) (fig.3) cu o adâncime medie de 20-30 cm are vegetație submersă cu un grad de acoperire de cca. 90%, iar vegetație emersă, situată de-a lungul malurilor, inclusiv cea lemnoasă și vegetație natantă slab reprezentată. S-au efectuat trei colectări în lunile mai, august și septembrie 2007.

Stația de colectare 3 (S3), adâncimea medie 1 m, prezintă vegetație natantă ce ocupă peste 90% din suprafața apei iar vegetația emersă, bine reprezentată. Au fost efectuate două colectări în luna august și septembrie 2007.

Stația de colectare 4 (S4) (fig.4) prezenta o adâncime redusă, de cca 30 cm. La această stație vegetația submersă și emersă este bine dezvoltată, ocupând un mare procent din suprafața bazinului acvatic. S-au efectuat două colectări în luna august și septembrie 2007.

Colectarea heteropterelor acvatice și semiacvatice s-a făcut cu ajutorul fileului entomologic. În fiecare stație aleasă pentru prelevarea probelor cantitative s-au efectuat 10 "cosiri" repetate pe o distanță de aproximativ 1 m fiecare. Materialul biologic colectat a fost pus separat, pe probe, în cutii de plastic închise ermetic cu alcool etilic cu o concentrație de 70⁰.

Pentru determinarea speciilor au fost folosite cheile de determinare ale autorilor: Davideanu Ana (1999), Jansson A. (1986) și Poisson R. (1957).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În zona de referință au fost identificate 13 specii de heteroptere acvatice și semiacvatice care aparțin la 9 genuri și 6 familii. În infrasinordinul *Nepomorpha* sunt cuprinse 7 specii, dintre care 5 aparțin familiei *Corixidae*. Infrasinordinul *Gerromorpha* este reprezentat de 6 specii, jumătate aparținând familiei *Gerridae*.

În tabelul 1 este prezentată situația speciilor identificate în cele 4 stații de colectare.

Vom prezenta în continuare rezultatele analizei ecologice.

Sub aspectul frecvenței se remarcă specia *Plea minutissima* (cu o frecvență de 77,77%) având distribuția cea mai largă în cadrul stațiilor cercetate. Speciile de heteroptere acvatice și semiacvatice, cu o distribuție localizată, sunt *Hesperocorixa linnaei*, *Sigara (Vermicorixa) lateralis* și *Gerris odontogaster* având o frecvență de 11.11%.

Comunitatea heteropterelor din S1 a înregistrat valorile cele mai mari ale abundenței relative specia *Plea minutissima* (fig.5), în S2 și S3 specia *Microvelia reticulata* (fig.6 și fig.7), iar în S4 specia *Cymatia coleoprata* (fig.8).

Indicii de diversitate Margalef, Simpson, Shannon-Wiener, ale căror valori sunt trecute în tabelul 2, evidențiază diversitatea cea mai mare în stația S4, urmată de stația S1 și S3, iar valoarea cea mai mică a diversității se înregistrează în stația S2. Valorile echitabilității indică o distribuție neuniformă a indivizilor pe specii în toate cele 4 stații.

Prezența heteropterelor acvatice este influențată de vegetația submersă și emersă, iar a heteropterelor semiacvatice este influențată de volumul și densitatea vegetației emerse și plutitoare (Ilie, 2009). Astfel în S1, unde vegetația emersă și submersă sunt mai slab reprezentate, heteropterele acvatice sunt reprezentate doar prin trei specii, dar cele semiacvatice sunt bine reprezentate (6 specii). Această situație poate fi pusă în legătură și cu prezența faunei piscicole, mai bine reprezentată aici. Heteropterele semiacvatice sunt reprezentate printr-un număr mare de specii (5 specii) în S3, unde plantele natante sunt extinse. În S4 se înregistrează numărul maxim de specii de heteroptere și, totodată, numărul maxim de specii acvatice (fig.9). Această stație este un bazin acvatic cu o suprafață redusă și cu o adâncime redusă (o baltă). Și în studii precedente a fost obținută o diversitate specifică ridicată în astfel de bazine.

Importanța studierii comunităților de heteroptere acvatice și semiacvatice în contextul conservării biodiversității este dată de faptul că datorită impactului antropic diversitatea acestei zone este afectată de acesta, iar datele recente legate de diversitatea zonei pot da indicații despre amploarea impactului antropic. De asemenea, studiul heteropterelor acvatice și semiacvatice, corelat cu al altor grupe de insecte acvatice, oferă indicații asupra calității apelor.

BIBLIOGRAFIE

- ANDERSEN, N.M., 1982 - The Semiaquatic Bugs (Hemiptera, Gerromorpha). Phylogeny, Adaptations, Biogeography and Classification, Scandinavian Science Press Ltd., Denmark, pp. 1-445.
- DAVIDEANU, ANA, 1999 - Contribuții la studiul heteropterelor acvatice din România, Teza de doctorat, Univ."Al. I. Cuza", Iași.
- JANSSON, A., 1986 - The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions, *Acta Entom. Fennica*, 47, pp. 1-92.
- ILIE, DANIELA MINODORA, 2009 – Heteroptere acvatice și semiacvatice (Heteroptera: Nepomorpha, gerromorpha) din bazinul mijlociu al Oltului, în seria "Biblioteca Brukenthal", BBXXXVII, Editura ALTIP, 277p., Alba Iulia.
- PAPÁČEK, M., 2001 - Small aquatic and ripicolous bugs (Heteroptera: Nepomorpha) as predators and prey: The question of economic importance, *Eur. J. Entomol.*, 98, pp. 1-12.
- POISSON, R., 1957 - Hétéroptères aquatiques (Faune de France), 61, pp. 1-263.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Heteroptera>

ASPECTS REGARDING THE AQUATIC AND SEMIAQUATIC HETEROPTERA (HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA) ECOLOGY FROM THE WEST AREA OF SIBIU

The aquatic and semiaquatic heteroptera are insects that inhabits aquatic habitats as following: running waters, stagnant waters, free water surface area covered by water plants with floating leaves, submerge plants, shoreline area devoid of vegetation or emersion, pad of moss at the edge of the water, etc. showing some adaptations in relation with the life of the pad waterproof like hydrophuge perns of the tars, hair for swimming of the rear legs, respiratory siphon, plastron sternum for the air, waterproof surfaces, etc.

There were studied the aquatic and semiaquatic heteroptera, included in infraorder *Nepomorpha*, respectively in the infraorder *Gerromorpha*, present in the aquatic biotopes located near by the Cibin river, in the west area of Sibiu city. The study wanted to realize a list of fauna species of the aquatic and semiaquatic heteroptera and also to characterize the heteroptera community located in the NW part of the Sibiu city.

The territory studied during the past few years has changed, in the present it was arranged as a track for racing cars. Because we wanted to surprise all the variety of the species belonging to the *Nepomorpha* and *Gerromorpha* infraorders, the samples were collected from different types of biotopes. 4 stations were chosen for the collection of the biological material according to the depth and the type of vegetation and which were numbered form S1 to S4 according to the order of the first collection of biological material. The samples were taken during 2007 year in 2.04, 16.04, 2.08, 2.09.

In the reference area were identified 13 species of aquatic heteroptere and semiacvatice belonging to 9 genera and 6 families. The species collected are part of two infrasubordine the suborder Heteroptera, respectively *Gerromorpha* and *Nepomorpha*. In infrasubordinul *Nepomorpha* contained 7 species, 5 species belonging to the family Corixidae, a specie belonging to the family *Pleidae*, a species belonging to the family *Naucoridae*. Infrasubordinul *Gerromorpha* is represented by 6 species, a species belonging to the family *Velidae*, 3 species belonging to the family *Gerridae* and 2 species belong to the family *Mesoveliidae*.

Regarding the diversity of specific infraorder both heteroptera infraorders are well represented in the studied area. The heteroptera distribution in the 4 stations investigated is related to basin water depth, degree of development of different vegetation (submerged, emersion), the presence or the absence of predators. The presence of the aquatic heteropera is influenced by the submersed and emersion vegetation; the presence of the semiaquatic heteroptera is subject to the emersion and natant vegetation.

ILUSTRĂȚII / ILLUSTRATIONS



Fig.1 Poziția stațiilor de prelevare a probelor / The position of collecting samples



Fig.2 Stația de colectare S1/ S1 Sample Site



Fig.3 Stația de colectare S2 / S2 Sample Site



Fig.4 Stația de colectare S4/ S4 Sample Site

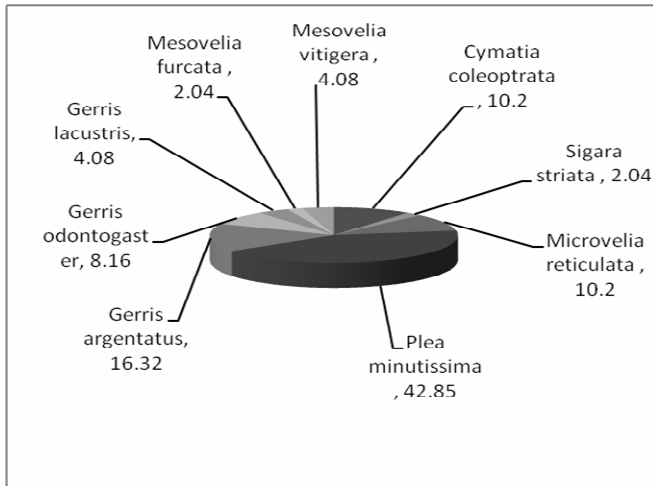


Fig.5 Abundența relativă a heteropterelor acvatice și semiacvatice din stația S1 / The relative abundance of the aquatic and semiaquatic heteroptera from sample site S1

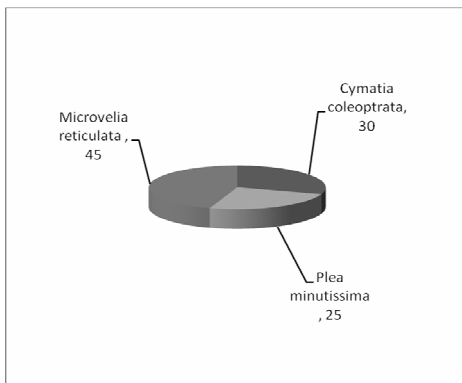


Fig.6 Abundența relativă a heteropterelor acvatice și semiacvatice din stația S2 / The relative abundance of the aquatic and semiaquatic heteroptera from sample site S2

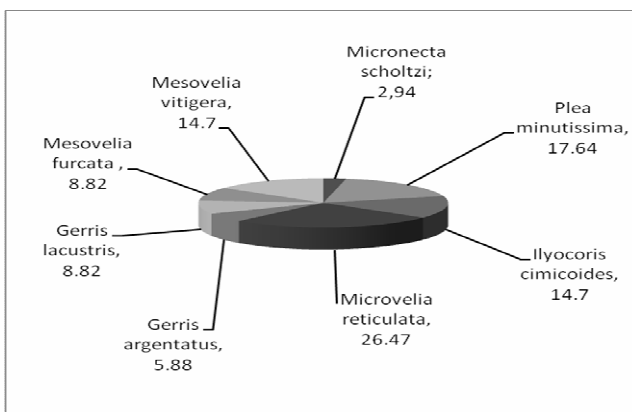


Fig.7 Abundența relativă a heteropterelor acvatice și semiacvatice din stația S3 / The relative abundance of the aquatic and semiaquatic heteroptera from sample site S3

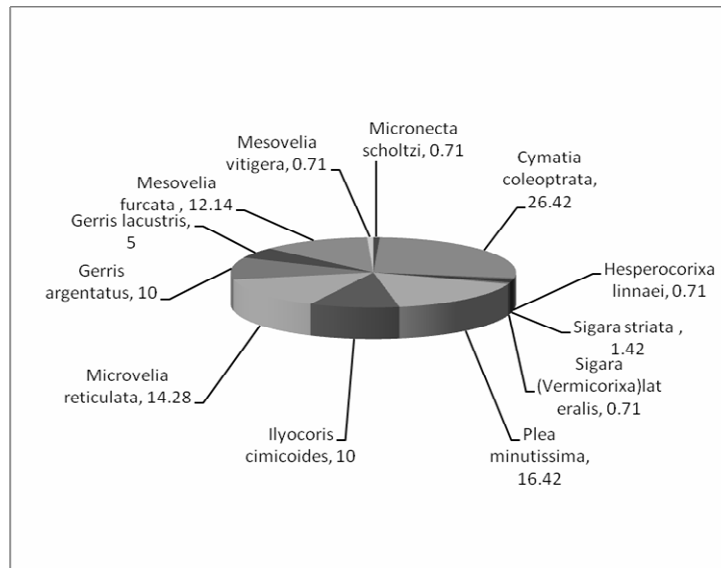


Fig.8 Abundența relativă a heteropterelor acvatice și semiacvatice din stația S4 / The relative abundance of the aquatic and semiaquatic heteroptera from sample site S4

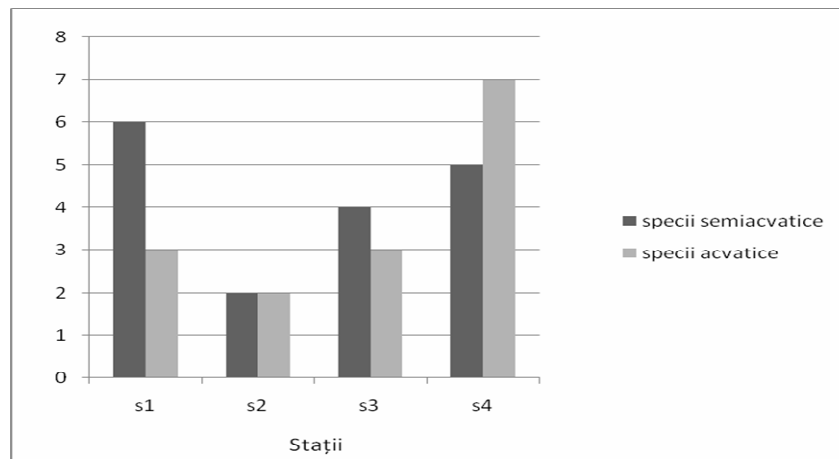


Fig. 9 Distribuția speciilor de heteroptere acvatice și semiacvatice pe stații / The distribution of the semiaquatic and aquatic heteroptera species in the sample sites

Tabel 1 Speciile de heteropere acvatice și semiacvatice identificate în zona de N-V a municipiului Sibiu
/ Table 1 Aquatic and semiaquatic heteroptera species identified in the N-V area of Sibiu Town

Nr. Crt	Taxon	Număr exemplare colectate			
		S1	S2	S3	S4
	Infraordinul Nepomorpha				
	Familia Corixidae				
1.	<i>Micronecta (Dichaetonecta) scholtzi</i> Fieber, 1860			1	1
2.	<i>Cymatia coleoptrata</i> Fabricius, 1776	5	6		37
3.	<i>Hesperocorixa linnaei</i> Fieber 1848				1
4.	<i>Sigara striata</i> Linnaeus 1758	1			1
5.	<i>Sigara (Vermicorixa) lateralis</i> Leach 1817				1
	Familia Pleidae				
6.	<i>Plea minutissima</i> Mc Greor & Kirkaldy 1899	21	5	6	23
	Familia Naucoridae				
7.	<i>Ilyocoris cimicoides</i> Linne 1758			5	14
	Familia Velidae				
	Infraordinul Gerromorpha				
8.	<i>Microvelia reticulata</i> Westwood 1834	5	9	9	20
	Familia Gerridae				
9.	<i>Gerris argentatus</i> Schummel 1832	8		2	14
10.	<i>Gerris odontogaster</i> Zetterstedt 1828	4			
11.	<i>Gerris lacustris</i> Linne 1758	2	3		7
	Familia Mesoveliidae				
12.	<i>Mesovelia furcata</i> Mulsant & Rey 1852	1		3	17
13.	<i>Mesovelia vitigera</i> Horvath 1895	2		5	1

Tabel 2 Valorile indicilor de diversitate pentru comunitățile heteropterelor acvatice și semiacvatice / Values of diversity index for the aquatic and semiaquatic heteroptera communities

Stații /Indici de biodiversitate	S1	S2	S3	S4
MARGALEF	4,73	1,53	4,57	5,14
SIMPSON	0,22	0,32	0,14	0,13
SHANNON-WIENER	1,65	1,05	1,74	1,93
ECHITABILITATE	0,42	0,35	0,49	0,39

THE ORTHOPTERA (INSECTA: ORTHOPTERA) FROM GĂINEȘTI DEPRESSION (SUCEAVA COUNTY, ROMANIA)

Ionuț Ștefan IORGU

nusi81@yahoo.com

Muzeul Național de Istorie Naturală "Gr. Antipa" București

Adrian DERSCARIU

a.derscariu@yahoo.com

Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava,
Facultatea de Istorie și Geografie

KEYWORDS: Orthoptera, diversity, synecological analysis, Găinești.

ABSTRACT: The diversity of the Orthoptera species from Găinești Depression is discussed in this paper. Some species, like *Isophya stysi* and *Mecostethus alliaceus*, are interesting findings for these mountain grasslands. During our investigations between the years 2007-2008, we observed 49 Orthoptera species living in these "time-forgotten" lands from South-eastern Bucovina. In 3 areas from this depression, we elaborated a synecological analysis on the Orthoptera.

INTRODUCTION

The Romanian part of the historical region Bucovina is placed in the North-Eastern area of the Oriental Carpathians, in Suceava County. The landscape of Bucovina consists of mountains, hills, fields and valleys; many of these mountains are parallel, oriented in NW to SE direction, named "obcini". The climate is temperate continental, annual average temperatures vary between 0-7°C; the long winters and wet cool summers are the specific seasons for this area.

It was named "The Land of Beech Woods" by the Austrians, as there are large *Fagus sylvatica* forests in these lands. Bucovina, the land of Romanian old monasteries, is one of the most attractive touristic areas in Romania (<http://www.romanianmonasteries.org>).

Găinești Depression is located in South-eastern Bucovina (the Northern part of Stânișoarei Mountains), approximately between 47°27'35" lat. N, 25°56'20" long. E, 47°23'35" lat. S and 25°50'50" long. W, with a surface of about 15 ha. Actually this depression represents the confluence between 3 brooks, forming downstream Suha Mică River. Alongside these water streams, conditions were created to form a scattered rural settlement.

Mountain mesophilous grasslands (sites 1 and 2 on the map - fig. 1) with a typical vegetation: *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Briza media*,

Anthoxanthum odoratum, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Deschampsia caespitosa*, *Trifolium montanum*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Carex pauciflora*, *Alchemilla vulgaris* etc. The brooks meadows are stony, with few plant species living alongside the water stream: *Saxifraga stellaris*, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Caltha laeta*, *Stellaria uliginosa*, *Epilobium palustre*, *Deschampsia caespitosa* etc. (site 3 on the map - fig. 1).

Some data on the Orthoptera from Bucovina are given by Marcu (1936), Cîrdei et al. (1954), Kis & Vasiliu (1970), Iorgu et al. (2008), I. Iorgu & E. Iorgu (2008). So far there were no studies on the Orthoptera from Găinești Mountain Depression.

MATERIAL & METHODS

We studied the Orthoptera from this depression for a period of 2 summers: 2007 and 2008. In order to obtain a complete image of the Orthoptera populations living in this depression, we used the synecological analysis: abundance (A), constance (C), dominance (D) and the ecological significance indicator (W). Sampling was made by sweeping the vegetation using an entomological net.

RESULTS & DISCUSSION

A total of 49 Orthoptera species were identified (21 Ensiferans and 28 Caeliferans), with a total number of 2299 individuals (table 1). The species *Isophya stysi* and *Mecostethus alliaceus* are the most interesting findings.

Isophya stysi Cejchan, 1957 (fig. 3) - this bush-cricket is a phytophagous, arbusticolous and praticolous species. It lives in forest glades and mesophilous meadows. The species is endemic to the Carpathian area; in our country it is common in Transylvania and rare in the Oriental Carpathians. *I. stysi* is a strictly protected species, being present in Annex II in Habitat's directive.

Meconema thalassinum (De Geer, 1773) - the Oak Bush-cricket is insectivorous, arboricolous, mesophilous; it can be encountered especially in the oak-tree forests. It is an European species, widely spread in Romania. It is Very rare in the studied area.

Tettigonia cantans (Fuessli, 1775) - a praticolous, arbusticolous and arboricolous species, it is characteristic for mesophilous and hygromesophilous lawns from the mountains. It's an (a) Euro-Siberian species, common in Northern and Central Europe, Siberia. In Romania is frequent in the Oriental Carpathians; very common in the studied area.

Pholidoptera frivaldskyi (Herman, 1871) - is (nu avea verb) a characteristic species for the hygrophilous and hygro-mesophilous mountain lawns. A South-East-European species, in Romania is localized.

Pholidoptera griseoaptera (De Geer, 1773) - the Dark Bush-cricket is a geophilous and praticolous species, living in the forest fringe and glades. An European species, widely spread in Romania. It is common in the studied area, especially near forests.

Tetrix subulata (Linnaeus, 1758) - a phytophagous and geophilous species, common in hygrophilous meadows from the planes to the mountains. It is a Holarctic species; widely spread in Romania.

Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758) - geophilous, thermophilous and xerophilous species, common in the plane and the hilly areas. It is a Holopalaearctic element, common in Romania, very rare in the studied area.

Mecostethus alliaceus (Germar, 1817) (fig. 4) - the Marsh Grasshopper is a hygrophilous species living in tall grasslands, in swamps with high vegetation. An Euro-Siberian species, known from Europe Asia Minor, Caucasus, Siberia and Northern China. In our country, it is rare and

localized. In Găinești Depression it forms a few small populations in "Lawn 2" studied area.

Euthystira brachyptera (Ocskay, 1826) - the Small Gold Grasshopper is a typical forest species found in mountain and hill areas. Euro-Siberian element, widely distributed in our country, it is common in Găinești Depression.

Stenobothrus lineatus (Panzer, 1796) - the Stripe Winged Grasshopper is a common spread species in mesophilous and meso-xerophilous grasslands etc. An Euro-Siberian species, it is common in all Romania and frequent in this depression.

Chorthippus biguttulus hedickei (Ramme, 1942) - lives in hilly and mountain areas, in mesophilous and meso-xerophilous grasslands. Holopalaearctic species are common in our country and especially in Moldavia.

Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815) - the Field Grasshopper is a typical eurybiont species, living in various meso-xerophilous habitats. It is a Holopalaearctic species, one of the most common grasshoppers in our country in all the regions, excepting the high mountains. It is frequent in some areas, like stony brook meadows.

Chorthippus pullus (Philippi, 1830) - the Gravel Grasshopper's lives in forest clearings and fringes, in poor vegetation areas, rocky areas, in mountain stony riverbeds. It is a Central-European species; in our country it can be found mostly in the Oriental Carpathians. This specie is very common in the stony brook meadow collecting site.

Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821) - the Steppe Grasshopper prefers the hilly and mountain areas. An Euro-Siberian species, widely distributed in the Northern parts of the Palaearctic Asia and Europe. In Romania it is a common species, rarer in the southern part of the country. It is Common in Găinești Depression.

Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821) - the Meadow Grasshopper is a (an) eurybiont species, praticolous, preferring hygrophilous or mesophilous grasslands. It is well spread species in Palaearctic Europe and Asia. In Romania it is one of the most common species, being found in all regions, from the seashore to the high mountains.

Results of the synecological analysis in the 3 collecting sites:

Lawn 1: the most abundant species in this collecting site are: *Tettigonia cantans*, *Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus dorsatus* and *Chorthippus parallelus*. Among those, *Tettigonia cantans* is a typically mountain species. The species: *Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus biguttulus* and *Chorthippus*

dorsatus are eudominant (class D₅) and characteristic for this collecting site (class W₅). Some species, like: *Euthystira brachyptera*, *Stenobothrus stigmaticus* and *Chorthippus parallelus* are the dominant species (class D₄). Among the rarest species in this mountain grassland, we encountered: *Tettigonia viridissima*, *Tetrix undulata*, *Aiolopus thalassinus* and *Omocestus viridulus* - all of them being subrecent and accidental species. The species: *Phaneroptera falcata*, *Metrioptera bicolor*, *Metrioptera roeselii*, *Gryllus campestris*, *Tetrix subulata*, *Pseudopodisma fieberi* and *Stethophyma grossum* are also very rare in this grassland (classes D₁ and W₁-W₂).

Lawn 2: this is the collecting site in which the most of the Orthoptera species occurred. The species with the highest number of individuals are: *Tettigonia cantans*, *Decticus verrucivorus*, *Euthystira brachyptera*, *Stenobothrus lineatus*, *Gomphocerippus rufus*, *Chorthippus biguttulus*, *Chorthippus dorsatus* and *Chorthippus parallelus*. Only the species *Chorthippus biguttulus* is eudominant and characteristic for this collecting site; *Tettigonia cantans*, *Decticus verrucivorus*, *Euthystira brachyptera*, *Stenobothrus lineatus*, *Gomphocerippus rufus*, *Chorthippus dorsatus* and *Chorthippus parallelus* are dominant species. The rarest species in this site (subrecent and accidental) are: *Isophya stysi*, *Conocephalus dorsalis*, *Meconema thalassinum*, *Metrioptera roeselii*, *Pholidoptera frivaldskyi*, *Melanogryllus desertus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Tetrix undulata*, *Calliptamus italicus*, *Pseudopodisma fieberi*, *Aiolopus thalassinus* and *Omocestus viridulus*. This is the only site where species like: *Barbitistes constrictus*, *Platycleis albopunctata*, *Pholidoptera transsylvanica*, *Ephippiger ephippiger*, *Mecostethus alliaceus* or *Chrysochraon dispar* have been observed in this mountain depression.

Brook Meadow: being different from the other two collecting sites, some interesting species have been observed only in this area: *Tetrix tuerki*, *Tetrix bipunctata*, *Oedipoda caerulescens*, *Myrmeleotettix maculatus* and *Chorthippus pullus*. All of these are species that usually live in mountain rivers' stony meadows, excepting

Oedipoda caerulescens - which is rarer in the mountains and more common in the hilly and plain areas. In this collecting site, abundant species are: *Pholidoptera griseoptera*, *Tetrix subulata*, *Tetrix tuerki*, *Chorthippus brunneus* and *Chorthippus pullus*. All these species are eudominant and characteristic, excepting *Tetrix tuerki*, which is dominant. *Phaneroptera falcata*, *Leptophyes albobittata*, *Metrioptera roeselii*, *Tetrix undulata*, *Tetrix bipunctata*, *Psophus stridulus*, *Oedipoda caerulescens*, *Stenobothrus lineatus*, *Gomphocerippus rufus*, *Chorthippus montanus* and *Chorthippus parallelus* are the rarest species in the brook meadow, being subrecent and accessory.

CONCLUSIONS

In Găinești Depression, the majority of the Orthoptera species are the typically mesophilous mountain species; as expected, high-sized populations of *Chorthippus biguttulus* (267 individuals), *Chorthippus dorsatus* (199 individuals), *Tettigonia cantans* (167 individuals) and *Stenobothrus lineatus* (160 individuals) occur in this depression, as they do in many other valleys from the Eastern part of the Oriental Carpathians. In the grasslands collecting sites we encountered high numbers of *Tettigonia cantans*, *Euthystira brachyptera*, *Stenobothrus lineatus*, *Chorthippus biguttulus* and *Chorthippus dorsatus*, meanwhile in the brook meadow the species *Chorthippus pullus* is, by far, the dominant species (with 101 individuals). Interesting is the fact that the rare species *Mecostethus alliaceus* forms small populations (49 individuals) in some hygromesophilous areas of the "Lawn 2" collecting site. A few species are very rare in this depression, some of them being accidental in the mountain areas: *Isophya stysi*, *Meconema thalassinum*, *Melanogryllus desertus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Tetrix bipunctata*, *Calliptamus italicus* and *Oedipoda caerulescens*.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our gratitude to Elena Iorgu, for her critical review on this paper and to Alexandru Derscariu, for accompanying us in the collecting trips.

REFERENCES

- CÎRDEI F., MÎNDRU C., IONESCU V. & VANCEA S., 1954 - Contribuții la cunoașterea faunei mantidelor și ortopterelor din regiunile: Iași, Bacău și Suceava, *Revista Universității "Al. I. Cuza" și Institutului Politehnic din Iași*, 1 (1-2), pp. 235-240, Iași.
- IORGU I. Ș. & IORGU E. I., 2008 - Bush-crickets, crickets and grasshoppers from Moldavia (Romania), Editura Pim, Iași, 294pp.
- IORGU I., PISICĂ E., PĂIȘ L., LUPU G. & IUȘAN C., 2008 - Checklist of Romanian Orthoptera (Insecta: Orthoptera) and their distribution by ecoregions, *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Gr. Antipa"*, LI, pp. 119-135, București.
- KIS B. & VASILIU M., 1970 - Kritisches Verzeichnis der Orthopterenarten Rumänien, *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle "Gr. Antipa"*, 10, pp. 207-227, București.
- MARCU O., 1936 - Die Orthopterenfauna der Bucovina, *Buletinul Facultății de Științele Naturii Cernăuți*, 10 (1-2), pp. 27.
- *** <http://www.romanianmonasteries.org>

ORTOPTERELE (INSECTA: ORTHOPTERA) DIN DEPRESIUNEA GĂINEȘTI (JUDEȚUL SUCEAVA, ROMÂNIA)

În această lucrare este analizată diversitatea speciilor de ortoptere din depresiunea montană Găinești. Această depresiune este localizată aproximativ între latitudinea 47°27'35" N, longitudinea 25°56'20" E, latitudinea 47°23'35" S și longitudinea 25°50'50" V, având o suprafață de aproximativ 15 ha.

Pe parcursul investigațiilor noastre între anii 2007-2008, au fost observate 49 specii de ortoptere care trăiesc pe aceste meleaguri uitate de timp din Sud-estul Bucovinei. În urma analizei sinecologice desfășurate în 3 zone de colectare din această depresiune (două fânețe și o albie pietroasă a unui pârau - fig. 1), reiese faptul că speciile de ortoptere mezofile, tipice pentru zona montană, prezintă cele mai mari populații. Așa cum era de așteptat, în fânețele din această regiune au fost întâlnite populații mari ale speciilor *Chorthippus biguttulus* (267 indivizi), *Chorthippus dorsatus* (199 indivizi), *Tettigonia cantans* (167 indivizi) sau *Stenobothrus lineatus* (160 indivizi), iar în albia pietroasă a unui pârau montan predomină specia *Chorthippus pullus*, cu 101 indivizi observați.

Interesant este faptul că specia rară *Mecostethus alliaceus* prezintă populații reduse (49 indivizi observați) în unele zone higrofile din fâneța nr. 2. Dintre speciile rare în această depresiune (*Isophya stysi*, *Meconema thalassinum*, *Melanogryllus desertus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Tetrix bipunctata*, *Calliptamus italicus* și *Oedipoda caerulescens*), se remarcă cossașul *Isophya stysi*, protejat la nivel European prin Directiva Habitate.

**Table 1. Diversity of the Orthoptera species occurring in Găinești Depression /
Diversitatea speciilor de ortoptere din Depresiunea Găinești**

7.	Meconema thalassinum	6.	Conocephalus dorsalis	5.	Conocephalus fuscus	4.	Barbitistes constrictus	3.	Isophya stysi	2.	1.	Species	Period	Biotope	Crt. No.			
															Lawn #1			
	-		-	7♂, 3♀	-	-	-	-	-	6♂, 4♀	1♂, 3♀		August 2007					
	-		-	2,98	-	-	-	-	-	2,98	1,19		Abundance %					
	-		-	3♂, 5♀	-	-	-	-	-	4♂, 3♀	1♀		August 2008					
	-		-	2,31	-	-	-	-	-	2,02	0,28		Abundance %					
	-		-	2,64	-	-	-	-	-	2,5	0,73		Dominance %					
	-		-	100	-	-	-	-	-	100	100		Constance %					
	-		-	2,64	-	-	-	-	-	2,5	0,73		Ecological significance indicator %					
	1♀		-	8♂, 9♀	-	-	1♀	-	-	9♂, 12♀	6♂, 2♀		August 2007					
	0,18		-	3,11	-	-	0,18	-	-	3,85	1,46		Abundance %					
	-		2♂	4♂, 7♀	-	-	1♂ 2♀	1♂	1♂	15♂, 10♀	11♂, 9♀		August 2008					
	-		0,31	1,74	-	-	0,47	0,15	0,08	3,96	3,16		Abundance %					
	0,08		0,17	2,38	-	-	0,34	0,08	0,08	3,91	2,38		Dominance %					
	50		50	100	-	-	100	50	50	100	100		Constance %					
	0,04		0,08	2,38	-	-	0,34	0,04	0,04	3,91	2,38		Ecological significance indicator %					
	-		-	-	-	-	-	-	-	1♂	1♂		August 2007					
	-		-	-	-	-	-	-	-	0,44	0,44		Abundance %					
	-		-	-	-	-	-	-	-	-	2♀		August 2008					
	-		-	-	-	-	-	-	-	-	0,91		Abundance %					
	-		-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,67		Dominance %					
	-		-	-	-	-	-	-	-	50	100		Constance %					
	-		-	-	-	-	-	-	-	0,11	0,67		Ecological significance indicator %					

16.	15.	14.	13.	12.	11.	10.	9.	8.
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	<i>Pholidoptera frivaldskyi</i>	<i>Platycleis albopunctata grisea</i>	<i>Metrioptera roeselii</i>	<i>Metrioptera bicolor</i>	<i>Metrioptera brachyptera</i>	<i>Decticus verrucivorus</i>	<i>Tettigonia viridissima</i>	<i>Tettigonia cantans</i>
1♂, 3♀	-	-	1♂, 3♀	-	3♂, 1♀	6♂, 2♀	1♂	14♂, 7♀
1,19	-	-	1,19	-	1,19	2,38	0,29	6,26
5♂, 4♀	-	-	1♀	2♂	5♂, 4♀	11♂, 7♀	-	27♂, 13♀
2,6	-	-	0,28	0,57	2,6	5,21	-	11,59
1,91	-	-	0,73	0,29	1,91	3,82	0,14	8,97
100	-	-	100	50	100	100	50	100
1,91	-	-	0,73	0,14	1,91	3,82	0,07	8,97
7♂, 10♀	2♂	2♂	-	3♂, 1♀	11♂, 5♀	17♂, 19♀	-	32♂, 17♀
3,11	0,36	0,36	-	0,73	2,93	6,6	-	8,99
13♂, 5♀	-	1♀	2♂	1♂	14♂, 10♀	25♂, 12♀	3♂	26♂, 11♀
2,85	-	0,15	0,31	0,15	3,8	5,86	0,47	5,86
2,97	0,17	0,25	0,17	0,42	3,4	6,2	0,25	7,31
100	50	100	50	100	100	100	50	100
2,97	0,08	0,25	0,08	0,42	3,4	6,2	0,12	7,31
10♂, 8♀	-	-	-	-	-	-	-	10♂, 3♀
8,03	-	-	-	-	-	-	-	5,8
17♂, 12♀	-	-	1♀	-	-	-	-	6♂, 1♀
13,24	-	-	0,45	-	-	-	-	3,19
10,6	-	-	0,22	-	-	-	-	4,51
100	-	-	50	-	-	-	-	100
10,6	-	-	0,11	-	-	-	-	4,51

26.	<i>Tetrix bipunctata</i>	25.	<i>Tetrix undulata</i>	24.	<i>Tetrix tenuicornis</i>	23.	<i>Tetrix tuerki</i>	22.	<i>Tetrix subulata</i>	21.	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	20.	<i>Melanogryllus desertus</i>	19.	<i>Gryllus campestris</i>	18.	<i>Ephippiger ephippiger</i>	17.	<i>Pholidoptera transsylvanica</i>
-	-	-	2♂, 5♀	-	2♂	-	-	-	-	-	-	-	1♂	-	-	-	-	-	-
-	-	-	2,08	-	0,59	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	-	-	-	-	-
-	1♂	1♂	1♂, 2♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3♂, 1♀	-	-	-	-	-	-
-	0,28	0,28	0,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-
-	0,14	0,14	1,47	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	0,73	-	-	-	-	-	-
-	50	50	100	-	50	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
-	0,07	0,07	1,47	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,73	-	-	-	-	-	-
-	-	-	1♀	-	7♂, 5♀	-	-	-	-	-	-	-	2♂, 3♀	1♂	-	-	-	-	-
-	-	-	0,18	-	2,38	-	-	-	-	-	-	-	0,91	0,18	-	-	-	-	-
-	2♀	2♀	3♂, 1♀	-	3♂, 6♀	-	-	-	-	1♂	1♂	1♀	1♂	3♂, 2♀	-	-	-	3♂	-
-	0,31	0,31	0,63	-	1,42	-	-	-	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,79	-	-	-	0,47	-
-	0,17	0,17	0,42	-	1,87	-	-	-	-	0,08	0,08	0,08	0,51	0,51	-	-	-	0,25	-
-	50	50	100	-	100	-	-	-	-	50	50	50	100	100	-	-	-	50	-
-	0,08	0,08	0,42	-	1,87	-	-	-	-	0,04	0,04	0,04	0,51	0,51	-	-	-	0,12	-
1♀	-	-	6♂ 4♀	-	3♂, 11♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,44	-	-	4,46	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	1♂	1♂	1♂, 5♀	-	9♂, 6♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,45	0,45	2,73	-	6,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,22	0,22	0,22	3,61	-	6,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	50	50	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,11	0,11	0,11	3,61	-	6,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

35.	34.	33.	32.	31.	30.	29.	28.	27.
<i>Chrysochiron dispar</i>	<i>Euthystira brachyptera</i>	<i>Stethophyma grossum</i>	<i>Mecostethus alliaceus</i>	<i>Aiolopus thalassinus</i>	<i>Oedipoda caerulea</i>	<i>Psophus stridulus</i>	<i>Pseudopodisma fieberi</i>	<i>Calliptamus italicus</i>
-	13♂, 8♀	2♂	-	1♀	-	3♂, 1♀	2♂, 3♀	-
-	6,26	0,59	-	0,29	-	1,19	1,49	-
-	7♂, 7♀	1♀	-	-	-	2♂, 5♀	-	-
-	4,05	0,28	-	-	-	2,02	-	-
-	5,14	0,44	-	0,14	-	1,61	0,73	-
-	100	100	-	50	-	100	50	-
-	5,14	0,44	-	0,07	-	1,61	0,36	-
2♂, 1♀	21♂, 16♀	1♂, 3♀	7♂, 3♀	1♂, 1♀	-	12♂, 5♀	-	-
0,55	6,78	0,73	1,83	0,36	-	3,11	-	-
6♂, 4♀	28♂, 13♀	2♂	22♂, 17♀	-	-	9♂, 2♀	1♀	1♀
1,58	6,49	0,31	6,18	-	-	1,74	0,15	0,15
1,1	6,63	0,51	4,16	0,17	-	2,38	0,08	0,08
100	100	100	100	50	-	100	50	50
1,1	6,63	0,51	4,16	0,08	-	2,38	0,04	0,04
-	3♂, 1♀	7♂, 5♀	-	-	1♀	-	-	-
-	1,78	5,35	-	-	0,44	-	-	-
-	4♂, 7♀	2♂, 1♀	-	-	-	1♀	-	-
-	5,02	1,36	-	-	-	0,45	-	-
-	3,38	3,38	-	-	0,22	0,22	-	-
-	100	100	-	-	50	50	-	-
-	3,38	3,38	-	-	0,11	0,11	-	-

45.	44.	43.	42.	41.	40.	39.	38.	37.	36.
<i>Chorthippus pullus</i>	<i>Chorthippus brunneus</i>	<i>Chorthippus biguttulus hedickei</i>	<i>Chorthippus apricarius</i>	<i>Gomphocerippus rufus</i>	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	<i>Omocestus rufipes</i>	<i>Omocestus viridulus</i>	<i>Stenobothrus lineatus</i>	<i>Stenobothrus stigmaticus</i>
-	3♂, 1♀	37♂, 23♀	9♂, 4♀	4♂, 7♀	-	7♂, 3♀	1♀	28♂, 13♀	11♂, 7♀
-	1,19	17,91	3,88	3,28	-	2,98	0,29	12,23	5,37
-	7♂, 8♀	26♂, 19♀	3♂ 1♀	9♂, 3♀	-	2♂, 4♀	-	19♂, 17♀	16♂, 13♀
-	4,34	10,14	1,15	3,47	-	1,73	-	10,43	8,4
-	2,79	13,97	2,5	3,38	-	2,35	0,14	11,32	6,91
-	100	100	100	100	-	100	50	100	100
-	2,79	13,97	2,5	3,38	-	2,35	0,07	11,32	6,91
-	3♂, 2♀	44♂, 29♀	13♂, 6♀	15♂, 13♀	-	1♂, 2♀	-	13♂, 19♀	5♂, 2♀
-	0,91	13,39	3,48	5,13	-	0,55	-	5,87	1,28
-	4♂, 2♀	51♂ 33♀	18♂, 11♀	18♂, 19♀	-	5♂, 3♀	2♂	27♂, 23♀	1♂, 4♀
-	0,95	13,31	4,59	5,86	-	1,26	0,31	7,92	0,79
-	0,93	13,35	4,08	5,52	-	0,93	0,17	6,97	1,02
-	100	100	100	100	-	100	50	100	100
-	0,93	13,35	4,08	5,52	-	0,93	0,08	6,97	1,02
31♂, 25♀	20♂, 13♀	8♂, 1♀	-	1♀	2♂, 1♀	-	-	1♂	-
25	14,73	4,01	-	0,44	1,33	-	-	0,44	-
27♂, 18♀	14♂, 9♀	3♂, 3♀	-	-	5♂, 7♀	-	-	-	-
20,54	10,5	2,73	-	-	5,47	-	-	-	-
22,79	12,64	3,38	-	0,22	3,38	-	-	0,22	-
100	100	100	-	50	100	-	-	50	-
22,79	12,64	3,38	-	0,11	3,38	-	-	0,11	-

TOTAL	49. <i>Chorthippus parallelus</i>	48. <i>Chorthippus montanus</i>	47. <i>Chorthippus dorsatus</i>	46. <i>Chorthippus albomarginatus</i>
335	16♂, 19♀ 7,46	1♂, 3♀ 1,19	21♂, 15♀ 10,74	2♂, 1♀ 0,89
345	10♂, 15♀ 7,24	8♂, 4♀ 3,76	17♂, 19♀ 10,43	5♂, 4♀ 2,6
	7,35	2,5	10,58	1,76
	100	100	100	100
	7,35	2,5	10,58	1,76
545	21♂, 13♀ 6,23	12♂, 7♀ 3,48	31♂, 27♀ 10,64	-
631	14♂, 17♀ 4,91	6♂, 10♀ 2,53	22♂, 25♀ 7,44	-
	5,52	2,97	8,92	-
	100	100	100	-
	5,52	2,97	8,92	-
224	1♂, 1♀ 0,89	1♀ 0,44	4♂, 1♀ 2,23	-
219	-	-	8♂, 9♀ 7,76	-
	0,45	0,22	4,96	-
	50	50	100	-
	0,22	0,11	4,96	-

ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚI

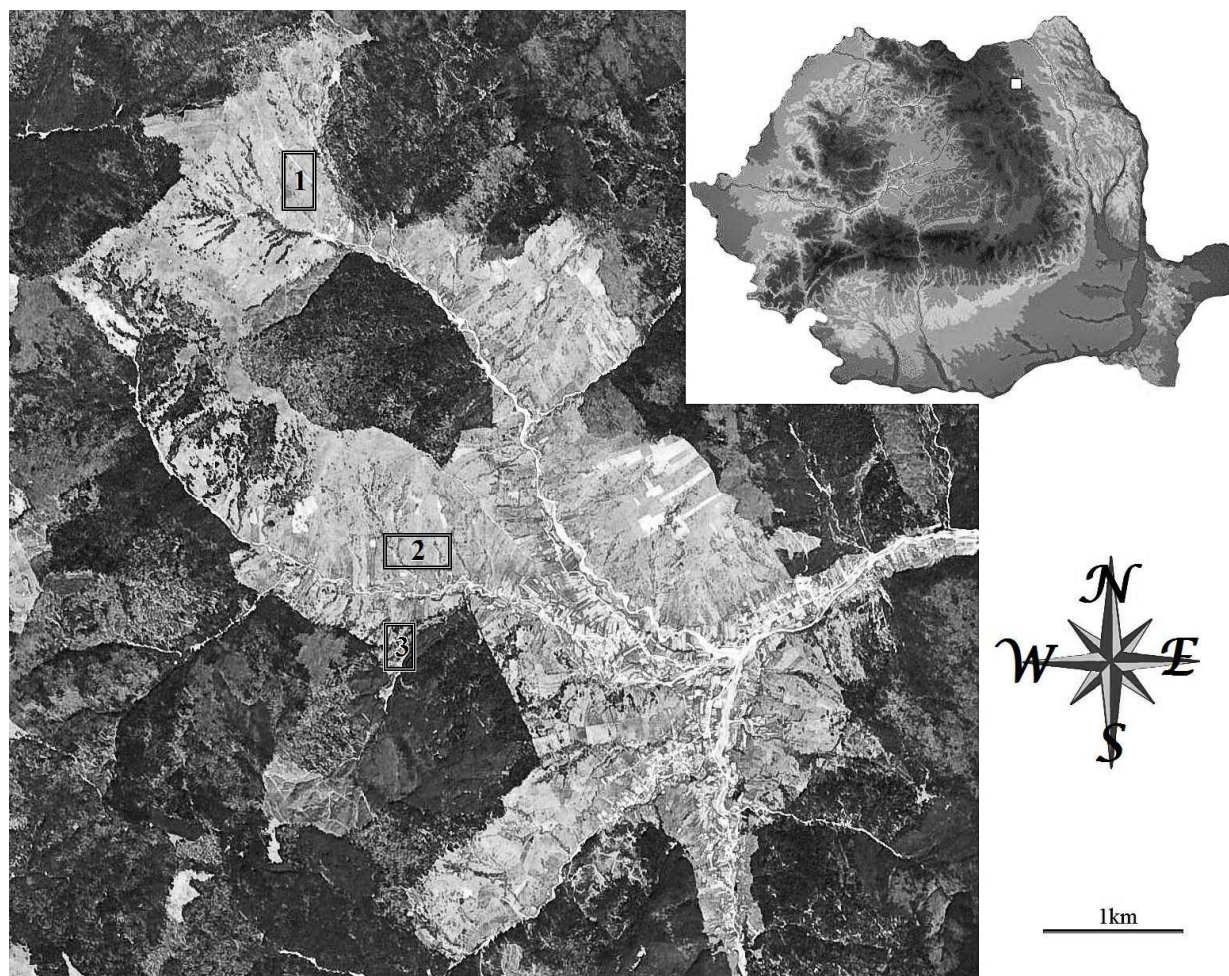


Fig. 1. Map of Găinești Depression, with collecting areas: 1&2 - lawns, 3 - brook meadow / Harta Depresiunii Găinești, cu punctele de colectare: 1&2 - fânețe, 3 - lunca pârâului



**Fig. 2. Landscape in Găinești Depression (foreground: the collecting area – lawn no. 2) /
Peisaj în Depresiunea Găinești (prim plan: punctul de colectare – fâneața nr. 2)**

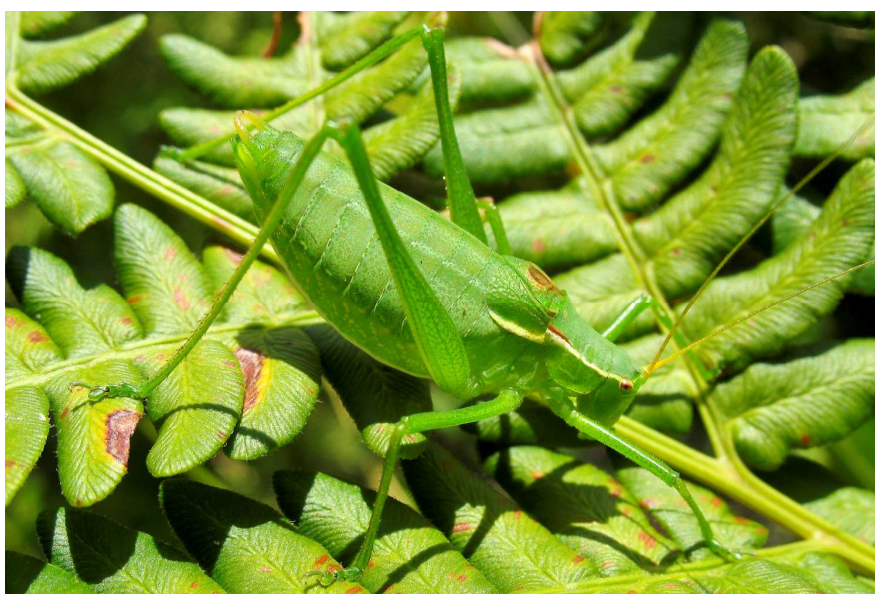


Fig. 3. *Isophya stysi* ♂, 02.08.2008



Fig. 4. *Mecostethus alliaceus* ♀, 02.08.2008

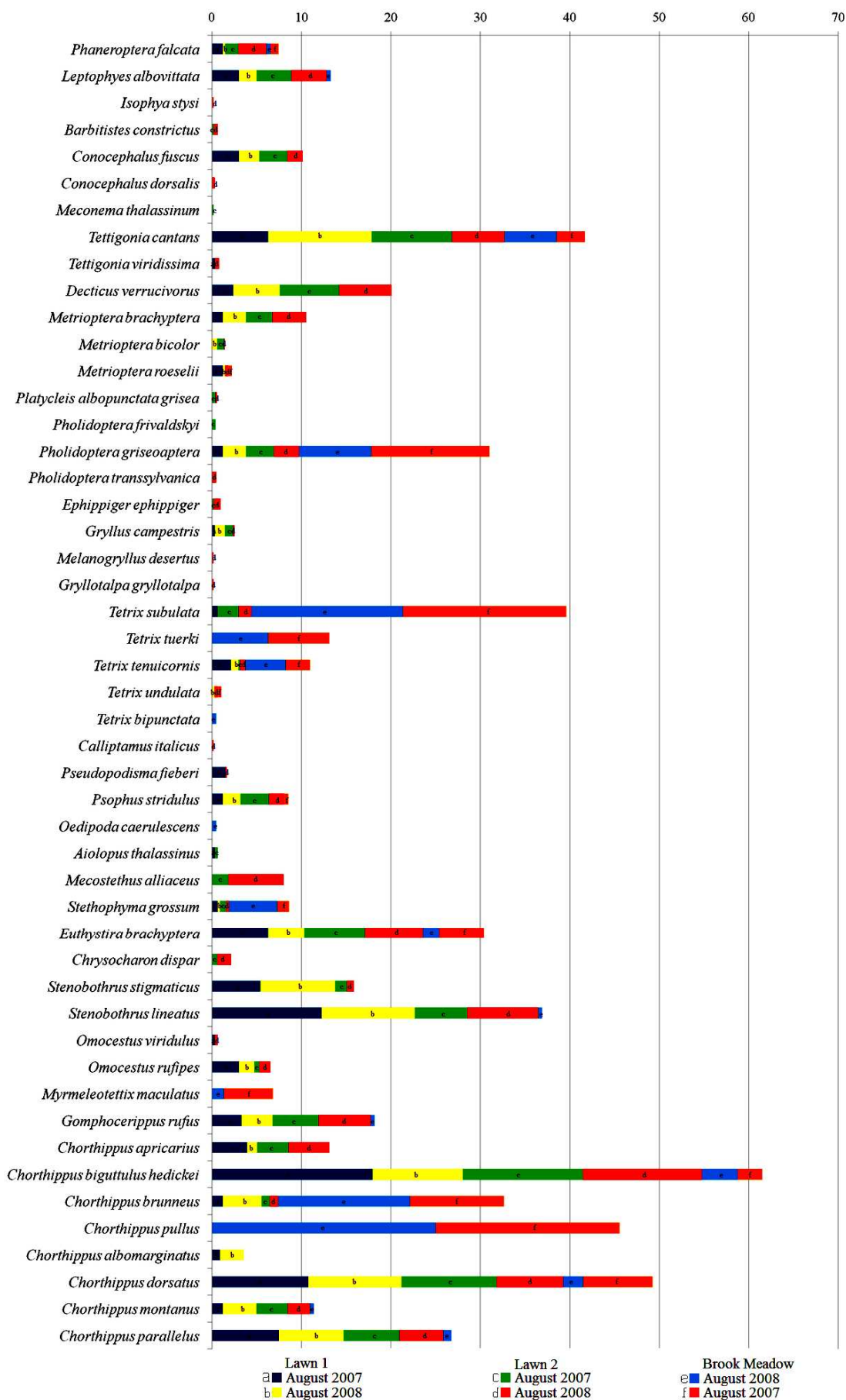


Fig. 5. Species abundance in the 3 collecting sites / Abundența speciilor în cele 3 staționare

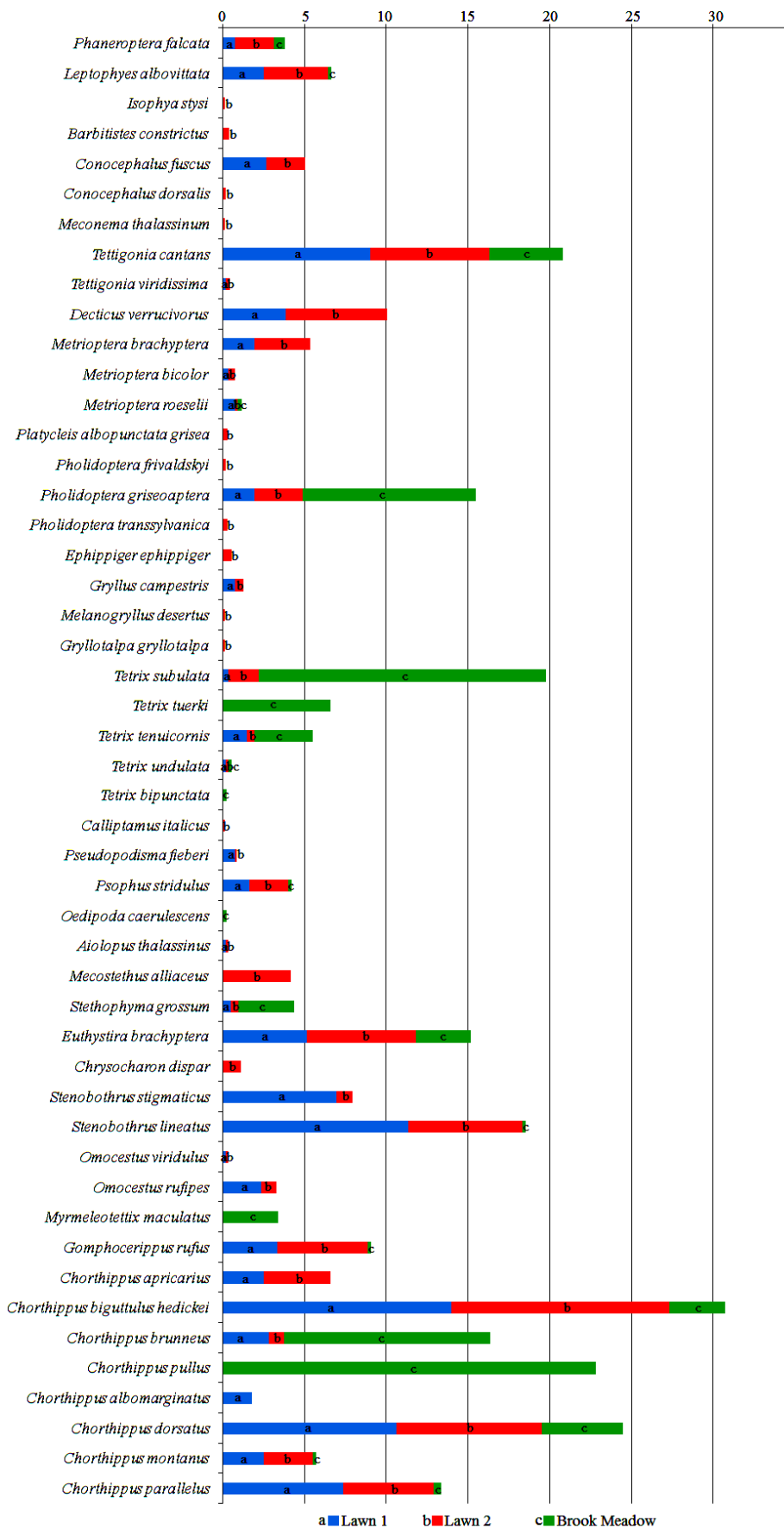


Fig. 6. Species dominance in the 3 collecting sites /
 Dominanța speciilor în cele 3 staționare

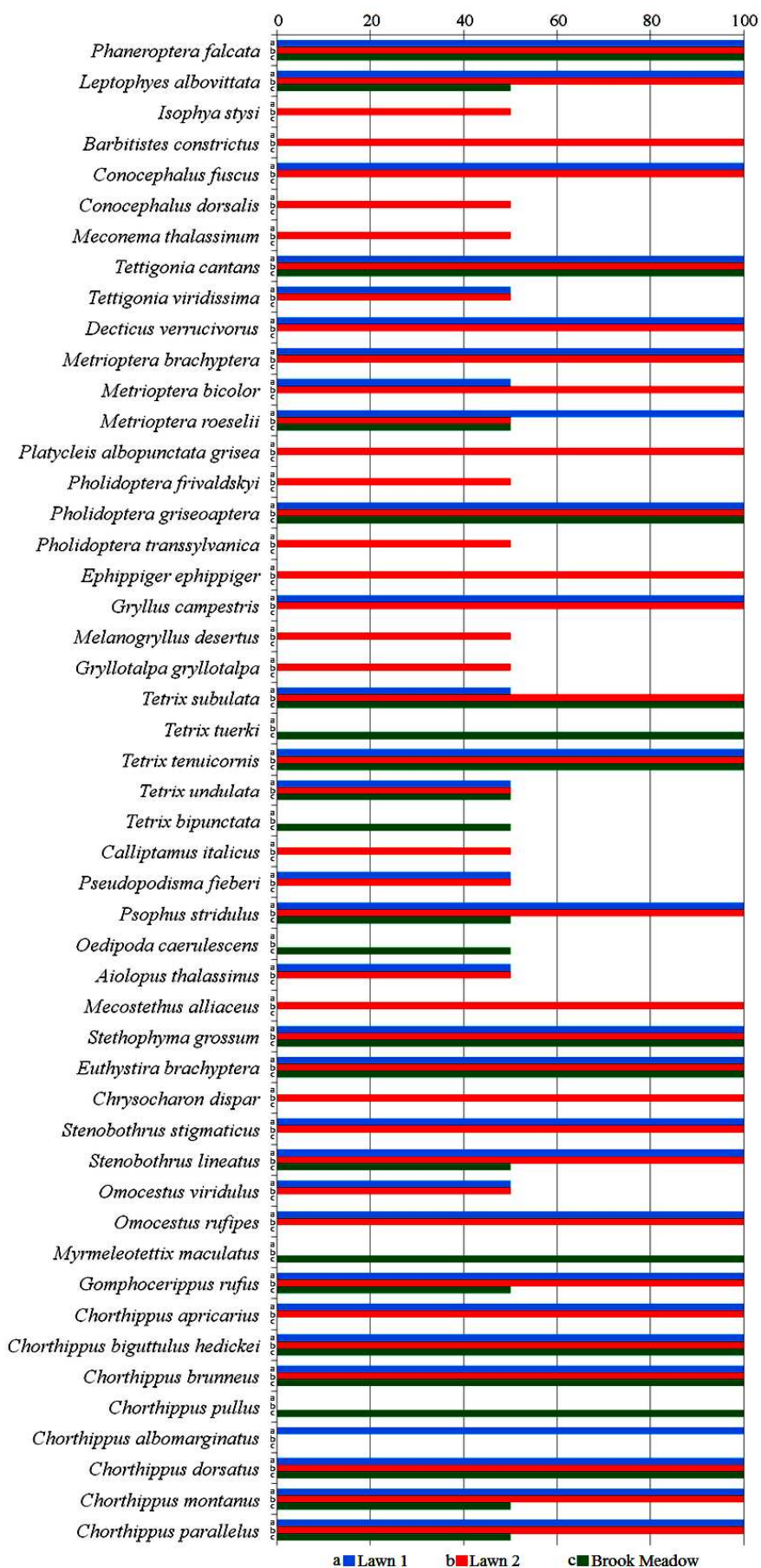


Fig. 7. Species constance in the 3 collecting sites /
Constanța speciilor în cele 3 staționare

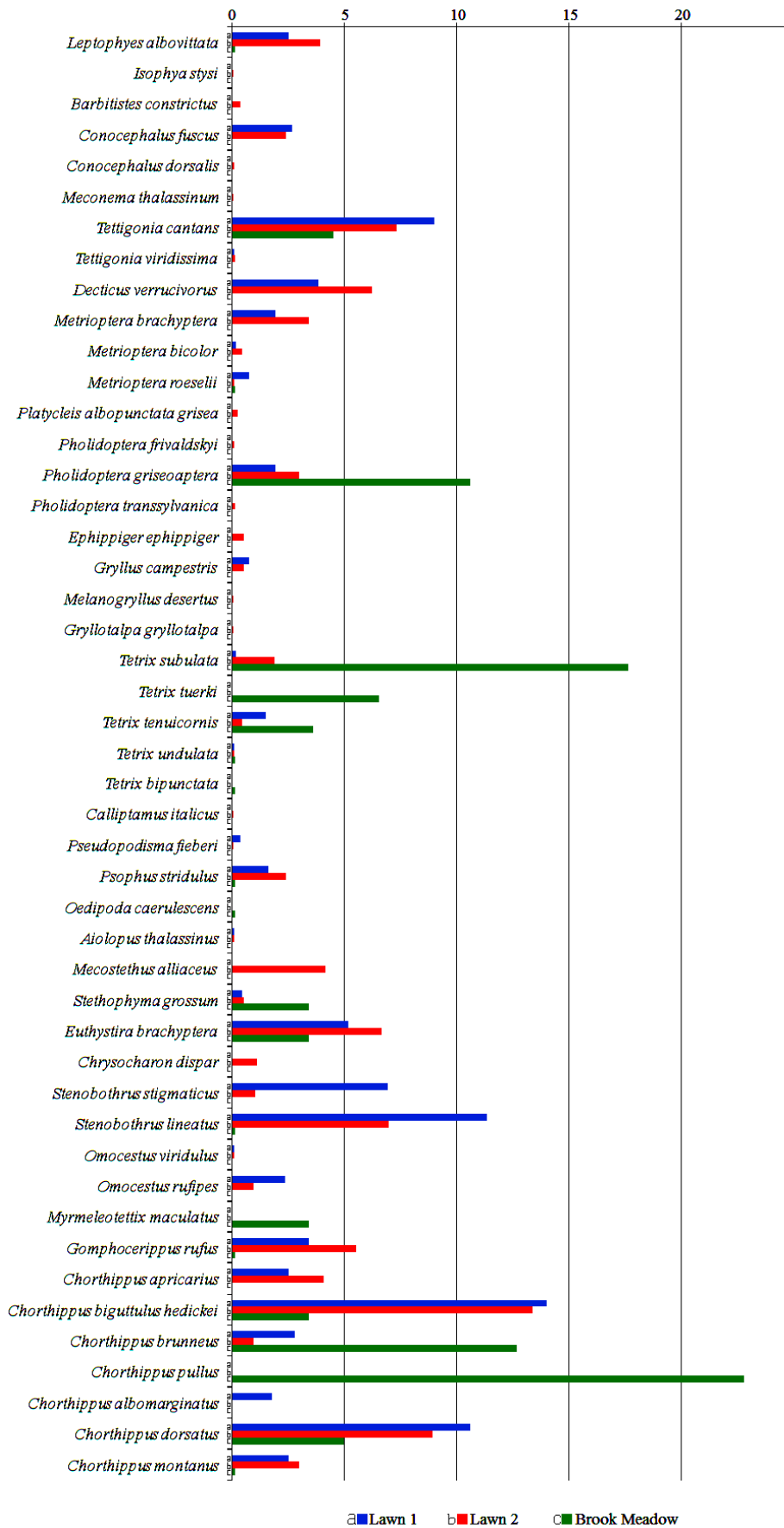


Fig. 8. Species ecological significance indicator in the 3 collecting sites /
 Indicele de semnificație ecologică al speciilor în cele 3 staționare

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANT COMMUNITIES (*HYMENOPTERA: FORMICIDAE*) IN THE SURROUNDINGS OF SIBIU (ROMANIA)

Ioan TĂUȘAN,

ionut.tausan@brukenthalmuseum.ro
Natural History Museum

Bálint MARKÓ

balintm@gmail.com
Babeș-Bolyai University,
Department of Taxonomy and Ecology

KEY WORDS: ant community, forest, grassland, *Tetramorium ferox*, Sibiu.

ABSTRACT: Comparative analysis of ant communities from two different habitats was carried out in the vicinity of Sibiu city. Ants were collected with pitfall traps and by free hand collections in a grassland at Cîsnădioara and in the Dumbrava Nature Park Forest during 2007. Additional free hand sampling was carried out in three other grasslands. Altogether 19 species were identified, among them *Tetramorium ferox* Ruzsky, 1903 a new species for the fauna of Sibiu County. The grassland community was the richest as expected. The ant communities of the two habitats clearly differ from each other based on multivariate analysis

INTRODUCTION

The ant fauna of Central and Eastern European countries is relatively well studied. In Romania the first checklist was published in 1978 containing 76 species (Paraschivescu 1978). From the middle of the '90ies myrmecological investigations were renewed (e.g. MARKÓ 1999a-c, CSŐSZ & al. 2001, MARKÓ & CSŐSZ 2002), and these resulted in an updated checklist of the Romanian myrmecofauna (MARKÓ & al. 2006). Upon this checklist and other recent publications (Markó 2008a, b) the Romanian fauna currently contains 105 ant species, which is, however, considerably less than the fauna of other neighbouring countries (see Markó & al. 2006 for an exhaustive comparison).

Most of the Romanian myrmecological studies deal with the myrmecofauna of a wider region (e.g. Paraschivescu 1961, 1976, Cîrdei & Bulimar 1965, Markó 1997, 1999a), and only few studies focus on the myrmecofauna of restricted areas (e.g. Paraschivescu 1982, Csősz & al. 2001, Markó 2008a), or carry out structural analysis in order to reveal interspecific mechanisms standing at the base of ant community organization (Markó 1999b, Markó & al. 2004). As ants are widely used

as indicator group (see Agosti & al. 2000 for a review) comprehensive checklists of small areas constitute good starting points for local nature protection activities. Ultimately the knowledge of qualitative-quantitative composition of the local fauna and the distribution of species among different habitat types can serve as basis for future complex studies treating the relationship between local and regional biodiversity patterns (Agosti & al. 2000).

The ant fauna of Sibiu County is one of the most well-known in Romania (Markó & Csősz 2002, Csősz & Markó 2005), nevertheless even in this case there is a need for complete faunistic datasets on specific areas as the currently available data are mostly scattered as origin. In the frame of this study we focus on specific areas in Sibiu County, in the vicinity of Sibiu city and compare the structure of ant communities in two different habitat types: grassland and forest.

STUDY AREA, MATERIALS AND METHODS

The ants were collected systematically with pitfall traps. The sampling was carried out in two different habitat types: forest (Dumbrava Sibiului Forest) and xero-mesophilous grassland (a hilly area at Cîsnădioara). Natural Park Dumbrava

Sibiului Forest is located South-West of Sibiu, in Sibiu Basin and covers 974.9 ha, whereas the grassland is South from Catrina Forest, in the vicinity of Cislădioara village (Fig. 1) The characteristic association for Dumbrava Forest is *Quercus robur-Carpinetum* Soó et Pócs (1931, 1957) *dacicum* subassociation (Schneider-Binder 1973) as for the grassland in Cislădioara, the characteristic association is *Agrostetum-Festucetum sulcatae (rupicola)* Csűrös-Káptalan 1964 (Schneider-Binder, 1976). Occasional free hand collection was also carried out in these two sites, and additionally in three other grasslands: Gușterița hill, Cibin's Meadow, and Sevis' Meadow, all lying in the vicinity of Sibiu (fig. 1).

Altogether five pitfall traps (175 ml plastic cups) were used arranged in transect in the case of each habitat. Neighbouring traps were separated by five meters. The cups were filled with brine, and they were emptied weekly between August 30 and October 4, 2007.

The identification of ant species was carried out on the basis of several available identification keys (Collingwood 1979, Agosti & Collingwood 1987a, b, Seifert 1996, Czechowski & al. 2002).

The pitfall trap data were pooled for every period in the case of each habitat separately for the analysis of diversity: Shannon-Wiener general entropy values ($\log_2$) and their evenness were calculated. The structure of the communities was compared by the use of standardized principal component analysis (PCA). In this case each trap was handled separately; those which did not contain any individuals at all were excluded. PCA was carried out with the SynTax software (Podani, 1993). The results of the additional free hand collections were not incorporated in any of the above analyses, they were just used for the general characterization of the myrmecofauna.

RESULTS

Altogether 19 species were collected in the surroundings of Sibiu during this study (Table 1). Pitfall trapping yielded seven ant species for both habitats: forest and grassland respectively. Free hand collection resulted in additional four species in the grassland, and various number(s) of species from the additional sample sites (Table 1). The vast majority of the species are common for the myrmecofauna of Romania (Markó & al. 2006), except for *Myrmica speciosus* and *Tetramorium ferox*. *M. speciosus* was reported not long ago for the first time in Romania (Markó & Csősz 2001), and very few data are available on its distribution, despite the fact that it is probably a common species. *T. ferox* is reported for the first time for

Sibiu and its surroundings (Csősz & Markó 2005). Very few data are available on the distribution of this species in Romania as well.

In the forest *Myrmica ruginodis* is the most abundant ant species followed by *M. rubra* (table 1, fig. 2). These two species are present in all samples, and their abundance, as generally the number of all ant species, decreases as autumn arrives (fig. 2) With the exception of *M. scabrinodis*, which prefers grasslands generally, all abundant species are characteristic forest inhabitants (Czechowski & al. 2002). Rarely *Lasius paralienus* and *Formica cinerea*, typical species of open habitats, can also forage in the forest as proven by pitfall trap data (table 1).

As expected the grassland ant community is richer in species, as additional species were detected by free hand collection. With the exception of *M. ruginodis* every species is characteristic grassland species (table 1). The low abundance of *L. paralienus* is a nice surprise as it generally prefers more or less disturbed habitats, like agricultural areas, urban habitats, etc (Seifert 1992). On the other hand a typical grassland species, *M. scabrinodis* is the most abundant (fig. 3). The abundance of different species declines with the proximity of autumn in this case as well, even though their activity is prolonged in comparison with the forest ant community, probably due to the relatively higher daily average temperatures of open habitats (fig. 3).

Based on pitfall trap data the diversity of the forest ant community seems to be generally higher than that of the grassland ant community (fig. 4). Parallel to the diversity the evenness values are also higher in the case of forest ant community (fig. 5). The results of the Principal Component Analysis clearly show differences between the studied grassland and forest ant communities, although with some overlaps (Fig. 6). On the other hand the cumulative percentage of the eigen values is only 52.43% for the first three components, while altogether 12 components resulted from the analysis both of which suggest the relatively high heterogeneity of the original data.

DISCUSSION

On the basis of this article the number of known ant species from Sibiu city and its surroundings sums up to 46 species (Csősz & Markó 2005). Considering the fact that an exhaustive, systematic free hand collection resulted in 45 species only in Stana Valley, Cluj County (Csősz & al. 2001) it is plausible to assume that the real number of ant species in Sibiu County could

be higher.

The high number of additional species obtained by free hand collection in the grasslands suggests that pitfall trap sampling was not efficient. The sampling effort could be increased (1) by the use of more traps and (2) by applying different sampling setup, e.g. traps could be arranged in a net-like structure rather than in a single transect (Agosti & al. 2000). In a recent similar study Markó (2008a) identified 29 ant species from pitfall trap material at Foieni and its surroundings, Satu Mare County, which also emphasizes the need for a more ample collection. The real number of ant species inhabiting the studied habitats (especially grasslands) could be more than registered in the frame of the present study. The richness in Cîsnădioara's grassland is no surprise, because even in semi-natural grasslands are inhabited by an impressive number of ants species in Europe (Dauber & al. 2006).

The differences found between grassland and forest ant communities is conclusive with previous the results of previous studies, which also show that forest ant communities differ to a great

extent from ant communities of open habitats, although there might be an overlap of certain extent due to species inhabiting both habitat types, or occasionally foraging in it (e.g. Gallé 1991, Vepsäläinen & al. 2000, Gallé & al. 20002, Markó & al. 2004, Dauber & al. 2006). As a conclusion it would be of great interest to study the ecotone zone between the two habitats in order to reveal which species cross over, what is the penetration distance, and what could be the ecological factors determining this phenomenon (Gallé & Fehér 2006).

The high diversity of the ant fauna of Sibiu County obligates us to continue our studies. Such studies could yield important additional data to the fauna of protected areas or of those areas which would be worth of protecting in the future.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are grateful for the help of prof. dr. Corneliu Bucsa and dr. Ioan Sîrbu (Department of Ecology and Environmental Protection, "Lucian Blaga" University, Sibiu) during data collection and manuscript preparation.

REFERENCES

- AGOSTI D., MAJER J. D., ALONSO L. E., SCHULTZ T. E. (eds.), 2000 — Ants. Standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Smithsonian Institution Press, Washington and London, U.S.A.
- AGOSTI D., COLLINGWOOD C. A., 1987a — A provisional list of the Balkan ants with a list to the worker caste. I. Synonymic list, *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 60, pp. 51-62.
- AGOSTI D., COLLINGWOOD C. A., 1987b — A provisional list of the Balkan ants with a list to the worker caste. II. Key to the worker caste, including the European species without the Iberian, *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.*, 60, pp. 261-293.
- CÎRDEI F., BULIMAR F., 1965 — Noi contribuții asupra studiului formicidelor (Fam. Formicidae) din Moldova. [New contributions to the study of ants (Fam. Formicidae) of Moldova], *Analele Științifice ale Universității "Al. I. Cuza" din Iași Secțiunea II-a, Științele Naturii, a. Biologie*, 11, pp. 311-319. (in Romanian)
- CSÖSZ S., MARKÓ B., GALLÉ L., 2001 — Ants (Hymenoptera: Formicidae) of Stana Valley (Romania): Evaluation of the effectiveness of a myrmecological survey, *Entomologica Romanica*, 6, pp. 121-126.
- CSÖSZ S., MARKÓ B., 2005 — European ant species (Hymenoptera: Formicidae) in the ant collection of the Natural History Museum of Sibiu (Hermannstadt/Nagyszeben), Romania II. Subfamily Formicidae, *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 97, pp. 225-240.
- COLLINGWOOD C.A., 1979 — The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark, *Fauna Entomologica Scandinavica*, 8, pp. 1-174.
- CZECHOWSKI W., RADCHENKO A., CZECHOWSKA W., 2002 — The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland, 200 p., Museum and Institute of Zoology PAS, Studio 1, Warsaw, Poland.
- DAUBER J., BENGTTSSON J., LENOIR L., 2006 — Evaluating Effects of Habitat Loss and Land-Use Continuity on Ant Species Richness in Seminatural Grassland Remnants, *Conservation Biology* Volume 20, No. 4, pp. 1150-1160.
- GALLÉ L., 1991 — Structure and succession of ant assemblages in a north European sand dune area,

- Holarctic Ecology*, 14, pp. 31–37.
- GALLÉ L., GALLÉ R., MARKÓ B., MIKÓ I., SÁRKÁNY-KISS A., 2000 –Habitat correlates of ground invertebrate assemblages in a flood plain landscape complex, pp. 31–36. In: GALLÉ L., KÖRMÖCZI L. (eds), “Ecology of river valleys”, Szeged, Hungary.
- GALLÉ R., FEHÉR B., 2006 – Edge effect on spider assemblages, *Tiscia*, 35, pp. 37-40
- MARKÓ B., 1997 — Contribution to the knowledge of the ant-fauna (Hymenoptera: Formicoidea) of the Crișul-Repede River-Valley, In: SÁRKÁNY-KISS A., HAMAR J. (eds.), *The Cris/Körös Rivers’ Valleys, Tiscia Monograph Series*, 2, pp. 345-352.
- MARKÓ B., 1999a — Contribution to the knowledge of the myrmecofauna of the River Someș Valley, In: SÁRKÁNY-KISS A., HAMAR J. (eds.), “The Someș/Szamos River Valley. A study of the geography, hydrobiology and ecology of the river system and its environment”, *Tiscia Monograph Series*, 3, pp. 297-301.
- MARKÓ B., 1999b — Ant community succession and diversity changes in spruce forest clearcuts in Eastern Carpathians, Rumania, In: TAJOVSKÝ K., PIZL V. (eds.), “Soil Zoology in Central Europe. Proceedings of the 5th Central European Workshop on Soil Zoology”, Institute of Soil Biology. Academy of Sciences of the Czech Republic, České Budějovice, pp. 203-210.
- MARKÓ B., CSÓSZ S., 2001 — Nine new ant species in the Romanian fauna (Hymenoptera: Formicidae): morphology, biology, and distribution, *Entomologica Romanica*, 6, pp. 127-132.
- MARKÓ B., CSÓSZ S., 2002 — Die europäischen Ameisenarten (Hymenoptera: Formicidae) des Hermannstädter (Sibiu, Rumänien) Naturkundemuseums I.: Unterfamilien Ponerinae, Myrmicinae und Dolichoderinae, *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 94, pp. 109-121.
- MARKÓ B., KISS K., GALLÉ L., 2004 — Mosaic structure of ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in Eastern Carpathian marshes: regional versus local scales, *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 50, pp. 77-95.
- MARKÓ B., 2008a. — Ants (Hymenoptera: Formicidae) of the “Sand dunes of Foiieni” protected area and its surroundings (Satu Mare County, Romania), and a new species for the Romanian fauna, *Acta Scientiarum Transylvanica – Múzeumi Füzetek*, 16(3), pp. 87-94.
- MARKÓ B., 2008b. — *Pyramica baudueri* (Emery, 1875) – a new ant species (Hymenoptera: Formicidae) for the Romanian fauna, *Fragmenta Faunistica*, 51(2), pp. 101-106.
- MARKÓ B., SIPOS B., CSÓSZ S., KISS K., BOROS I., GALLÉ L., 2006 — A comprehensive list of the ants of Romania, *Myrmecological News*, 9, pp. 65-76.
- PARASCHIVESCU D., 1961 — Contribuții la cunoașterea formicidelor din stepa și podișul Dobrogei [Contribution to the knowledge of ants of the steppes and plateau of Dobrogea], *Studii și cercetări biologice, seria Biologie Animală*, 13, pp. 457-465. (in Romanian)
- PARASCHIVESCU D., 1976 — Cercetări ecologice asupra formicidelor din masivele Bucegi și Retezat [Ecological researches on the ants of the Bucegi and Retezat Mountains], *Studii și comunicări ale Muzeului Brukenthal, Științe naturale*, 20, pp. 193-208. (in Romanian)
- PARASCHIVESCU D., 1978 — Elemente balcanice în mirmecofauna R. S. România. [Balkan elements in the ant fauna of Romania], *Nymphaea*, 6, pp. 463-474. (in Romanian)
- PARASCHIVESCU D., 1982 — Cercetări mirmecologice în unele localități din Munții Apuseni (Brad, Rîșculița, Cîmpeni, Abrud, Gîrda) [Myrmecological investigations in some localities in the Apuseni Mountains (Brad, Rîșculița, Cîmpeni, Abrud, Gîrda)], *Nymphaea*, 10, pp. 255-262. (in Romanian)
- PODANI J., 1993 — Syn-Tax version 5.0 – User’s Guide, 104 p., Scientia, Budapest, Hungary.
- SCHNEIDER-BINDER E., 1973 — Pădurile din Depresiunea Sibiului și dealurile marginale [The forests of Sibiu Basin and the bordering hills], *Stud. și com. șt. nat. Muz. Brukenthal Sibiu*, 18, p. 71-101. (in Romanian)
- SCHNEIDER-BINDER E., 1976 — Caracterizarea generală a vegetației Depresiunii Sibiului și a dealurile marginale [General characterization of the Sibiu Basin and the bordering hills vegetation], *Stud. și com. șt. nat. Muz. Brukenthal Sibiu*, 20, p. 15-45. (in Romanian)
- SEIFERT B., 1996 — *Ameisen: beobachten, bestimmen-* Naturbuch Verlag, Augsburg, p.352.
- SEIFERT B., 1992 — A Taxonomic Revision of the Palearctic Members of the Ant Subgenus *Lasius* s. str. (Hymenoptera: Formicidae), *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 66(5), pp. 1-67.

ANALIZA COMPARATIVĂ A COMUNITĂȚILOR DE FORMICIDAE (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) DIN ÎMPREJURIMILE SIBIULUI (ROMÂNIA)

În ultimele decenii, mirmecofauna din majoritatea statelor din Europa Centrală și de Est a fost relativ bine studiată. În România prima listă a speciilor a fost publicată la sfârșitul anilor '70 (Paraschivescu, 1978a) și conținea 76 de specii. De la mijlocul anilor '90 numeroase cercetări mirmecologice au fost întreprinse (de ex. Markó 1999 a-c, Csősz & al. 2001, Markó & Csősz 2002), care au rezultat în întocmirea unei noi liste a speciilor de furnici (MARKÓ & al. 2006), care, după ultimele cercetări (Markó 2008a,b), conține 105 specii, considerabil mai puțin bogată decât a țărilor vecine.

Deși mirmecofauna județului Sibiu, este una relativ bine studiată (Markó & Csősz 2002, Csősz & Markó 2005), sunt necesare în continuare și alte cercetări. Astfel în cercetările noastre ne-am concentrat asupra unei analize comparative a comunităților de furnici, în doua habitate diferite în împrejurimile orașului Sibiu: pajiște și pădure.

Au fost folosite capcane Barber în cele două habitate, Pădurea Dumbrava Sibiului, respectiv Cîsnădioara. Adițional au fost colectate și probe calitative, din lunca Cibinului, Gușterița și lunca Sevisului. Cinci capcane au fost instalate în transect, la o distanță de 5 metri una de cealaltă în fiecare dintre habitate. Săptămânal au fost colectate probele cantitative în perioada 30 August–4 Octombrie 2007.

Au fost colectate în împrejurimile cercetate 19 specii prin probe calitative cât și cantitative. Majoritatea speciilor identificate sunt comune pentru mirmecofauna României (Markó & al. 2006), dar sunt și specii care sunt relativ puțin studiate ca *Myrmica speciosus* și *Tetramorium ferox*.

Pe baza probelor cantitative din cele două habitate investigate (tab. 1), constatăm că în Pădurea Dumbrava, *Myrmica ruginodis* este cea mai abundentă, urmată de *Myrmica rubra*. Aceste două specii au fost prezente în toate probele colectate (fig. 2). În pajiștea din Cîsnădioara, *Myrmica scabrinodis* este specia cea mai abundentă (tab. 1), prezentă de-a lungul procesului de colectare a probelor (fig. 3).

Comunitatea de furnici este mai bogată în specii, în cazul pajiștii, dat fiind faptul că mai multe specii adiționale au fost colectate și calitativ. În ceea ce privește diversitatea comunității de furnici din Pădurea Dumbrava pare a fi mai ridicată decât cea din pajiștea din Cîsnădioara, pe baza materialului colectat. În plus și indicele de echitabilitate prezintă valori mai mari în cazul pădurii. Analiza multivariată (PCA) subliniază iarăși diferența dintre cele două comunități.

ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚII

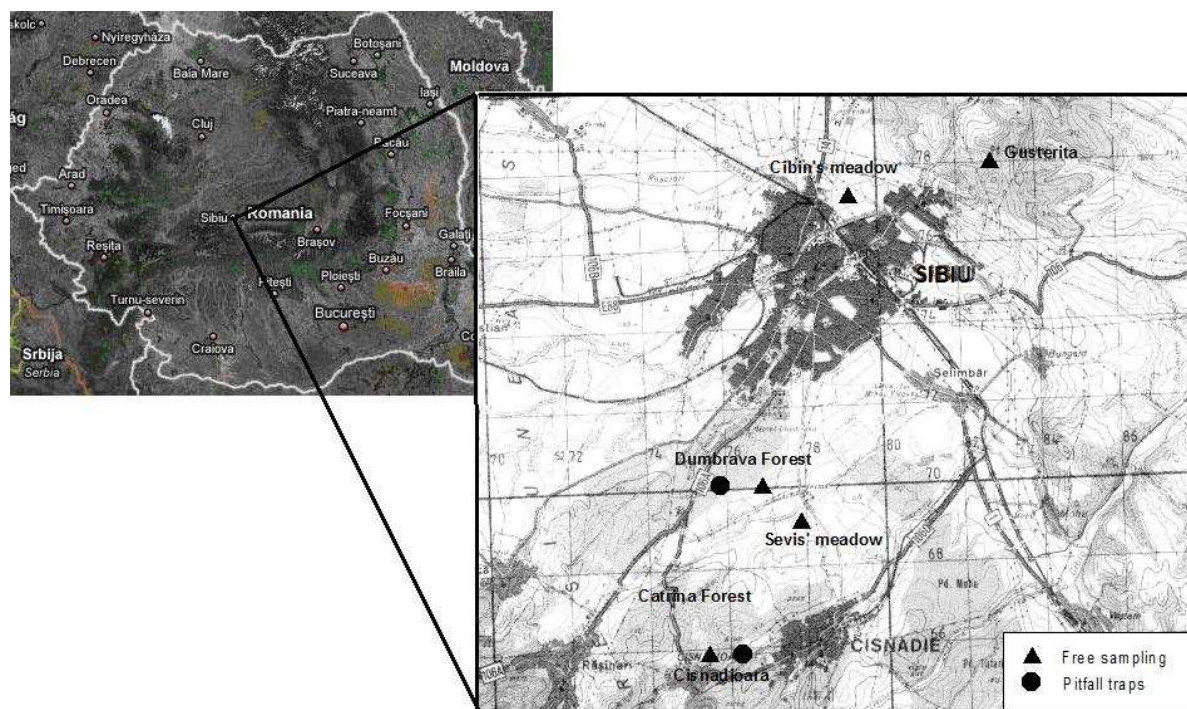


Fig.1. Map of the sampling sites / Harta punctelor de colectare

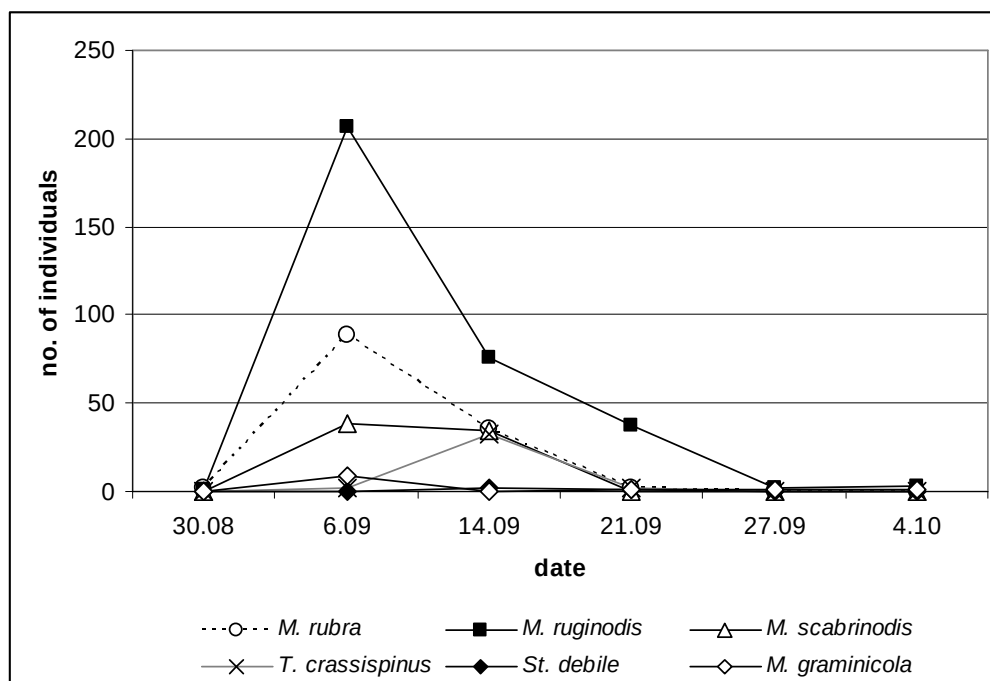


Fig. 2. Dynamics of the most abundant ant species in Dumbrava Forest / Dinamica speciilor abundente în Pădurea Dumbrava

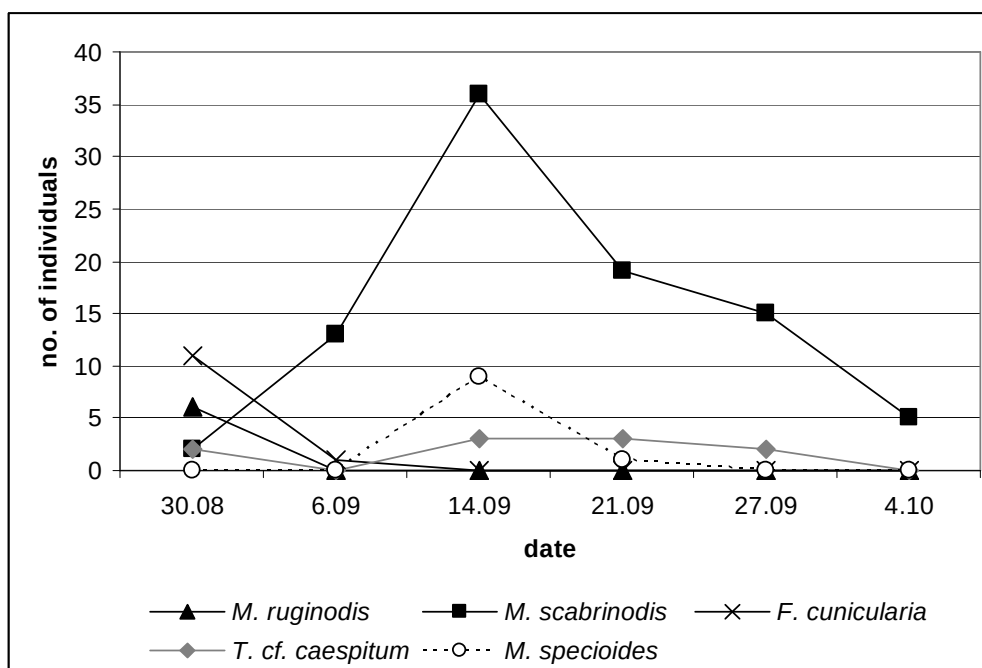


Fig. 3. Dynamics of the most abundant ant species in the grassland at Cislădioara / Dinamica speciilor abundente în pajiștea din Cislădioara

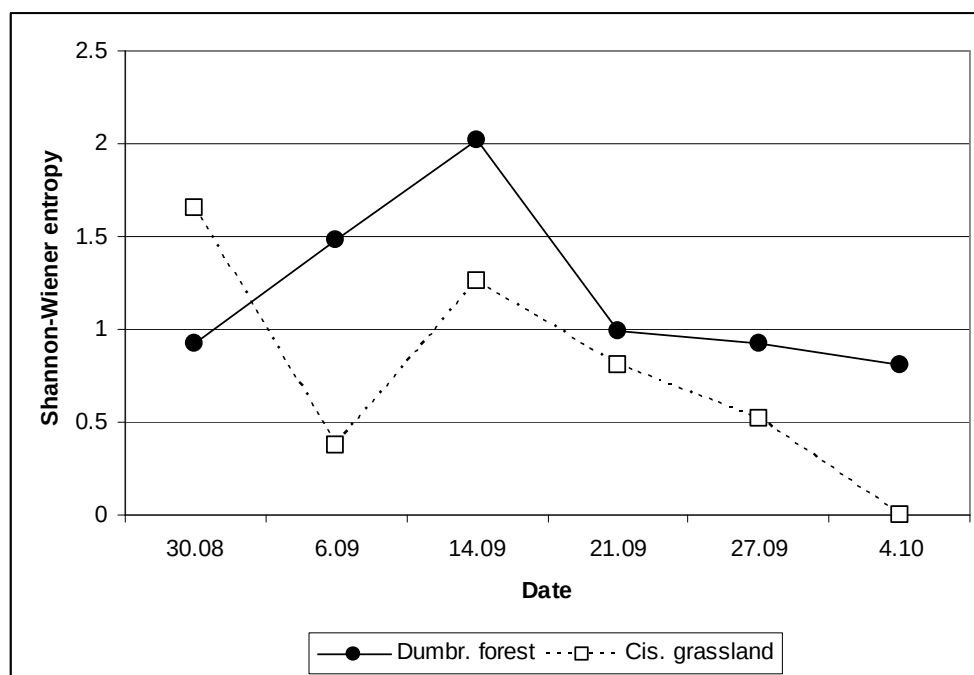


Fig. 4. Changes in the diversity (Shannon-Wiener general entropy, log₂) of the studied ant communities (Dumbr. - Dumbrava, Cis. - Cislădioara) / Modificări ale biodiversității (indicele Shannon-Wiener log₂) comunităților de furnici studiate (Dumbr. - Dumbrava, Cis. - Cislădioara)

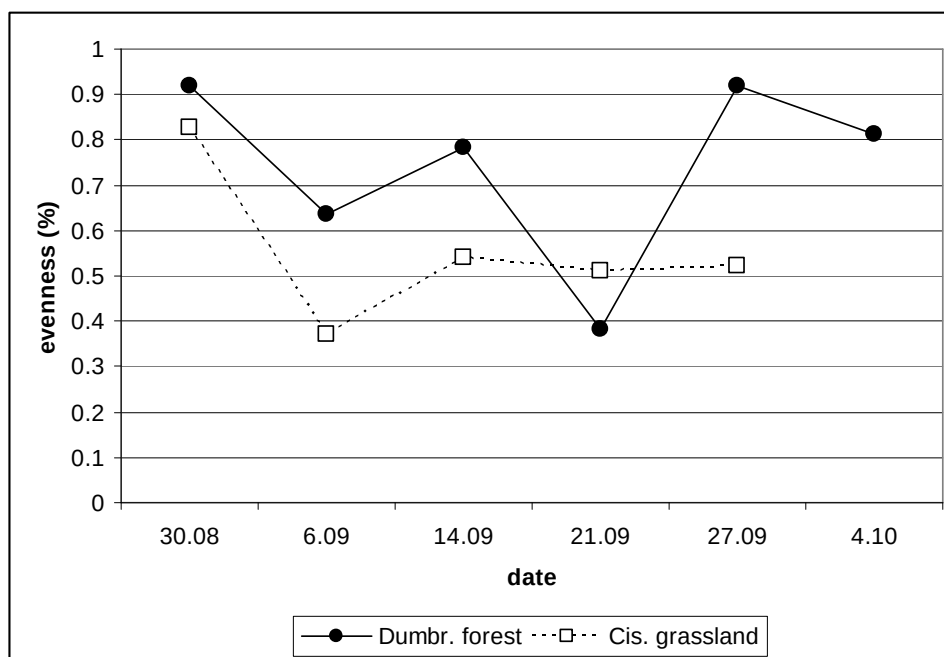


Fig. 5. Changes in the evenness of the Shannon-Wiener general entropy values ($\log_2$) in the case of the studied ant communities (Dumbr. - Dumbrava, Cis. – Cisnădioara) / Modificări ale valorii indicelui de echitabilitate în cazul comunităților de furnici studiate (Dumbr. - Dumbrava, Cis. – Cisnădioara)

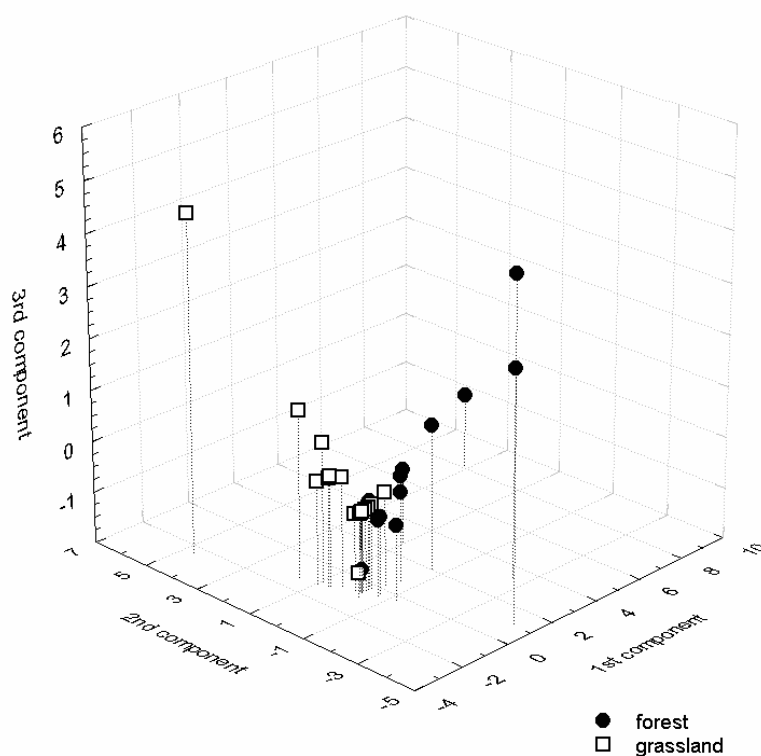


Fig. 6. Multivariate comparison of the two ant communities (standardized PCA, cumulative percentage of the eigenvalues is 52.43% for the first three components) / Analiza comparativă multivariată a celor două comunități de furnici (pentru primele trei componente procentajul cumulat al valorilor proprii este 52.43%, prin metoda standardizată PCA)

Table 1. List of collected species: total no. of individuals, average no. of individuals ($\pm$ SD), x – species collected only by free hand sampling, G - Gușterița, C.M - Cibin's meadow, S - Sevis' meadow/

Species	Dumbrava	Cisnădioara	G	C.M.	S
Subfam. Formicinae Lepeletier, 1836					
<i>Formica cinerea</i> Mayr, 1853	2, 0.06 ($\pm$ 0.36)	-	-	X	X
<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798	-	12, 0.4 ($\pm$ 1.64)	X	X	-
<i>Formica lusatica</i> Seifert, 1997	-	-	X	-	-
<i>Formica rufibarbis</i> Fabricius, 1793	-	X	X	X	-
<i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798)	-	X	-	-	-
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	-	X	X	-	-
<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	-	X	X	X	X
<i>Lasius paralienus</i> Seifert, 1992	1, 0.03 ($\pm$ 0.18)	1, 0.03 ($\pm$ 0.18)	-	-	-
<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1991	-	-	X	-	-
Subfam. Myrmicinae Lepeletier, 1836					
<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille, 1802)	10, 0.33 ($\pm$ 1.47)	-	-	-	-
<i>Myrmica rubra</i> (Linnaeus, 1758)	129, 4.3 ($\pm$ 10.69)	-	X	-	-
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	328, 10.93 ($\pm$ 22.35)	6, 0.2 ($\pm$ 0.74)	X	-	-
<i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846	63, 2.1 ($\pm$ 6.99)	68, 2.26 ($\pm$ 3.82)	X	-	-
<i>Myrmica specioidea</i> Bondroit, 1918	-	7, 0.23 ($\pm$ 0.61)	-	-	-
<i>Temnothorax crassispinus</i> (Karavaiev, 1926)	36, 1.2 ($\pm$ 3.29)	-	X	-	-

<i>Tetramorium cf. caespitum</i>		10, 0.33 ($\pm$ 0.83)	-	-	-
<i>Tetramorium ferox</i> Ruzsky, 1903*	-	-	-	X	-
<i>Solenopsis fugax</i> (Latreille, 1798)	-	1, 0.03 ($\pm$ 0.17)	X	-	-
<i>Stenamma debile</i> (Forster, 1850)	6, 0.2 ($\pm$ 0.48)	-	-	-	-
Total no. of species: 19	7	11	11	5	2

n = 30 pitfall traps in all cases

MACROLEPIDOPTERE DIN MUNȚII POIANA RUSCĂ (CARPAȚII OCCIDENTALI, ROMÂNIA)

Silvia BURNAZ

silviaburnaz@gmail.com

Muzeul Civilizației Dacice și Romane Deva

KEY WORDS: *Macrolepidoptera*, Munții Poiana Ruscă, lista sistematică.

ABSTRACT: *Macrolepidoptera of Poiana Ruscă Mountains (Western Carpathians, Romania) 319 species of Macrolepidoptera) were recorded from the Poiana Ruscă Mountains (Western Carpathians, Romania). The studies have been carried out in four sites situated in the central, northern and eastern part of these mountains. The checklist of the Macrolepidoptera is presented in a table together with data about the collecting sites, preferred habitats, ecological exigences, larvae host-plants and geographical spreading of the species. Lycaena helle, Chazara briseis, Phragmatobia luctifera, Dysgonia algira, Cryphia muralis, Catephia alchymista, Dichonia convergens are rare or very rare species in this area. Spectacular apparition is of Lycaena helle at the southern limit of its range.*

INTRODUCERE

Munții Poiana Ruscă, unitate geografică a Carpaților Occidentali, cu o suprafață totală de 2640 km², constituie o punte de legătură între Carpații Meridionali și Munții Apuseni. Culoarul Mureșului și Depresiunea Făget îi delimitează net, în nord și nord-vest, de Munții Apuseni. La est ei se întind până la contactul cu Depresiunea Hațegului și Culoarul Streiului. În vest și sud-vest Munții Poiana Ruscă sunt flancați de Dealurile Lugoșului și golful depresionar al Caransebeșului iar în sud sunt delimitați de Culoarul Bistrei (Kraütner, 1984). Aproape jumătate din suprafața acestui masiv se află pe teritoriul județului Hunedoara.

Relieful din zona hunedoreană a Munților Poiana Ruscă se caracterizează prin prezența unor culmi și vârfuri cu altitudini cuprinse între aproximativ 500 m (spre zonele marginale) și 1000 m în platoul relativ despădurit din partea estică a munților, cunoscut și sub numele de Ținutul Pădurenilor.

Din punct de vedere al constituției geologice predomină rocile cristaline, răspândite în cea mai mare parte a ariei montane. Local, pe Valea Runcu, Govăjdiei, Zlaști și Nandru se întâlnesc formațiuni calcaroase. Relieful dezvoltat pe substratul calcaros este în general mai sălbatic și se caracterizează prin versanți stâncoși, abrupti care alternează cu suprafețe întinse împădurite.

Formațiunile magmatice, sub formă de corpuri andezitice, piroclastite și aglomerate andezitice se întâlnesc la vest de municipiul Deva (Dealul Cetății, Dealul Cozia, etc) precum și în zona deluroasă dintre Valea Lăpugului și Dobra (Kraütner, 1984; Oancea et al., 1987).

Jumătatea estică a Munților Poiana Ruscă este drenată de bazinul hidrografic al Mureșului care colectează apele râurilor Cerna, Strei și Dobra. Cerna, râul cel mai mare care străbate acești munți, cu o lungime totală de 65 km, traversează în aval de localitatea Lunca Cernii de Jos, Cheile Cernei săpate în șisturi cristaline. În aval de lacul de acumulare de la Cinciș, Cerna are doi afluenți importanți: râul Zlaști cu care confluează în apropierea Castelului Corvineștilor și râul Govăjdie. Acesta din urmă, în amonte de localitatea Govăjdie se bifurcă în Valea Runcu cu izvoarele în partea de platou a masivului, la Vadu Dobrii. Toate cele trei văi au un aspect peisagistic spectaculos datorat stâncăriilor calcaroase. Cel de al doilea afluent al Mureșului, cu o lungime de 45 km, poartă denumirea de Bătrâna, în zona de platou a munților și Dobra, la ieșirea din zona montană (în apropiere de localitatea cu același nume). Streiul, are doar câțiva afluenți care drenează partea sud-estică a masivului.

Temperatura medie anuală este de 4°C în zona centrală a masivului și 8°C spre zonele depresionare marginale. Media anuală a

precipitațiilor este cuprinsă între 1200 mm în zona centrală a masivului și 600-700 mm spre zonele marginale (Oancea et al., 1987).

În ceea ce privește vegetația, trebuie să remarcăm faptul că în zona centrală a masivului, pe platoul cunoscut sub numele de Ținutul Pădurenilor, o mare parte din suprafețele ocupate odinioară de păduri sunt în prezent pășuni care alternează cu diverse culturi agricole și pomi fructiferi. Pădurile sunt reprezentate în principal de făgeto-cărpinete (As. *Carpino-Fagetum* Paucă 1941). Quercetele se întâlnesc mai ales pe dealurile din împrejurimile Devei (As. *Quercetum petraeae-cerris* Soó 57; As. *Lathyro hallersteinii-Carpinetum* Coldea 75) (Resmeriță et al. 1974). Dintre arbuști, aflați la marginea pădurilor și pe văile râurilor, au fost identificați *Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Berberis vulgaris*, *Fraxinus excelsior*. Pajiștile instalate secundar, după tăierea pădurilor aparțin asociației *Festuco rubrae-Agrostietum capillaris* Horv. 51(52). Tot în zona de dealuri, pe terenuri pe pante domoale, cu soluri reavăne și fertile predomină pajiștile edificate de asociația *Trifolio repenti-Lolietum* Krippelova 67. Pe terenurile depresionare, inundate periodic se instalează pajiști higrofile edificate de asociația *Agrostetum stoloniferae* (Ujvárosi 41) Burduja et al. 56. Pe dealurile calcaroase care mărginesc văile Zlaști, Govăjdie și Runcu, predomină fitocenozele edificate de asociațiile *Sedo hispanici-Poetum nemoralis* (SOÓ1944) Pop & Hodișan 1985 (chasmofilă, pe versanți mai umbroși) și *Melico-Phleetum montani* Boșcaiu et al. 1966 (xerotermă, pe versanți însoriți). Pe valea râurilor se întâlnesc arinișuri și sălcete (As. *Aegopodio-Alnetum glutinosae* Karpati & Jurko 1961 și *Salici capreae-Sambucetum racemosae* SOÓ 1960).

Peisajul Munților Poiana Ruscă este în mare parte antropizat datorită exploatărilor miniere, unităților industriale de prelucrare a fierului. Cu toate acestea el mai păstrează, în unele sectoare zone pitorești în care intervenția umană este destul de redusă. Așa sunt de exemplu zonele din bazinul râului Cerna, în mare parte calcaroase, dealurile din împrejurimile Devei sau cele situate de-a lungul văii Dobrei.

Diversitatea ecosistemelor din aceste sectoare ale munților, de la păduri de foioase, arinișuri, la pajiști și stâncării a fost considerentul major care a stat la baza cercetării faunei de Macrolepidoptere caracteristice zonelor colinar-montane. Într-o primă etapă a fost cercetată fauna de macrolepidoptere diurne, materialul colectat fiind în parte publicat (Marcela Balazs & Silvia Burnaz 2001; Burnaz Silvia & Marcela Balazs

2001, 2002). Colectările nocturne au fost efectuate atât în zona dealurilor Devei și Lăpugiuului cât și în Bazinul Cernei și Dobrei (Burnaz Silvia 1993; Burnaz Silvia & Marcela Balazs 2001- 2002). Cercetări ocazionale asupra faunei de Macrolepidoptere diurne din bazinele Runcu și Govăjdie au fost efectuate de Fotescu (1972).

MATERIAL SI METODE DE CERCETARE

Pentru colectarea speciilor cu comportament de zbor nocturn a fost utilizată o instalație electrică cu bec de 250, respectiv 125 watt, amplasată în diferite zone: poalele Dealului Cetății, Dealul Căprioara, Dealul Bejan (Deva), Govăjdie, Lunca Cernii, Lăpugiu de Sus. Colectările diurne au fost efectuate cu ajutorul fileului entomologic.

Cercetările au fost efectuate în următoarele tipuri de habitate:

1. Pajiști mezofile;
2. Pajiști higrofile situate de-a lungul văii râurilor;
3. Pajiști xerotermofile de pe versanți sudici, însoriți ai dealurilor;
4. Stâncării cu vegetație mezofilă și xerotermofilă;
5. Quercete;
6. Făgete;
7. Arinișuri, sălcete precum și vegetația de ierburi înalte (*Epilobium*, *Telekia*) din valea râurilor;
8. Asociații arbustive (tufărișuri) și liziera pădurilor de foioase.

Stațiuni cercetate:

1. Măgurile Devei- situate în partea nord-vestică a Municipiului Deva; Cea mai mare parte a cercetărilor au fost efectuate pe Dealul Cetății Deva și Pădurea Bejan (arii naturale protejate);
2. Bazinul râului Cerna cu zonele calcaroase de pe Văile Govăjdie, Runc și Zlaști;
3. Valea Dobrei și codrii seculari de la Bătrâna (rezervație forestieră);
4. Dealurile Lăpugiuului situate în împrejurimile localităților Lăpugiu de Jos și Lăpugiu de Sus.

Pentru analizele cerințelor ecologice, sursei trofice a larvelor și răspândirea geografică a speciilor s-au utilizat clasificările propuse de Rákósy & Viehmann 1991; Rákósy 1993, 1997. Exemplarele colectate au fost preparate în laborator și depozitate în colecția instituției muzeale din Deva. Identificarea speciilor s-a efectuat cu ajutorul determinatoarelor (Koch 1964; Niculescu 1961, 1963, 1965; Still 1996; Chinery 1996; Stichmann 1996; Feltwell 2001; Tolman & Lewington 2007).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările privind fauna de macrolepidoptere din sectorul central, estic și nord-estic al Munților Poiana Ruscă au fost începute încă din 1993. Pe baza colectărilor efectuate până în prezent, în principalele zone ale masivului au fost identificate până în prezent 319 specii. Lista sistematică a speciilor este însoțită de date privind stațiunile cercetate, habitatele preferențiale, cerințele ecologice, sursa trofică a larvelor și răspândirea geografică a speciilor (Tabelul 1).

Majoritatea speciilor aparțin familiilor *Noctuidae* (98 specii), *Geometridae* (72 specii), *Nymphalidae* (46 specii) și *Lycaenidae* (25 specii).

Pe baza materialului colectat a fost posibilă analiza cerințelor ecologice ale speciilor față de habitat, distribuției geografice a speciilor, structurii trofice a larvelor și frecvenței speciilor. Analiza cerințelor ecologice ale speciilor relevă predominanța elementelor mezofile (59%), urmate de cele mezohigrofile (13%) și mezotermofile (10%) caracteristice ecosistemelor reprezentate de pădurile de foioase și pajiștilor. Elementele xerotermofile și termofile, caracteristice habitatelor oferite de stâncăriile calcaroase din bazinul râului Cerna, reprezintă 5% și respectiv 2% din totalul speciilor identificate (fig. 1).

În ceea ce privește sursa trofică a larvelor se constată predominanța speciilor legate în stare

larvară de diferite specii de plante dicotiledonate (51% din totalul speciilor). 16% din totalul speciilor sunt defoliatori ai diferitelor esențe lemnoase. Defoliatorii specializați pe quercinee sau cu preferință pentru quercinee reprezintă 11% din totalul speciilor în timp ce consumatorii gramineelor precum și a diferitelor specii de arbuști reprezintă fiecare 10% din total (fig. 2).

Din punctul de vedere al răspândirii geografice, constatăm în cadrul materialului analizat, predominanța speciilor cu răspândire euroasiatică (4%), urmate de cele vest-asiatic-mediterraneene (8%) și holarctice (4%) (fig. 3).

CONCLUZII

Pe baza cercetărilor efectuate până în prezent în diferite sectoare ale Munților Poiana Ruscă au fost identificate 319 specii de Macrolepidoptere. Deși acest rezultat este departe de a oglindi realitatea, colectările nocturne efectuându-se pe perioade foarte scurte și doar în anumite stațiuni de pe cuprinsul acestui masiv se constată faptul că, pe lângă numeroasele specii comune și foarte comune s-au colectat și unele specii rare ca *Dysgonia algyra*, *Cryphia muralis*, *Catephia alchymista*, *Calamia tridens*, *Lycaena helle* și *Chazara briseis*. Cu siguranță colectările ce vor fi efectuate în anii viitori vor îmbogăți tabloul lepidopterofaunistic al acestei unități montane.

BIBLIOGRAFIE

- BURNAZ SILVIA, 1993 - Contribuții la cunoașterea faunei de macrolepidoptere a măgurilor Devei, *Bul. Inf. Soc. lepid. Rom.*, 4(1), pp. 3-12, Cluj-Napoca.
- BURNAZ SILVIA, 2001 - Data concerning the butterflies (S.ord. Rhopalocera, Ord. Lepidoptera) from the eastern and north-eastern part of the Poiana Ruscă Mountains (Western Carpathians, Romania), *Entomol. Rom.*, 5, pp. 51-68, Cluj-Napoca.
- BURNAZ SILVIA, BALAZS MARCELA, 2001 - Contribuții la cunoașterea florei și faunei sectorului estic și nord-estic al Munților Poiana Ruscă, *Corviniana*, 6(6), pp. 340-346, Hunedoara.
- BURNAZ SILVIA, BALAZS MARCELA, 2002 - Argumente floristice și lepidopterologice în favoarea includerii zonei carstice a bazinului Runcu-Govăjdie (Munții Poiana Ruscă) în lista rezervațiilor naturale ale județului Hunedoara, *Bul. Inf. Soc. Lepid. Rom.*, 13(1-4), pp. 27-40, Cluj-Napoca.
- BURNAZ SILVIA, BALAZS MARCELA, 2001-2002 - Date privind flora, vegetația și fauna de macrolepidoptere din pădurile de foioase (quercete) - rezervații naturale ale județului Hunedoara (România), *Sargetia, Acta Mus. Dev., Ser. Hist.*, 30, pp. 903-922, Deva.
- CHINERY M., 1996 - *Insects of Britain & Western Europe*, Harper Collins Publishers, London.
- FELTWELL J., 2001 - *The illustrated encyclopedia of butterflies*, Chartwell Books, Ed. New Jersey.
- FOTESCU R., 1972 - Contribuții la cunoașterea faunei de lepidoptere din bazinul Cernei și împrejurimile orașului Hunedoara, *Sargetia, Acta Mus. Dev., Ser. Sci. Nat.*, 9, pp. 117-130, Deva.
- KRAÜTNER H. G., 1984 - Munții Poiana Ruscă. Ghid turistic, Editura Sport - Turism, București.

- OANCEA D., VELCEA VALERIA, CALOIANU N., DRAGOMIRESCU S., DRAGU G., MIHAI ELENA, NICULESCU G., SENCU V., VELCEA I., 1987 - Geografia României. III. Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei, Editura Academiei RSR, pp. 303-306, București.
- STICHMANN W., 1996 - Die Grosse Kosmos. Naturführer, Tiere und Pflanzen, Stuttgart.
- STILL J., 1996 - Butterflies & Moths. Collins wild Guide, Harper Collins Publishers, London.
- TOLMAN T., LEWINGTON R., 2007 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord, Editura Delachaux et Niestlé, 320 p, Paris.

ILUSTRAȚII

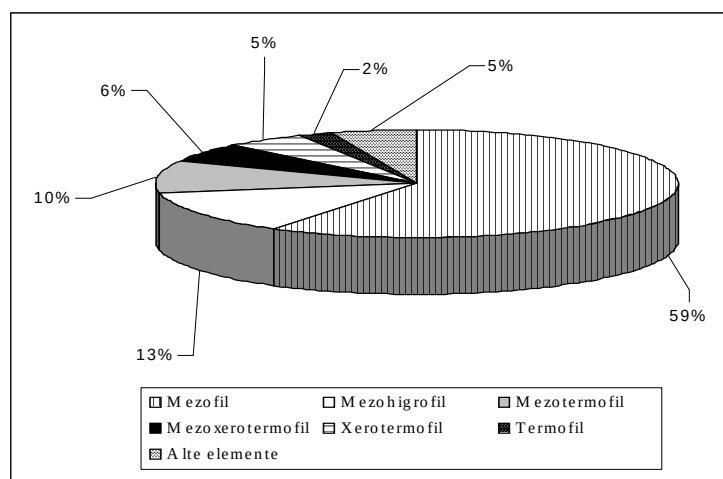


Fig. 1 – Spectrul cerințelor ecologice ale speciilor de Macrolepidoptere din Munții Poiana Ruscă

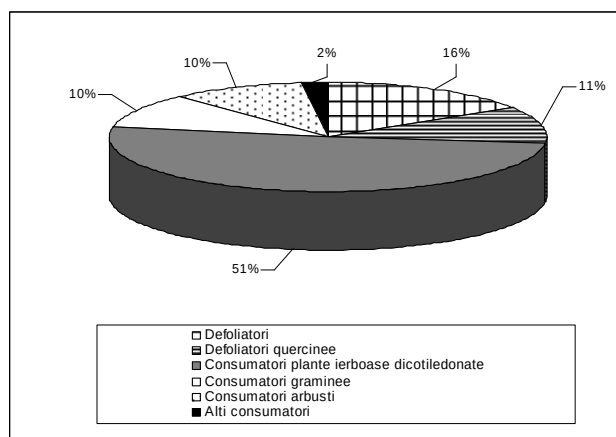


Fig. 2 – Spectrul structurii trofice a larvelor speciilor de Macrolepidoptere identificate în Munții Poiana Ruscă

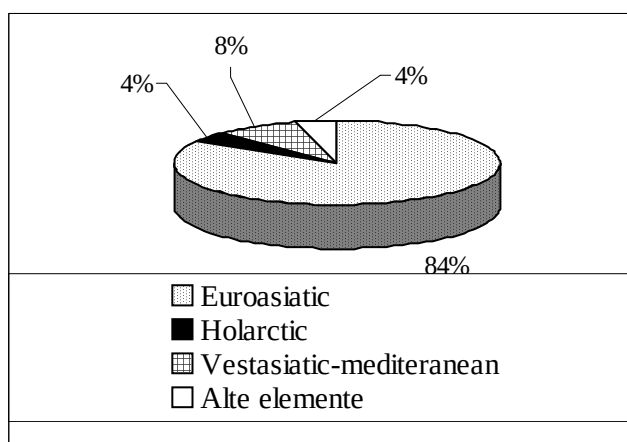


Fig. 3 – Spectrul distribuției geografice a speciilor de Macrolepidoptere identificate în Munții Poiana Ruscă

Tabel 1: Lista sistematică a speciilor de Macrolepidoptere identificate în habitate naturale din Munții Poiana Ruscă. Stațiuni cercetate, habitate, cerințe ecologice, sursa trofică a larvelor, răspândirea geografică a speciilor

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
LASIOCAMPIDAE								
Malacosoma neustrium (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	5, 7, 8	M	Quercus, Salix, Populus, Alnus, Carpinus, Rosaceae	Eua
Trichiura crataegi (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-	5, 6, 8	M	Quercus, Corylus, Betula, Salix, Crataegus, Prunus	E. Vas.
Poecilocampa populi (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	7, 8	Mh	Populus, Salix, Fraxinus, Ulmus, Quercus	Eua
Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	5, 7, 8	M	Quercus, Rubus, plante ierboase dicotiledonate	Eua
Gastropacha quercifolia (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	Mt	Frangula, Salix, Corylus, Prunus	Eua
Odonestis pruni (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	Mt	Prunus, Betula, Quercus, Tilia	Eua
ENDROMIDAE								
Endromis versicolora (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	7, 8	M	Alnus, Betula, Corylus	Eua
SPHINGIDAE								
Agrius convolvuli (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 7,8	M	Convolvulaceae	Str
Acherontia atropos (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	8	M	Oleaceae, Solanaceae	Str
Smerinthus ocellatus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	Mh	Salicaceae, Rosaceae	Eua
Mimas tiliae (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	7, 8	Mh	Tilia, Betula, Ulmus, Quercus	Eua
Laothoe populi (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	7	Mh	Salicaceae: Salix, Populus	Eua
Macroglossum stellatarum (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	Mx	Rubiaceae: Galium	Eua
Hyles euphorbiae (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	Mx	Euphorbiaceae	Eua
Deilephila elpenor (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Epilobium, Galium	Eua
Deilephila porcellus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Galium, Epilobium	Eua
SATURNIIDAE								
Saturnia pavonia (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	8	M	Prunus, Frangula, Rubus	Eua
HESPERIIDAE								
Erynnis tages tages (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	Mxt	Poaceae	Eua
Carcharodus floccifera (Zeller, 1847)	+	-	-	-	8	Mxt	Poaceae	Pm
Pyrgus carthami (Hübner, 1813)	+	+	+	+	8	Xt	Rosaceae: Potentilla	Eua
Pyrgus malvae malvae (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Rosaceae: Potentilla, Fragaria, Filipendula,	Eua
Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771)	+	+	+	-	8	M	Poaceae	Eua
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	-	+	+	+	8	M	Poaceae	Vam

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Poaceae	Hol
<i>Ochlodes venatus faunus</i> (Turati, 1905)	+	+	+	+	1, 2, 4, 8	Mt	Poaceae	Eua
PAPILIONIDAE								
<i>Parnassius mnemosyne</i> <i>distincta</i> Bryk & Eisner, 1930	+	+	-	-	8	M	Papaveraceae: Corydalis	Eua
<i>Iphiclides podalirius</i> <i>podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	4, 8	Mxt	Rosaceae: Prunus, Pyrus, Malus, Crataegus, Sorbus	Eua
<i>Papilio machaon machaon</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	4, 8	M	Umbelliferae	Hol
PIERIDAE								
<i>Leptidea sinapis sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 3, 4, 8	M	Fabaceae	Eua
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Brassicaceae	Eua
<i>Aporia crataegi crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	8	M	Rosaceae: Crataegus, Prunus	Eua
<i>Pieris brassicae brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	U	Brassicaceae	Eua
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 4, 8	U	Brassicaceae	Hol
<i>Pieris napi napi</i> (Linnaeus, 1758)		+			1,2,3,4,7,8	M	Brassicaceae	Hol
<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	+	+	+	+	8	M	Brassicaceae	Eua
<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	+	+	+	+	1, 2, 4, 8	M	Fabaceae	Eua
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 4, 8	M	Fabaceae	Eua
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 4, 8	M	Frangula alnus	Eua
LYCAENIDAE								
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Primulaceae	E
<i>Lycaena phlaeas phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+	1, 8	Mxt	Polygonaceae	Hol
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	7	Hg	Polygonaceae	Eua
<i>Lycaena dispar rutila</i> (Werneburg, 1864)	+	+	+	+	2	Hg	Polygonaceae	Eua
<i>Lycaena virgaureae</i> <i>virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	M	Polygonaceae	Eua
<i>Lycaena thersamon</i> (Esper, 1784)	-	+	+	-	1	Mxt	Polygonaceae	Vam
<i>Neozephyrus quercus</i> <i>quercus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	5, 8	Mt	Fagaceae: Quercus	Eua
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Satyrrium w-album</i> (Knoch, 1782)	-	+	+	-	8	Mh	Frangula, Ulmus, Tilia	Eua
<i>Satyrrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	8	Mt	Prunus spinosa, Rhamnus catharticus	Vam

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
Cupido minimus minimus (Fuessly, 1775)	+	+	+	+	1, 2, 8	Mt	Fabaceae	Eua
Everes argiades (Pallas, 1771)	+	+	+	+	1, 8	M	Fabaceae	Eua
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
Scoliantides orion lariana Fruhstorfer, 1910	+	+	+	-	3, 4	Xt	Crassulaceae: Sedum	Eua
Glaucopsyche alexis (Poda, 1761)	+	+	+	+	1, 8	Mh	Fabaceae	Eua
Maculinea arion (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	1	Mht	Labiatae: Thymus	Eua
Maculinea alcon (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	1	Mh	Gentiana	Eua
Plebeius argus argus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2	M	Fabaceae	Eua
Plebeius argyrognomon (Bergsträsser, 1779)	+	+	+	+	1, 3, 8	M	Fabaceae	Eua
Aricia agestis agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1, 8	M	Geranium, Helianthemum	Eua
Polyommatus semiargus semiargus (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+	1, 8	M	Fabaceae	Eua
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 8	M	Fabaceae	Eua
Polyommatus daphnis (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	3, 4	Mxt	Fabaceae	Vam
Polyommatus bellargus (Rottemburg, 1775)	-	+	+	+	3, 4	Mt	Fabaceae	Eua
Polyommatus coridon (Poda, 1761)	-	+	-	-	3, 4	Mt	Fabaceae	Eua
NYMPHALIDAE								
Argynnis paphia paphia (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	Mh	Violaceae	Eua
Argynnis aglaja (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 3, 8	M	Violaceae	Eua
Argynnis adippe (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1, 3, 8	Mt	Violaceae	Eua
Argynnis niobe niobe (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 3, 8	M	Violaceae	Eua
Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 3, 8	M	Violaceae	Eua
Brenthis daphne (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1, 3, 8	Mt	Violaceae	Eua
Brenthis hecate (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	+	-	1, 8	M	Filipendula ulmaria	Eua
Boloria euphrosyne (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 3, 4, 8	M	Violaceae	Eua
Boloria selene (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 8	M	Violaceae	Eua
Boloria dia dia (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4	M	Violaceae	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 4, 7, 8	U	Urtica	Hol
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 4, 7, 8	U	Plante ierboase dicotiledonate	Cosm
<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Urtica	Eua
<i>Aglaia urticae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	U	Urtica	Eua
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Ribes, Urtica, Ulmus	Eua
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Urtica	Eua
<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	7, 8	M	Salicaceae, Betula, Ulmus	Eua
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+	8	Mt	Prunus, Malus, Ulmus, Salix	Eua
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Plantago	Eua
<i>Melitaea phoebe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1, 2, 4, 7, 8	Mt	Plantago, Centaurea, Cirsium, Scabiosa	Eua
<i>Melitaea trivia trivia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	+	-	1, 2	Mt, Xt	Verbascum	Eua
<i>Melitaea dydima dydima</i> (Esper, 1778)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Plantago, Stachys, Veronica	Eua
<i>Melitaea athalia athalia</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Plantago, Veronica, etc.	Eua
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1775)	+	+	-	-	7, 8	M	Populus tremula	Eua
<i>Neptis hylas</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Fabaceae	Eua
<i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	-	7, 8	M		Eua
<i>Apatura ilia ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	7, 8	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Apatura iris iris</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	7, 8	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Pararge aegeria tircis</i> Butler, 1867	+	+	+	+	7, 8	M	Poaceae	Eua
<i>Lasiommata megera megera</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Poaceae	Eua
<i>Lasiommata maera maera</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Poaceae	Eua
<i>Lopinga achine achine</i> (Scopoli, 1763)	-	+	-	-	7, 8	Mt	Poaceae	Eua
<i>Coenonympha arcania arcania</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Poaceae	Eua
<i>Coenonympha glycerion glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Poaceae	Eua
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1,2,3,4,7,8	M	Poaceae: Festuca, Poa, Agrostis	Eua
<i>Pyronia tithonus tithonus</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+	1,2,8	Xt	Poaceae	Eua
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 7,8	M	Poaceae	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Maniola jurtina jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 7,8	M	Poaceae	Eua
<i>Erebia ligea nikostrate</i> Fruhstorfer, 1909	-	+	+	-	1, 2, 4, 8	M	Poaceae	Eua
<i>Erebia aethiops aethiops</i> (Esper, 1777)	+	+	+	+	1, 2, 8	M	Poaceae	Eua
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 3, 4, 7,8	M	Poaceae	Eua
<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	7,8	Mt	Poaceae	Eua
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	8	Mt	Poaceae	Eua
<i>Hipparchia semele semele</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	8	Mt	Poaceae	Eua
<i>Brintesia circe pannonica</i> Fruhstorfer, 1911	-	+	+	-	8	Xt	Poaceae	Eua
<i>Chazara briseis briseis</i> (Linnaeus, 1764)	-	+	-	-	8	Xt	Poaceae	Eua
DREPANIDAE								
<i>Watsonalla binaria</i> (Hufnagel, 1767)	+	+	-	-	8	Mt	Quercus, Fagus, Alnus	Eua
<i>Falcaria lacertinaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-	7, 8	Mh	Betula, Alnus	Eua
<i>Drepana falcatoria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	Mh	Betula, Alnus, Fagus	Eua
<i>Cilix glaucatus</i> (Scopoli, 1767)	+	+	+	-	8	Mt	Rosaceae	Eua
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	+	8	M	Rosaceae: Rubus	Eua
<i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766)	+	+	+	+	8	M	Rosaceae: Rubus	Eua
<i>Tethea or or</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	+	-	7, 8	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Polyplocia ridens</i> (Fabricius, 1787)	+	-	-	-	5	Mt	Fagaceae: Quercus	Eua
<i>Asphalia ruficollis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	5	Mt	Fagaceae: Quercus robur	Eua
<i>Abraxas grossulariata</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	8	M	Ribes grossularia	Eua
<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	Mh	Salix, Populus, Betula, Corylus	Eua
<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	8	M	Celastraceae: Euonymus	Eua
<i>Heliomata glarearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	-	-	8	M	Fabaceae	Eua
<i>Macaria alternata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	5, 7, 8	M	Salix, Alnus, Quercus, Prunus	Eua
<i>Tephrina arenacearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	8	Mxt	Fabaceae	Eua
<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7,8	M	Lonicera, Salix, Crataegus	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767)	+	+	-	-	7,8	M	Salix, Populus, Alnus, Prunus	Eua
<i>Pseudopanthera macularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1,8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Ennomos autumnarius</i> (Werneburg, 1859)	+	+	-	-	5, 7, 8	M	Quercus, Alnus, Betula	Eua
<i>Ennomos alniarius</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	7, 8	Mh	Tilia, Salix, Betula	Eua
<i>Ennomos erosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	5, 6, 7, 8	M	Quercus, Betula, Fagus, Tilia	Eua
<i>Selenia dentaria</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	+	7, 8	M	Tilia, Salix, Alnus, Rubus	Eua
<i>Selenia lunularia</i> (Hübner, 1788)	+	+	+	+	5, 7, 8	M	Quercus, Tilia	Eua
<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)	+	+	+	+	5, 7, 8	M	Quercus, Alnus, Salix, Corylus, Betula, Tilia	Eua
<i>Crocallis tusciaria</i> (Borkhausen, 1793)	+	-	-	-	8	M	Prunus spinosa	Eua
<i>Crocallis elinguaris</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	5, 8	M	Quercus, Corylus, Populus, Salix, Rosa	Eua
<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	8	Mh	Sambucus, Lonicera	Eua
<i>Colotois pennaria</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	-	-	5, 6, 8	M	Quercus, Ulmus, Carpinus, Betula, Acer, Fagus	Eua
<i>Angerona prunaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	7, 8	M	Crataegus, Corylus, Fagus	Eua
<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	5,6,7,8	M	Betula, Salix, Populus, Quercus, Sorbus, Fraxinus, Robinia	Eua
<i>Agriopsis bajaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	8	Mxt	Crataegus, Ligustrum, Prunus	Vam
<i>Agriopsis marginaria</i> (Fabricius, 1776)	+	+	-	-	5, 7, 8	M	Quercus, Populus	Eua
<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759)	+	+	+	+	5, 6, 7, 8	M	Quercus, Tilia, Ulmus, Carpinus, Betula, Fagus, Sorbus, Crataegus	Eua
<i>Cleora cinctaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate, arbori caducifoliați	Eua
<i>Alcis repandatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate, arbori caducifoliați	Eua
<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)	+	+	-	-	6, 7, 8	M	Quercus, Malus, Prunus spinosa	Eua
<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Centaurea, Spartium, Lythrum, Calluna	Eua
<i>Ectropis crepuscularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	8	M	Salix, Betula, Fagus, Quercus, Ulmus, Populus	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
Cabera pusaria (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	M	Salix, Betula, Quercus, Alnus	Eua
Lomographa bimaculata (Fabricius, 1775)	+	+	+	+	5, 7, 8	Mh	Quercus, Betula, Prunus, Rosa, Tilia, Crataegus	Eua
Siona lineata (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	1	M	Sarothamnus, Hypericum	Eua
Perconia strigillaria (Hübner, 1787)	+	-	-	-	8	M	Vicia, Stachys, Origanum, Viola,	Eua
Alsophila aescularia (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	5, 6, 7, 8	Mt	Quercus, Acer, Fagus, Betula, Alnus, Ulmus, Corylus, Prunus	Eua
Pseudoterpna pruinata (Hufnagel, 1767)	+	+	-	-	1	M	Fabaceae	Eua
Geometra papilionaria (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	6, 7, 8	M	Fagus, Corylus, Betula, Alnus	Eua
Hemithea aestivaria (Hübner, 1799)	+	+	+	-	7, 8	M	Quercus, Betula, Alnus	Eua
Thalera fimbrialis (Scopoli, 1763)	+	+	-	-	1	Mxt	Achillea, Thymus	Eua
Hemistola chrysoprasaria (Esper, 1794)	+	+	-	-	8	Mxt	Clematis	Eua
Jodis lactearia (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	5, 7, 8	M	Quercus, Alnus, Populus, Betula	Eua
Cyclophora albipunctata (Hufnagel, 1775)	+	+	+	+	7, 8	M	Acer, Betula, Ulmus	Eua
Timandra comae A. Schmidt, 1931	+	+	+	+	1	M	Polygonaceae	Eua
Scopula ornata (Scopoli, 1763)	+	+	-	-	1	Mxt	Thymus, Achillea, Origanum	Eua
Scopula nigropunctata (Hufnagel, 1767)	-	+	-	-	8	M	Vicia, Stachys, Origanum, Viola, Veronica	Eua
Scopula immorata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	M	Calluna, Thymus, Origanum	Eua
Idaea ochrata (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	1, 2	Xt	Stellaria	Eua
Idaea aversata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	6,8	M	Detritus vegetal	Eua
Rhodostrophia vibicaria (Clerck, 1759)	+	+	+	-	8	Xt	Fabaceae	Eua
Cataclisme riguata (Hübner, 1813)	+	-	-	-	2	Xt	Rubiaceae	Eua
Scotopteryx moeniata (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	8	Mxt	Fabaceae	Vam
Scotopteryx chenopodiata (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	1, 2, 8	Mxt	Fabaceae	Vam
Scotopteryx luridata (Hufnagel, 1767)	+	+	+	+	8	Mxt	Fabaceae	Eua
Xanthorhoe biriviata (Borkhausen, 1794)	+	-	-	-	6, 8	M	Impatiens noli- tangere	Eua
Xanthorhoe ferrugata (Clerck, 1759)	+	+	+	+	1, 8	Mh	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
Xanthorhoe fluctuata (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	1, 8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
Catarhoe cuculata (Hufnagel, 1767)	+	+	+	-	8	Mh	Rubiaceae: Galium	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Epirrhoe alternata</i> (O.F. Müller, 1767)	+	+	-	-	8	Mht	Rubiaceae: Galium	Eua
<i>Camptogramma bilineatum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 2, 8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Anticlea badiata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	8	M	Rosaceae: Rosa	Eua
<i>Mesoleuca albicillata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	8	M	Rosaceae: Rubus	Eua
<i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	Mh	Rubiaceae: Galium	Eua
<i>Ecliptopera silaceata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	-	8	M	Impatiens, Epilobium, Lythrum	Eua
<i>Eustroma reticulatum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	8	M	Impatiens noli- tangere	Eua
<i>Horisme vitalbata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	8	Mt	Clematis vitalba	Eua
<i>Melanthia procellata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	+	+	8	M	Clematis vitalba	Eua
<i>Triphosa dubitata</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-	-	8	M	Rhamnaceae: Rhamnus, Frangula	Eua
<i>Operophtera</i> brumata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	5, 6, 7, 8	M	Quercus, Ulmus, Carpinus, Tilia, Salix, Betula, Alnus, Cornus	Eua
<i>Perizoma flavofasciatum</i> (Thunberg, 1792)	-	+	-	-	8	M	Caryophyllaceae: Silene	Eua
<i>Eupithecia centaureata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	-	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Aplocera plagiata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Hypericum perforatum	Eua
<i>Asthena albulata</i> (Hufnagel, 1767)	+	+	+	+	6, 8	M	Arbori caducifoliați	Eua
<i>Minoa murinata</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	1, 8	M	Euphorbia cyparissias	Eua
NOTODONTIDAE								
<i>Thaumetopoea processionea</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	5	M	Quercus	Eua
<i>Clostera curtula</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	-	7	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Clostera anachoreta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	7	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Cerura vinula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Notodonta dromedarius</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+	6, 7, 8	Mh	Betula, Alnus, Salix, Corylus	Hol
<i>Notodonta tritropa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	-	+	+	-	7	Mh	Populus, Salix, Betula	Eua
<i>Notodonta ziczac</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Drymonia ruficornis</i> (Hufnagel, 1766)	+	-	-	-	5	Mt	Quercus	Eua

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759)	+	+	+	+	7, 8	Mh	Salix, Populus, Quercus, Alnus	Eua
<i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	5, 6, 7, 8	M	Quercus, Betula, Salix, Populus, Tilia	Eua
<i>Dicranura ulmi</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	6, 7	Mh	Ulmus	Eua
<i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	5, 6, 7, 8	M	Quercus, Fagus, Tilia, Betula, Corylus, Crataegus	Eua
NOCTUIDAE								
<i>Acronicta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7	Mh	Alnus, Populus, Salix, Betula	Hol
<i>Acronicta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate, arbori caducifoliați	Eua
<i>Acronicta alni</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-	-	7, 8	M	Quercus,	Eua
<i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	8	M	Oleaceae	Eua
<i>Cryphia muralis</i> (Forster, 1771)	+	-	-	-	4	X	Lichenofag	Med
<i>Polypogon tentacularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1, 8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Catocala nupta</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	-	-	7	M	Salicaceae	Eua
<i>Catocala fulminea</i> (Scopoli, 1763)	+	+	+	+	8	Mt	Rosaceae: Prunus, Crataegus, Pyrus	Eua
<i>Lygephila viciae</i> (Hübner, 1822)	-	+	-	-	1, 8	Mt	Fabaceae	Eua
<i>Dysgonia algira algira</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-	-	8	Xt	Rubus, Genista, Salix, Lythrum, Parietaria	Vam

<i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-	-	1, 8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Orthosia incerta</i> (Hufnagel, 1766)	+	-	-	-	8	M	Arbori caducifoliați	Eua
<i>Orthosia gothica</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Orthosia munda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	8	M	Quercus, Fraxinus, Salix, Alnus	Eua
<i>Egira conspiciaris</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Vam
<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+	1	M	Poaceae, Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Hol
<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Poaceae, Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	+	+	+	-	8	M	Plante ierboase dicotiledonate, arbuști	Vam
<i>Noctua janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Med-As

<i>Taxon</i>	MD	BC	DB	DL	Habitat	C.E.	S.T. L.	R.G.
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Cosm
<i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766)	+	-	-	-	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Anaplectoides prasina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	-	-	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Hol
<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	+	+	+	1	U	Poaceae	Eua
<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	U	Poaceae	Pal
<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	+	+	+	+	1	U	Poaceae	Cosm
<i>Agrotis crassa</i> (Hübner, 1803)	+	-	-	-	1,2	Xt	Poaceae, Plante ierboase dicotiledonate	Med-As
PANTHEIDAE								
<i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Fagus, Acer, Ulmus, Corylus, Betula, Tilia, Alnus, Carpinus	Eua
LYMANTRIIDAE								
<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	5, 6	M	Quercus, Betula, Crataegus	Hol
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	5, 8	M	Quercus	Eua
<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	7, 8	Mh	Salicaceae	Eua
<i>Arctornis l-nigrum</i> (O.F. Müller, 1764)	+	+	-	-	6, 7	Mt	Tilia, Fagus, Quercus, Salix, Populus, Corylus, Ulmus	Eua
NOLIDAE								
<i>Nola cucullatella</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	8	Mx	Rosaceae: Prunus, Malus, Crataegus, Pyrus	Eua
<i>Bena bicolorana</i> (Fuessly, 1775)	+	+	-	-	5, 6, 8	Mxt	Quercus, Fagus, Betula	Vam
ARCTIIDAE								
<i>Atolmis rubricollis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	5, 6, 8	M	Lichenofag	Eua
<i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	5, 6, 8	M	Lichenofag	Eua
<i>Eilema lurideola</i> (Zincken, 1817)	+	+	+	+	5, 6, 8	M	Lichenofag	Eua
<i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771)	+	+	+	-	5, 6, 8	M	Lichenofag	Eua
<i>Syntomis phegea</i> Obraztsov, 1966	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	1	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
<i>Phragmatobia luctifera</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	+	-	-	-	8	M	Plantago, Veronica, Stellaria, Euphorbia, Atriplex	Eua
<i>Spilosoma lubricipeda</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	8	M	Sambucus, Rubus, Urtica	Eua

Diaphora mendica (Clerck, 1759)	+	+	+	-	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	+	+	+	+	8	M	Plante ierboase dicotiledonate	Eua
Arctia villica (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-	8	M	Taraxacum, Lamium, Achillea Rubus	E. Vas

Legendă:

Stațiuni de cercetare: MD: Măgurile Devei; BC: Bazinul Cernei; DB: Dealurile Dobrei; DL: Dealurile Lăpugiului;

Habitat: 1: Pajiști mezofile; 2: Pajiști higrofile; 3: Pajiști xerofile; 4: St-ncării; 5: Quercete; 6: Făgete; 7: Arinișuri, Sălcete; 8: Tufărișuri și liziera pădurilor de foioase;

Cerințe ecologice: M: Mezofil; Mt: Mezotermofil; Mh: Mezohigrofil; Mxt: Mezoxerotermofil; Xt: Xerotermofil; T: Termofil; Hg: Higrofil;

STL: Sursa trofică a larvelor;

R.G.: Răspândire geografică: Eua: Euroasiatic; Hol: Holarctic; Vam: Vestasiatic-mediteranean; E. Vas.: European-Vestasiatic.

**PALEONTOLOGIA ȘI GEOLOGIA
REFLEXII PE MARGINEA CAPITOLELOR 10 ȘI 11 DIN "ORIGINEA SPECIILOR" DE
CH.DARWIN LA 150 DE ANI DE LA APARIȚIE**

Theodor NEAGU
theodor.neagu@yahoo.com
Academia Română

KEYWORDS: *geology, biology, paleontology, fundamental areas.*

ABSTRACT: *The present paper is an extract from the acceptance speech delivered by Theodor Neagu during the Romanian Academy Meeting from April 26th 2009. The meeting took place in the aula of the Romanian Academy on the occasion of 150 years celebration since the appearance of Ch. Darwin's monumental work „The Origin of the Species” and all so in 2009 we celebrate 200 years from the birth of the brilliant English naturalist. In this paper are analyzed chapters 10 and 11 from the „Origins of the Species”, pointing especially the observations and the conclusions that are viable even today.*

Lucrarea de față a fost prezentată în Aula Academiei Române, joi 26 februarie 2009, cu ocazia sărbătoririi bicentenarului Charles Darwin. Anul acesta se împlinesc 150 de ani de la apariția monumentalei lucrări "Originea Speciilor" a lui Ch. Darwin și 200 de ani de la nașterea genialului naturalist englez.

"Originea speciilor" această capodoperă a gândirii naturaliste a reprezentat punctul fundamental de cotitură în gândirea naturaliștilor.

Dacă până la începutul secolului 19 aproape nici nu se putea închipui o altă imagine privind dezvoltarea vieții pe Terra, decât cea formulată de marele naturalist K. Linnee care scrie în *Philosophia botanica* la 1751:

"Specii există atâtea câte forme deosebite au fost create la început. Specii sunt atâtea câte forme deosebite a creat Atotputernicul de la începutul lumii conform legilor înmulțirii aceste forme au produs o mulțime de alte forme, dar totdeauna asemănătoare lor. Înseamnă că specii există câte forme și structuri deosebite se întâlnesc în prezent".¹

Rezultă de aici clar imuabilitatea speciilor, concepție care a dominat, cu mici excepții destul de timide, de altfel (J. B. Lamarck) până în prima parte a secolului 19.

Progresele tot mai evidente în tehnica și tehnologia de cercetare a naturii precum și marile expediții geografice și oceanografice au permis acumularea unei cantități tot mai mari și mai diverse de informații privind viața recentă și trecută de pe Terra. În acest interval de timp cercetării naturii vii i se adaugă două noi domenii destul de puțin luate în seamă mai înainte. Este vorba de Geologie și de Paleontologie considerate din start ca Științe ale Naturii.

Marele merit al tânărului naturalist Charles Darwin a fost acela că a înțeles din capul locului că viața vie din jur, se dezvoltă pe Pământ, că ea este intim legată de acest substrat și că la nivelul unei teorii, evoluția nu poate fi discutată decât global. Datele și observațiile privind dezvoltarea lumii vii, actuale, nu pot fi înțelese în plinătatea lor, nu pot fi materializate în teorii, decât prin faptele și dovezile istorice ce nu pot fi descifrate decât prin cunoașterea lumii trecute, a fosilelor și a succesiunii lor la scara timpului geologic.

Darwin însuși recunoaște de ce mare folos i-a fost lui cartea de Geologie a lui Charles Lyllle²,

¹ BOTNARIUC N., 1961 – Din istoria biologiei generale, p.141, Editura Științifică, București.

² Se referea la lucrarea *Principles of Geology* a cărei primă ediție a apărut în 1830.

în timpul călătoriei pe Beagle și apoi după, în înțelegerea atâtor fenomene și procese geologice inclusiv lumea fosilelor întâlnite în America de Sud.

Așa i s-a consolidat convingerea că pentru a decifra, a completa puzzleul vieții pe Terra Geologia și Paleontologia au o importanță capitală. Concepția aceasta o materializează el prin introducerea în corpul monumentalei sale lucrări a două capitole speciale 10 și 11. Capitolul 10 intitulat **”Despre imperfecțiunea cronicii geologice”** care reflectă firesc stadiul încă incipient al cercetărilor geologice și Capitolul 11 intitulat **”Despre succesiunea geologică a organismelor”** și acest domeniu aflat tot la început de drum.

În aceste capitole Darwin formulează o serie de observații și desprinde unele concluzii ce impresionează și astăzi, după 150 de ani de la apariție, prin corectitudinea și claritatea lor.

Dintre acestea se merită a cita câteva pentru a justifica și cu această ocazie importanța acestor două ramuri ale Științelor Naturale în înțelegerea lumii vii și a evoluției sale. Menționăm deci printre altele citându-l pe Darwin:

”Durata fiecărei formațiuni este probabil mai scurtă în comparație cu durata medie a speciilor”, observație pe deplin confirmată de cercetările paleontologice de detaliu ulterioare. Exemple se pot da cu zecile plecând de la speciile sau populațiile de foraminifere – mai ales planctonice dar și bentonice, de radiolari și ajungând până la mamifere.

”Migrația a jucat un rol important în prima apariție a formelor noi în oricare regiune și formațiune”. Idee demonstrată magistral de evoluția *Equidelor* din America de Nord și Asia (exemplu clasic dar care poate fi multiplicat).

”Tocmai speciile larg răspândite au variat cel mai frecvent și au dat cel mai des naștere unor specii noi”. Un exemplu demonstrativ este grupul mare al *Ammonoideelor* care de-a lungul mezozoicului au generat un număr imens de specii noi deosebit de importante pentru biostratigrafie datorită evoluției lor rapide și areale furnizând așa numitele specii “marker”).

Alături de *Ammonoidee* poate cu o importanță stratigrafică mai mare este grupul

foraminiferelor planctonice pentru intervalul Albian – Maestrichtian care dublează speciile de *Ammonoidee* dar au marele avantaj că într-o bucată mică de rocă ele aproape ca nu lipsesc niciodată în timp ce un ammonit este destul de greu de întâlnit la orice pas. Pentru carotele scoase de la mari adâncimi valoarea foraminiferelor este enormă.

”Este probabil că perioadele în decursul cărora fiecare specie a suferit modificări deși numeroase și lungi, dacă se exprimă în ani, au fost mai scurte în comparație cu perioadele în decursul cărora fiecare specie a rămas în stare neschimbata”. Exemple demonstrative oferă evoluția Amfibienilor, a Reptilelor pentru a cita doar pe cele mai cunoscute. *Ichtyostegidele*, *Lepospondylii*, *Temnospondylii*, *Anthracosaurii* (din care s-au desprins Amniontele au evoluat în intervalul Carbonifer - Permian timp mai scurt decât întregul interval de evoluție al grupului în ansamblu.

”Trebuie de asemenea să avem mereu în minte că orice varietate ce s-ar putea găsi și care leagă două forme ar putea fi clasificată atâta timp cât seria întreagă nu e perfect refăcută, ca specie nouă și distinctă deoarece nu se poate pretinde că avem criteriu sigur pe baza căruia să putem deosebi speciile de varietăți”.

Această opinie stă la baza noțiunii de specie în Paleontologie unde în cele mai multe cazuri (excepție fericită fiind foraminiferele) caracterul populațional al speciei este impropriu. În Paleontologia vertebratelor adesea un taxon chiar de rang gen se definește pe baza unui molar sau a unui os mare sau a unei porțiuni de craniu sau schelet. Un exemplu în acest sens este cazul genului *Crivadiatherium* dintre *Embritopode* cunoscute inițial doar în Eocenul din Egipt, descris pe baza molarilor inferiori în Eocenul din Hațeg - Crivadia, și regăsit și în Turcia dar mult mai complet.

Următoarea frază formulată de Darwin arată convingător cât de mult pune el bază pe datele geologice și paleontologice. El scria:

”Cine respinge acest punct de vedere asupra imperfecțiunii cronicii geologice trebuie, pe bună dreptate, să respingă întreaga mea teorie.”

Mai departe, vorbind direct despre datele paleontologice Darwin afirmă: **"datele paleontologice concordă admirabil cu teoria descendenței pe calea modificărilor prin variație și selecție naturală. Putem înțelege astfel de ce speciile noi apar lent și succesiv; de ce specii aparținând unor clase diferite nu se schimbă cu necesitate în mod simultan cu aceiași viteză sau în același grad deși în decursul timpului toate se modifică într-o anumită măsură. Dispariția formelor vechi este consecința aproape inevitabilă a apariției de noi forme. Putem înțelege de ce o specie odată dispărută nu mai apare niciodată"**. Constatările și opinia aceasta pe cât de simple pe atât de geniale au fost și sunt în permanență confirmate de cercetările paleontologice. Aici exemplele ce se pot da sunt numeroase: de la protozoare la mamifere.

"Speciile dominante aparținând unor grupe mari și dominante, tind să lase, uneori, descendenți modificați care formează noi subgrupe sau grup. Când acestea s-au format, speciile din grupele mai puțin viguroase, din cauza inferiorității lor moștenite de la un strămoș comun, tind să dispară toate și să nu lase descendenți."

Cel mai frumos exemplu pentru a ilustra concret această idee este oferit de marele grup al Reptilelor prin evoluția lor spectaculoasă din timpul Mezozoicului. Deși apar din Carbonifer și ajung până astăzi, apogeul evoluției lor, ce nu a mai fost atins de nici un alt grup de animale, a fost în mezozoic. Grupul este reprezentat de *Archosaurieni* în care sunt cuprinși atât *Dinosaurieni* cât și ramura lor specializată ce ajunge până astăzi prin *Crocodilieni* și dacă dăm crezare opiniei tot mai multor paleontologi și a Păsărilor văzute ca thecodonte specializate.

Se impune imperios a menționa faptul că atunci când Darwin formula ideile de mai sus lumea aceasta fascinantă a reptilelor mezozoice era doar timid sesizată și cunoscută prin câteva genuri fosile unele foarte incomplete ce nu puteau sa-l influențeze direct.

Confirmarea acestei opinii va veni însă la aproape un secol și jumătate de la emiterea ei prin descoperirile, de-a dreptul uluitoare, din cele doua Americi, Asia și Nordul Africii. Cunoaștem astăzi uriași ce depășesc 40 de metri lungime și 25 metri înălțime sau reptile - pasări cum sunt cele din Cretacicul inferior din China etc. Astăzi seria de fosile demonstrative ce duce de la reptilele

thecodonte la pasări este clară și nu mai exista îndoială privind acei *descendenți modificați ce formează noi subgrupe sau grupe* ce-i imagina marele savant.

Tot în capitolul 11 Darwin, exprimă opinia după care: *"cu cât o formă este mai veche cu atât mai adesea se situează ca intermediară între grupe azi distincte"* deoarece spune el, în continuare: *cu atât va fi mai apropiată de strămoșul comun al grupelor devenite ulterior divergente"*.

Cercetările paleontologice din ultima parte a secolului 20 până astăzi au confirmat pe deplin și convingător valabilitatea acestei idei. Numai dacă ne referim, de exemplu, la grupul mare al Moluștelor ce astăzi cuprinde grupe aparent mult divergente (*Cefalopode*, *Gastropode*, *Scaphopode*, *Bivalve* și *Rostroconce* - numai fosile) acesta a avut la bază după cum au arătat Pojeta și Runeger un grup primitiv ancestral din Proterozoicul terminal (Vendian superior) - Cambrianul bazal. Acesta a permis separarea *Aplacoforelor*, *Polyplacoforelor* și a grupului *Monoplacoforelor* (*Neopilina* de azi). Monoplacoforele apoi pe baze de documente fosile clare din Cambrianul bazal a generat două mari subphylumuri: *Cyrtosoma* (în care azi sunt grupate *Cefalopodele* și *Gastropodele* și subfilumul *Diasoma* în care intră *Rostroconcele* (numai fosile paleozoice) *Bivalvele* și *Scaphopodele*.

De asemenea, lumea vertebratelor oferă exemple ce confirmă genialitatea lui Darwin. Amintim demonstrativ și numai pe scurt grupul *Calcichordatelor* (dintre așa numitele echinoderme primitive ale Cambrianului inferior) care a dus pe de o parte la *Agnathele* primitive de azi (*Cyclostomii*) dar și la grupul puternic al Ostracodermilor din Paleozoicul inferior, iar pe de altă parte la gnatostomele a căror evoluție progresivă și divergentă începe probabil din Cambrianul terminal, sigur din Ordovician și continuă cu diferitele ramuri ale uriașului grup al Peștilor. Aceștia la rândul lor continuat prin Amfibienii care generează Reptilele și acestea în final Mamiferele.

Darwin prefigurează magistral celebra lege biogenetica "Müller-Haeckel"³ când scrie

³ Legea biogenetică Müller-Haeckel, cunoscută și ca legea biogenetică fundamentală sau teoria recapitulării, este o teorie care pretinde că ontogeneza (dezvoltarea individului) este o recapitulare rapidă a filogenezei. Altfel spus, această lege afirmă că dezvoltarea

*”Animalele dispărute ca și cele străvechi seamănă într-o anumită măsură cu **embrionii** animalelor recente aparținând acelorași clase și din punctul nostru de vedere își găsește o explicație simplă. Succesiunea acelorași tipuri de structuri în interiorul acelorași regiuni în decursul ultimelor perioade geologice încetează să mai fie misterioasă și devine inteligibilă pe baza principiului eredității”. Să nu uităm că atunci când scria aceste rânduri genetica nu se născuse încă.*

În încheiere, scrie Darwin *”Toate legile principale ale **Paleontologiei** vădesc pe deplin, după cât mi se pare, că speciile au apărut prin generare obișnuită, formele vechi au fost înlocuite prin forme de viață noi și perfecționate, rezultate ale variației și ale supraviețuirii celor mai adaptați”.*

Câtă intuiție de geniu în aceste cuvinte scrise acum 150 de ani!

Din cele prezentate până aici și desigur deliberat, destul de sumar, am intenționat să demonstrez două idei și anume:

- Faptul că Paleontologia a reprezentat pentru părintele evoluționismului instrumentul concret, material care aduce dovezile de necontestat privind evoluția lentă a lumii vii de azi, confirmând în același timp, fără nici un dubiu sau oscilație, faptul că **Paleontologia** face parte integrantă, inseparabilă din Științele Naturii. Nu se poate înțelege lumea vie de azi fără o cunoaștere temeinică a lumii trecute. În aceasta ordine de idei amintim, parafrazând, opinia lui G.G.Simpson profesor de Paleontologia Vertebratelor - Harvard University care spune referitor la locul și importanța Paleontologiei în pregătirea unui naturalist următoarele: un neonatolog privește sistematica lumii vii ca pe un arbore privit de sus remarcând numeroasele sale ramificații, iar un paleontolog privește același arbore de jos de la rădăcina și urmărește cum se ramifica coroana acestuia progresiv până la ultima rămurică.

Consider aceasta opinie ca deosebit de plastică și de reală. Revenind acum pe pământ la viața noastră cotidiană, un adevărat naturalist și cu

precădere un profesor de Științele Naturale care contribuie substanțial la educația tinerelor generații nu se poate considera cu adevărat un bun cunoscător al Naturii fără o pregătire temeinică și de Paleontologie. Dacă acum 150 de ani marele Darwin nu a putut concepe fundamentala sa operă, ce a schimbat din temelii concepția naturalistilor privind originea și evoluția speciilor, fără aceste două capitole dedicate Paleontologiei **cum putem accepta astăzi să reducem până la derizoriu pregătirea în acest domeniu a elevilor și studenților.**

- A doua idee desprinsă din aceste reflexii este aceea că apare mai mult decât bizară dacă nu ridicolă opinia ce se simte tot mai tare printre biologii de azi că Paleontologia nu este un domeniu al Științelor Naturi că este un domeniu ce are o valoare minimală, că ea poate fi suplinită de orice zoolog sau botanist și ca atare devine un domeniu auxiliar și lipsit de importanță în instruirea unui naturalist.

Vreau și cu această ocazie, deși am făcut-o în detaliu în discursul meu de recepție “Despre bazele paleontologice ale Geologiei și Biologiei”⁴ de la Academia Română, să reamintesc ceea ce spunea marele botanist român Academicianul Traian Săvulescu⁵ în ședința publică a Academiei Române

”Științele biologice - botanica, zoologia, geologia - fac parte din grupul științelor exacte și au drept scop să arate cum se prezintă și cum s-a desfășurat viața pe pământ sub toate aspectele ei de la început și până azi și mai departe”.

Tot atât și poate și mai mult decât științele fizico-chimice, cele biologice contribuie la dezvoltarea spiritului de observație, dar au în plus privilegiul de a cultiva sensibilitatea pentru nuanțe, pentru raporturile de cauzalitate și armonie atât de manifest la ființele viețuitoare. Mai mult încă, cu toată imperfecțiunea lor relativă, științele biologice au încercat să rezolve problemele cele mai complexe care au preocupat mintea omenească, cum este de pildă **originea și geneza pământului și a vieții** și mai departe: **”rezultă că științele biologice ascut inteligența, îi dau profunzime și o introduc până în templul Filosofiei și al Religiei. Studiul științelor biologice îmbie pe cercetător la**

⁴ Discurs publicat în numărul precedent al revistei.

⁵ Comunicarea a fost făcută, în ședința publică a Academiei Române, din 9 februarie 1940 intitulată **”Științele biologice locul și rostul lor în învățământ”.**

individului trece prin unele stadii în care planul de organizare al corpului este similar morfologic și funcțional cu cel al unor specii inferioare.

construcții mintale, care întrec în ingeniozitate și îndrăzneală cele mai strălucite fantezii". Pentru a ilustra concret aceasta opinie Tr.Savulescu a făcut apel la "teoria deplasării continentelor" și a proteinelor cristalizate purtătoare de viață.

Aducând la zi opiniile marelui botanist privind originea vieții pe Terra și a "deplasării continentelor" constatăm ca acestea au trecut de la "strălucite fantezii" cum spune el, la realitatea concretă prin contribuția substanțială adusă de Paleontologie (mai exact de Micropaleontologie).

De unde poate afla un tânăr elev sau student detalii substanțiale despre aceste probleme dacă nu de la un paleontolog asociat cu un geolog. Din nefericire astăzi cele două ramuri ale Științelor Biologice (sau Naturale) sunt ca și inexistente în cadrul curriculumului de pregătire liceală sau universitară. Translația continentelor astăzi cunoscută sub denumirea mai largă de Tectonica globală sau a plăcilor a fost și este substanțial demonstrată de forajele de pe fundul oceanelor sau mărilor ce au adus la zi carote al căror conținut în cochilii de microorganisme fosile (în special foraminifere dar și radiolari sau nannoplancton) au format și formează argumente indubitabile ale acestui fenomen cu consecințe spectaculoase în înțelegerea evoluției scoarței terestre și inclusiv a vieții marine și pe uscatul ferm.

Această translație a continentelor de-a lungul milioanelor de ani a adus explicația logică, firească, a actualelor bioprovincii. Fără această tectonică globală unicitatea faunei australiene sau a Americii de Sud, a Africii etc. nu ar avea o explicație logică, științifică.

Dacă mergem mai departe cu gândirea, cu tendința oricărui zoolog sau botanist de a înțelege de unde vine și cum se s-a dezvoltat grupul pe care-l studiază, legăturile lui cu grupele învecinate adică evoluția în timp și legăturile de rudenie, fără cunoștințe temeinice de Paleontologie eșecul este garantat. Cu alte cuvinte lipsa unor cunoștințe temeinice de Geologie și Paleontologie îl împiedecă să înțeleagă corect problemele ridicate de studiul faunei și florei actuale, îl obligă la un autodidacticism ce creează confuzii sau înțelegeri eronate ale unor fenomene sau și mai grav, la înțelegerea aberantă (după ureche) a procesului de evoluție și origine a speciilor. Manifestarea cea mai păguboasă a acestei înțelegeri greșite a rolului și importanței Paleontologiei și Geologiei în instruire este minimalizarea sau chiar desconsiderarea totală a lor.

Acum, după 150 de ani de la apariția "Originei speciilor" îmi pun și pun întrebarea retorică celor în cauză: **Oare cine a greșit vis-a-vis de aceste două domenii Darwin care le-a acordat două capitole sau noi cei care dintr-un motiv sau altul le-am rupt din locul lor între Științele Biologice și le-am trecut undeva la o periferie neglijabilă**

Personal ca paleontolog (adică mai bine de 2/3 biolog și o treime geolog) am senzația că tot mai mult biologul de azi (botanist sau zoolog) este legat de laborator, de tehnologia nouă ce-i deschide lumi nebănuite. Se afundă tot mai mult în lumea internă a celulei uitând de fapt de frumusețea și măreția naturii din care face parte și celula. Dacă însă nu cunoști temeinic pe cel ce produce celula respectivă pe organismul în toată măreția lui de component al naturii vii, totul devine un fel de activitate "frankesteinistă" științifico-fantastică. Am impresia, dureroasă, că actuala curricula academică sacrifică pregătirea polivalentă a biologului (acea pe care o aveau profesorii care ne-au format pe noi) în favoarea unei specializări înguste contraproductive.

Vreau să închei aceste gânduri generate de cele 2 capitole din capodopera darwiniană făcând apel tot la cuvântarea Academicianului Tr. Savulescu din 1940.

"M-am simțit dator să-mi dau osteneala ca în această incintă să se prețuiască cum se cuvine aceste științe pe nedrept sub-evaluate la noi și nutresc speranța că cele spuse vor fi auzite mai departe ca să se împiedece cât mai este vreme ceea ce după părerea mea [și a autorului] este nu numai o greșală ci și o primejdie.... Oricărei specialități se vor dedica tinerii studenți universitari și orice funcțiune socială vor îndeplini ei mai târziu, dacă în sufletul și în mintea lor vor lipsi simțirea și înțelegerea față de lumea care-i înconjoară, dacă personalitatea lor nu se va sprijini pe adevărurile, estetica și etica izvorâte din studiul Naturii ei se vor resimți de aceste lipsuri în tot cursul existenței lor."

Dacă la tot ce înțelegea Academicianul Tr.Savulescu ca preocupări ale biologului adăugăm ceea ce astăzi este așa de mult discutată și anume PROTECTIA MEDIULUI demonstrată atât de concret ca fiind poate chiar capitală pentru viața pe Terra și care pleacă de la relația om - rocă, exploatarea bogățiilor solului și subsolului și până la problemele încălzirii globale vom realiza

necesitatea organică și de nediscutat a păstrării și dezvoltării unității inseparabile a ramurilor

Științelor Naturii pentru obținerea unor specialiști de clasa.

DARWIN ȘI CONCEPȚIILE EVOLUȚIONISTE ÎN PERCEPȚIA INTELECTUALILOR ARDELENI LA SFÂRȘITUL SECOLULUI 19 ȘI ÎNCEPUTUL SECOLULUI 20, ÎN SPECIAL LA NATURALIȘTII SAȘI

Hansgeorg v. KILLYEN
hakillyen@t-online.de

Eckbert SCHNEIDER
eckbert.schneider@gmx.de

KEYWORDS : Darwin, Ernst Haeckel, theory of evolution, Transylvanian biologists

ABSTRACT: In the anniversary year of Darwin the paper presents his theory of evolution and develops in particular how his theories have been received by Transylvanian scientists of nature research over the last four decades of the 19th and in the early 20th century. Many of them had been students at Jena University under Ernst Haeckel - the most famous advocate of Darwin's teachings in the German speaking area. A couple of Hungarian and Romanian intellectuals are named who came to learn very early about Darwinism and worked on its spreading. Numerous Transylvanian-Saxonian students who stayed at Jena University at the time of Haeckel, but even further nature research scientists decided to contribute to the spreading of Darwin's ideas. Their efforts have a great share in the world view and correct interpretation of biological facts as for secondary school teaching, the practice of research and especially the Museum of Natural Sciences in Hermannstadt, even though biology had been officially taught on the basis of the purely ideological communist dictatorship viewpoints (e.g. the Mithshurin theses') during the years of Stalinism.

1. INTRODUCERE – DARWIN ȘI DARWINISMUL – UN SCURT ISTORIC

Anul 2009 este un an aniversar în adevăratul sens al cuvântului, an în care se îndeplinesc 200 ani de la nașterea marelui biolog Charles Darwin (1809-1882) și 150 ani de la apariția primei ediții a celei mai renumite publicații a lui Darwin "Originea speciilor" ("On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life"). Totodată se îndeplinesc 175 ani de la nașterea și 90 ani de la moartea celui mai renumit urmaș de limbă germană al lui Darwin: Ernst Haeckel (1843-1919). Acum 25 ani, cu ocazia comemorării datei decesului lui Darwin, am putut urmări într-un documentar realizat de marele etolog Konrad Lorenz, laureat al premiului Nobel, filmul intitulat „Darwin und kein Ende...oder Sintflut auf Raten?” [Darwin fără de sfârșit – sau potopul în rate ?] cu fapte în imagini și cuvinte din viața și opera lui Darwin. Termenul „fără de sfârșit” are bineînțeles un sens ambiguu, evoluția biologică fiind un fenomen fără un final pe de o parte și perpetuarea și în paralel actualiza-

rea permanentă, fără de sfârșit, în rate, a teoriei evoluționiste pe de altă parte.

În această primă jumătate a anului 2009 s-au publicat nenumărate articole și cărți referitoare la Darwin și darwinismul în trecut și în prezent atât în presa cotidiană mondială, în mai toate revistele științifice sau pseudoștiințifice, cât și în scrieri în parte de un volum paginal enorm. O parte a acestei literaturi a reflectat viața și opera lui Darwin într-o manieră critică, încercând să analizeze evoluționismul de pe poziții fundamentalist-creaționiste, concepții de altfel larg răspândite în ultimele decenii mai cu seamă în Statele Unite ale Americii.

Intenția principală a lucrării de față este culegerea și sintetizarea provizorie a datelor privind influențele și reflecțiile concepțiilor lui Darwin și a urmașilor săi în lumea spirituală a naturaliștilor ardeleni, mai cu seamă a celor din comunitatea săsească din Transilvania.

Nu vom reda în cele ce urmează date din viața marelui Darwin (fig.1, 2). Bineînțeles nu poate fi omis în această analiză Ernst Haeckel, fapt ce rezultă din situația concretă de la sfârșitul secolului 19 și începutul secolului următor, timp în care o mare parte a naturaliștilor ardeleni au fost elevi ai

lui Haeckel, frecventând renumita universitate thuringiană din Jena.

Încercăm doar a sintetiza tezele concepțiilor lui Darwin privitoare la teoria descendenței, teze ce reies în deosebi din lectura renumitei sale publicații „Originea speciilor”, apreciată de mulți drept una din cele mai importante cărți ale omenirii.

Pe drept, tezele lui Darwin au determinat o cotitură fără de seamă în lumea intelectuală și în multe domenii ale gândirii și vieții omenirii.

Pe scurt, evoluționismul în spiritul lui Darwin se bazează pe următoarele:

1. Ideea variabilității și a capacității permanente a vieții de a se modifica, de a produce variații,
2. Originea comună a tuturor viețuitoarelor,
3. Ideea gradualismului, adică modificarea organismelor pas cu pas,
4. Concepția permanentei reproduceri a vieții,
5. Geneza speciilor în entități, numite mai târziu populații,
6. Selecția naturală, factor primordial în mecanismul evoluției.

Concepțiile lui Darwin nu sunt identice cu cele ale „darwinismului”. Darwinismul este o sumă de idei, teorii și poziții concepute după moartea lui Darwin și până în zilele noastre, bazate pe tezele marelui biolog englez. Concepțiile lui Darwin și ale darwinismului nu se pot confunda cu cele ale social-darwinismului, care subsumează teorii și viziuni bazate doar formal și parțial pe cele ale lui Darwin și care au fost – până și în zilele noastre – incluse în curente și gândiri de ordin politic, care au dus în cele din urmă la întreaga ideologie a rasismului, a șovinismului și a naționalismului cu urmările sale nefaste, culminate în cele două războaie mondiale și în deosebi în dictaturile politice ale secolului 20.

Ingmar Weiß, fost cercetător-biolog la Muzeul de Istorie Naturală din Sibiu, a publicat în 1982 în cotidianul „Die Woche” (azi „Hermannstädter Zeitung”) un articol comemorial cu ocazia împlinirii a 100 de ani de la moartea lui Darwin, în care scria: „Darwin a deschis o nouă etapă în cercetarea vieții, a modificat simțitor viziunile noastre asupra lumii vii și asupra noi înșine și a restructurat concepțiile de ordin moral ale omenirii. În urma unor disensiuni pline de pasiuni și emoții, care au persistat aproape 100 ani, se pare că am intrat într-o perioadă de liniște, în care tezele lui Darwin și ale darwinismului nu mai produc mari efervescențe. Pentru majoritatea biologilor orbul joc al mutațiilor spontane cu factorii

directionați ai selecției a intrat de la sine în gândirea biologilor de acum 20 - 30 ani.”¹

Azi, după un sfert de secol de la apariția articolului de mai sus, suntem martorii unei revizurii, în parte totale, a gândirii evoluționiste, fapt rezultat în urma acumulării unei cantități enorme de date și concepții de ordin științific, care se adaugă informațiilor de pe vremea lui Darwin. Respectul însă față de inegalabila viziune științifică a lui Darwin rămâne prezent până în zilele noastre. În renumita revistă „Natur und Kosmos” într-un articol publicat în februarie 2009, se poate citi în acest sens următoarele: „Dacă Darwin ar fi aflat pe timpul său de enormele cunoștințe din mai toate ramurile biologiei, acumulate de-a lungul ultimelor 140 ani, el ar continua meditațiile cu ocazia plimbărilor în jurul reședinței sale Down House la sud de Londra. Desigur el ar fi cugetat, unde ar putea integra această sumă enormă de informații noi în propriul său complex spiritual”.²

Darwin fără de sfârșit? Mulți cititori mai în vârstă, care au frecventat liceul sau Universitatea în România în deceniile 5 și 6 ale secolului trecut își aduc cu tristețe aminte de ororile lecțiilor și manualelor de biologie pe timpul stalinismului, când doctrinele lui Miciurin și ale lui Lâsenko erau temele orelor, timp care a durat mai bine de zece ani și în care eram obligați să apreciem genetica mendeliană și biologia moleculară ca fiind instrumente de propagandă anglo-americană!

Datele științifice noi cu repercusiuni asupra gândirii evoluționiste, acumulate în decursul secolului 20 mai ales din genetică, biologie moleculară, ecologie și paleontologie, date la care se adaugă zilnic altele noi, incredibile în trecut, au determinat revizuirea darwinismului tradițional. Între anii 1930 și 1950 s-a realizat o sinteză a diverselor cunoștințe din domeniul biologiei, fapt ce a generat o nouă formă a darwinismului denumită **teoria sintetică a evoluției**, concretizată la început în studiul lui Julian Huxley (1887 – 1975) intitulat „Evolution. The Modern Synthesis”, publicat în 1942. Majoritatea biologilor și gânditorilor, care s-au preocupat de acest aspect al biologiei, ramură științifică numită până atunci „biologie generală”, au găsit un consens în explicarea mecanismului evoluției. Factorii „clasici” ai evoluției au fost îmbogățiți cu determinante noi ca recombinările, driftul genetic, micro- și macromutațiile și feno-

¹ WEIß I., Ein Newton des Grashalms, *Die Woche*, 18.4.1982, Sibiu.

² JERGER I., Kleine Anmerkung zum 12. Februar 2009, *Natur und Kosmos*, Stuttgart, 2, 2009; WALTER K., Einspruch: „Darwin lebt!“, *Natur und Kosmos*, Stuttgart, 5, 2009.

menul de izolare ecologică sau genetică. Cercetători de renume ca de ex. Theodosius Dobzhansky (1900-1975), Ernst Mayr (1904-2005), Nikolai Timofeef-Ressowski (1900-1975), Gerhard Heberer (1900-1980) și Bernhard Rensch (1900-1980) au determinat ca publicațiile pentru cititorii nespecialiști cât și manualele școlare să trateze darwinismul într-o manieră conformă cu rezultatele biologiei moderne.

În prezent, 200 ani după nașterea lui Charles Darwin, suntem martorii unei dezvoltări contradictorii. Majoritatea cetățenilor din SUA sunt azi adepți ai creaționismului și a concepțiilor de ordin biblic îmbrăcate în formă nouă, ca de ex. tezele I.D. (Intelligent Design). Numeroase personalități clericale dar chiar și politicieni de renume din vestul Europei refuză ideile darwiniste sau încearcă un amalgam între concepțiile darwiniste și cele de ordin creaționist. Pe de altă parte se profilează în publicațiile de largă răspândire autori ca Richard Dawkins (Marea Britanie), care propagă un reducăționism evident, admitând drept factorul singular în evoluție „gena egoistă”, adică genele, influențate doar în mod secundar de selecția naturală. În concepția lui Dawkins genele reacționează mut, în sens brutal și egoist.

Spre fericirea noastră și a mersului științei apar însă și numeroase publicații, în care motorul evoluției este „gena cooperțională” adică jocul cooperativ dintre gene, celule și mediul ambiant în permanentă modificare. Joachim Bauer, neurolog și biolog din Freiburg, a publicat în anul 2008 o carte cu titlul „Das kooperative Gen”, în care relatează această viziune, conform căreia principalii factori în evoluția vieții fiind relațiile multiple de colaborare între diversele sisteme biologice, mai cu seamă între sistemele macromoleculare, subcelulare și celulare.

Câteva date privitoare la personalitatea lui **Ernst Haeckel** (1843 – 1919). Născut în orașul Potsdam (Prusia), el studiază medicina și științele naturii la Berlin, Würzburg și Viena. Ulterior Haeckel este asistentul renumitului patolog Rudolf Virchow. El renunță la profesia de medic și devine la Jena profesor de zoologie și anatomie comparată. Numeroasele sale cercetări și publicații, de exemplu asupra unor clase zoologice unicelulare (rizopode, radiolari) devin cunoscute în lumea naturaliștilor timpului, studii care până în prezent sunt considerate ca inegalabile. Cercetările sale în domeniul sistematicii – Haeckel (fig.3) a descris 4000 specii noi din microfauna acvatică - ale morfologiei și ale morfogenezei îl direcționează pe Haeckel spre Darwin, pe care îl întâlnește în Anglia în 1866 și încă odată mai târziu, în 1877.

Haeckel devine un înverșunat promotor al gândirii evoluționiste a lui Darwin. Întreprinde numeroase călătorii de studii în țări din Asia și Africa și realizează în Germania prin publicațiile și expunerile sale o largă răspândire a ideilor evoluționismului în lumea intelectuală europeană. Cărțile sale ca „Generelle Morphologie der Organismen” [Morfologia generală a organismelor], 1866, „Systematische Phylogenie” [Filogenia sistematică], 1896, și mai ales „Die Welträtsel” [Enigmele vieții], 1899, cunosc numeroase ediții în multe țări europene și americane. Tezele sale din domeniul evoluționismului, ca de ex. teoria monadelor, teoria gastrea și legea fundamentală a biogenezei sunt pe larg publicate și comentate. Azi, o parte a viziunilor sale sunt depășite sau remaniate, ca de exemplu teza biogenezei, conform căreia ontogeneza ar fi o repetare comprimată a filogenezei. Cel mai important efect al activității lui Haeckel este însă răspândirea darwinismului în lumea spirituală europeană a anilor 1880-1920, inclusiv în cea a României și a Transilvaniei – după cum vom vedea în continuare.

2. STUDENȚI ȘI INTELECTUALI ROMÂNI ȘI DARWINISMUL

Înainte de a etala date detaliate cu privire la principalii darwiniști sași de la sfârșitul secolului 19 și începutul secolului 20, trebuie să amintim numele unor biologi și gânditori români, care au contribuit simțitor la răspândirea ideilor evoluționismului, nume ca Nicolae Leon, Grigore Antipa și mai târziu Emil Pop, Victor Preda, Victor Săhleanu, Bogdan Stugren și alții.

O publicație importantă, care reflectă pătrunderea darwinismului în rândurile intelectualilor români a fost scrisă de Emil Pop.³ În articol se enumeră intelectualii din Țările Române, care au exprimat aluzii, ecouri și unele comentarii în legătură cu transformismul și chiar cu darwinismul vizibile în conferințe și publicații ale lui I. Baraș (1862), I. Ghica (1866), B.P. Hașdeu (1868), T. Maiorescu (1874) și alții. Emil Pop îl remarcă în deosebi pe Grigore Ștefănescu din București, profesor de științele naturii, al cărui manual de zoologie, apărut în anul 1865, se bazează pe ideile transformismului. Emil Pop relatează și relațiile dintre

3 POP E., 1957 – Începuturile darwinismului la noi, *Studii și comunicări de cercetări biologice*, anul 7, Cluj; GÖLLNER C., 1960 – Elemente progresiste în gândirea sașilor din Transilvania în sec. 19, *Din istoria filozofiei în România*, București.

Ștefănescu și **Daniil Popovici-Barcianu**⁴. Popovici-Barcianu (1847 – 1903), s-a născut la Rășinari ca fiul unui preot și reputat germanist. Popovici-Barcianu a fost absolvent al liceului german din Sibiu, unde a avut ca profesori pe botanistul Michael Fuss, zoologul Karl Fuss și meteorologul Ludwig Reissenberger. După liceu Popovici-Barcianu urmează seminarul teologic ortodox din Sibiu și devine membru activ al „Societății Andrei Șaguna” unde întâlnește o „atmosferă familială de înaltă cultură... cu Ieronim Bariț – fiul lui Gheorghe Bariț, Ioan Lepedatu, Dumitru Comșa ... care l-au antrenat încă din fragedă tinerețe în viața culturală a Sibiului...”. Popovici-Barcianu obține o bursă în vederea studierii științelor naturale și a pedagogiei la universitățile din Viena, Bonn și Leipzig. În 1874 obține titlul de doctor în științele naturii la Leipzig pe o temă legată de evoluția florală a 12 specii de Onagracee. Reîntors în Sibiu, Popovici-Barcianu devine pentru un scurt timp profesor și în continuare al 2-lea secretar a asociației „Astra”. Acolo desfășoară mai ales o activitate publicistică la „Telegraful Român”, înființează în anul 1876 suplimentul ziarului numit „Foișoara Telegrafului” și publică în 6 numere consecutive ale acestei reviste texte cu titlul „Despre însemnătatea și folosul studiului științelor naturii”. Emil Pop apreciază textele drept „cele mai vechi și mai semnificative încercări de filozofie naturalistă din literatura noastră”, din care reiese concepția lui Popovici-Barcianu privitoare la evoluționism drept „una din rezultatele cele mai însemnate ale științei timpului...” Emil Pop este de părere că Popovici-Barcianu a publicat în 1882, cu ocazia decesului lui Darwin un articol (nesemnlat) cu titlul „Charles Darwin”, în care sunt exprimate elogii mari legate de viața și opera lui Darwin.

Un alt savant român din Ardeal profesor de istoria medicinei – dacă nu cel mai mare specialist în acest domeniu al Ardealului – a fost **Valeriu Bologa** (1892 - 1971). Bologa a frecventat universitățile din Innsbruck, Cluj și Jena în perioada anilor 1911 și 1916 – cu întreruperi determinate în primul rând de participarea lui la Primul Război Mondial. El nu a mai fost student al lui Haeckel, acesta retrăgându-se în 1909 de la conducerea Catedrei de zoologie a Universității din Jena. Bologa a fost puternic animat de entuziasmul academic darwinist și în același timp liberal haeckelian din Jena, spirit care a direcționat întreaga activitate ulterioară a lui Bologa, un spirit larg, progresist și deschis,

fără tentă spre naționalism sau șovinism, prezent chiar și în anii regimului comunist. Bologa publică în 1912 în „Gazeta de Transilvania” un articol intitulat „Hotarele științei”. El exprimă în acest articol de prima dată viziunea sa asupra științei și rolul ei în dezvoltarea intelectuală a tineretului. În 1914, cu ocazia aniversării a 80 ani de la nașterea lui Haeckel, Bologa scrie în aceeași revistă următoarele cu referire la darwinismul timpului: „...Din păcate trebuie remarcat, că la români, a căror suflet este adânc înrădăcinat în religie, lipsesc complet informațiile asupra viziunilor lui Haeckel. A venit timpul, de a răspândi în rândul românilor concepțiile lui Haeckel, cel mai cunoscut și ilustru zoolog al timpului.... Haeckel este mai mult decât filozof ateist, el este biolog, artist și multiplicator al ideilor moderne...”⁵

În una din publicațiile sale în limba germană, care a apărut în anul 1968, Bologa realizează o sinteză asupra răspândirii darwinismului în România de mai târziu în prima parte a secolului 20. Alte publicații ale lui Bologa cu conținut darwinist apar în 1914 în revista sibiană „Luceafărul” („Muzeul filetic din Jena”) și în același an în „Revista științifică . Adamachi” din Iași („Rolul lui Ernst Haeckel în dezvoltarea biologiei moderne”).⁶

3. CÂTEVA ADNOTĂRI PRIVITOARE LA NATURALIȘTII MAGHIARI CU ORIENTARE DARWINISTĂ DIN ARDEALUL ANILOR 1870 – 1918

Medicul Tivadar Margó (1816 – 1896), fiul unui preot ortodox sârb, studiază medicina la Pesta și Viena, devine profesor la Institutul medico-chirurgical din Cluj și ulterior la Universitatea din Budapesta. În 1862 îl întâlnește în Anglia pe Darwin. Margó publică în 1868 un manual de zoologie de orientare darwinistă. Margó poate fi apreciat ca primul darwinist maghiar din Transilvania.

Ferenc János, profesor de științele naturii la Gimnaziul reformat din Tg. Mureș, este primul care recenzează „Originea speciilor” a lui Darwin în limba maghiară, și acest lucru deja în 1860, în ziarul „Budapestei Szemle”.

În același an Jácint János Rónai, aflându-se în exil în Anglia, trimite la Budapesta un articol

5 M. [inițială folosită de Bologa la unele articole de ziar publicate] În: Memoriu de titluri și lucrări, articole apărute în Gazeta Transilvaniei Nr. 48 și 49, în 14 și 15 martie 1914, Brașov.

6 BOLOGA V., 1968 - Nicolae Leon, Grigore Antipa, Julius Römer und C. F. Jickeli, Schüler Ernst Haeckels [...elevi ai lui Haeckel], *Forschungen zur Volks- und Landeskunde*, 11.7.1968, Hermannstadt, pp. 1-9.

⁴ POP E., 1975 - Unul din primii darwiniști români, nesemnlat pînă acum: Daniil Popovici-Barcianu, *Studii și comunicări Muzeul Brukenthal, Științele Naturii*, nr. 19, pp.177-183, Sibiu.

privitor la opera lui Darwin, publicat apoi în ziarul „Pesti Naplo”. Biografii similare au avut și alți medici și profesori de medicină maghiari, adepți ai concepțiilor lui Darwin și Haeckel. De ex: Jenő Jendrassik (1824 – 1891), Kálmán Balogh (1825 – 1888) și Károly Lechner (1850 -1922), Aurél Török (1842- 1912), Nándor Klug (1845 -1909)^{7*}.

4. STUDENȚII ARDELENI ÎNSCRIȘI LA UNIVERSITATEA DIN JENA

Universitatea din Jena a fost înființată în 1558 cu scopul pregătirii juriștilor, dascălilor și în deosebi preoților de confesie evanghelică augustană. Învățați de renume ca Johann Gottlieb Fichte, Friedrich Hegel, Friedrich von Schlegel, Friedrich Schelling și Friedrich Schiller au fost profesori ai acestei universități la sfârșitul secolului 18 și începutul secolului 19. În 1807 Johann Wolfgang von Goethe devine mentorul universității, determinând dezvoltarea în special a științelor naturii, de ex. prin deschiderea primei catedre de chimie, a muzeului mineralogic, a observatorului astronomic și a unei grădini botanice. Alte personalități de renume devin studenți ai universității ca Novalis, Hölderlin, Brentano, Karl Marx, Otto Schott și Carl Zeiss. În secolul 19 universitatea devine centrul radicalismului politic al timpului. Jena – un centru al protestantismului și al unui spirit liberal a fost de asemenea un punct de atracție pentru studenții ardeleni.

„Pe timpul lui Ernst Haeckel, Jena devenise un Mecca, un centru de pelerinaj al tuturor zoologilor. Pentru aceștia Jena a fost bastionul cel mai important al darwinismului.⁸ În 1858, adică înainte de prezența lui Haeckel la universitatea din acest oraș, cu ocazia sărbătoririi a 300 ani de la înființarea ei, s-a scris în „Acta academica” – în analele universității - următoarele: „Învățământul superior din Jena este „Universitatea națională” a sașilor din Transilvania”. Într-un studiu amplu, publicat de Biblioteca universitară din Budapesta aflăm următoarele: Între anii 1789 și 1919 1459 studenți originari din Ungaria de atunci au frecventat cursurile Universității din Jena, dintre care 587, adică 40% născuți în Transilvania. În rândul acestora 85% au

fost sași ardeleni.⁹ Tanja Schulze, analizând prezența studenților sași ardeleni la Jena între anii 1847 - 1886 ajunge la concluzii similare.¹⁰

Împreună cu autoarea amintită mai sus, ne întrebăm, care a fost motivația studenților ardeleni de a studia la Jena, un oraș departe de patria lor. Viața universitară din Jena a fost desigur determinată de nivelul intelectual deosebit, vizibil în numărul mare de profesori de renume în acea perioadă, ca de exemplu istoricul Gustav Droysen (1808 – 1884), filozoful Rudolf Eucken (1848 – 1926), laureat al premiului Nobel pentru literatură în anul 1908, botanistul Matthias Jakob Schleiden (1804-1881), părintele - împreună cu Jakob Schwann – teoriei celulare a organismelor, Ernst Haeckel (1843 – 1919), șeful catedrei de zoologie între anii 1866 – 1909, botanistul Eduard Strassburger etc. Prezența în universitate încă din 1796 a renumitei „Mineralogische Gesellschaft” [Societatea mineralogică], în cadrul căreia au activat și numeroși ardeleni, a constituit un motiv în plus în a alege orașul Jena drept centrul lor de studiu.

Autoarea susnumită a investigat anii universitari 1847 – 1886, deci o perioadă, în care Ernst Haeckel era încă în plină activitate, care s-a încheiat oficial în anul 1909. Pentru perioada amintită Schulze găsește 203 studenți ardeleni. Cei mai mulți se află la Jena în semestrul I al anului 1864 (20 studioși), în semestrul următor fiind 23 și 1865 25 studioși din Transilvania, înscriși la Jena. Cifrele nu pot fi puse în legătură cu Haeckel, deoarece acesta este numit titular al catedrei de zoologie abia în anul 1866.

Pelerinajul academic spre Jena are și motive practice. Cantina studenților era renumită, de multe ori studenții nevoiași având posibilitatea de a servi masa fără plată.

5. „ASOCIAȚIA ARDELEANĂ DE ȘTIINȚE-LE NATURII” ȘI MEMBRII SĂI – ADEPȚI AI TEORIEI EVOLUȚIONISTE

Revenind la naturaliștii sași și la „Asociația ardeleană”, instituită de ei încă în anul 1849, îl

7 TÉTI E., 1964 - Magyar darwinista orvosok, *Communicationes ex Bibliotheca Historiae medicae Hungarica*, Vol. 31, Budapest, 1964, pp. 117 – 314.

*Autorii exprimă mulțumiri la adresa lui Dr. ROBERT OFFNER, care a pus la dispoziție datele de mai sus.

8 DIEPGEN P., 1955 - Geschichte der Medizin [Istoria medicinei], Bd. II, Berlin, 1955, p.27.

9 SZÖGI L. et.al., 2001 - Ungarländische Studenten an den deutschen Universitäten, 1789 – 1919 [Studenți din Ungaria la universitățile germane], Budapesta, pp.251-259).

10 SCHULZE T., 2000 - Siebenbürgisch sächsische Studenten an der Universität Jena. Ihre Motivation und Zahl in den Jahren 1847 – 1886 [Studenți sași la Universitatea din Jena între 1847 și 1886. Motivațiile și numărul lor], *Zeitschr.f. Siebenbürgische Landeskunde*, 23., vol. 2, , pp. 251 – 259.

cităm din nou pe Ingmar Weiß: „...Faptul de a alege pe Charles Darwin drept membru de onoare a „Asociației”, nu este numai un gest formal de cinstitie a personalității lui Darwin, ci constituie un apel permanent, de a fi deschis pentru noul în știință... Pe data de 2 februarie 1877 Adunarea generală a „Asociației” a hotărât la propunerea secretarului ei Martin Schuster acordarea titlului de membru de onoare lui Charles Darwin cu ocazia împlinirii a 65 ani – pe data de 12 februarie 1877.” (fig.4) Numele lui Darwin stă astfel alături de alte personalități de renume mondial, ca de exemplu Alexander v. Humboldt, Ernst Haeckel și Eduard Suess, ei de asemenea membri de onoare. Ingmar Weiss expune într-un alt articol, publicat în anul 1982 faptul că în anul 1909, cu ocazia împlinirii a 100 ani de la nașterea lui Darwin, s-a desfășurat o „Adunare festivă în sala primăriei din Sibiu, în care a avut loc în prezența unui număr mare de cetățeni, dezvelirea bustului lui Charles Darwin, împodobit cu o mulțime de flori. Președintele Academiei de științe din Viena, renumitul geolog Eduard Suess, invitat de Asociație cu acest scop, nu a putut participa la festivitate. Expunerea sa a fost însă citită la fața locului, expunere, în care a relatat următoarele „... Îmi face plăcere, să-mi exprim bucuria că Sibiul comemorează în mod festiv această personalitate remarcabilă și nemuritoare... Numai acela, care a urmărit evenimentele [în istoria științelor naturii], care au avut loc înainte de 1859 [an, în care apare opera lui „Originea speciilor”, poate aprecia, cât datorează întreaga biologie, anatomia umană și concepția despre natură a acestui savant...” În 1974, cu ocazia împlinirii a 125 ani de la nașterea lui Darwin cercetătorii naturaliști ai Muzeului de Istorie Naturală din Sibiu realizează obținerea unei copii a Diplomei de acordare a titlului de membru onorific lui Darwin din partea muzeului Downhouse din Anglia, unde a trăit și a activat Darwin. Diploma a fost înmănată lui Darwin, împreună cu publicații ale „Asociației” în anul 1877 pe cale poștală.¹¹

A etala cauza exactă, de ce un număr atât de mare de biologi sași ardeleni au devenit adepți înverșunați a darwinismului nu poate fi – cel puțin în prezent - elucidată complet. Sistemul școlar al sașilor din acea perioadă a fost de tip confesional, coordonat de Consistoriul național evanghelic din Sibiu, ordonat și controlat de episcopul lor și de parohiile bisericesti locale. Nu este de mirare, că opiniile Consistoriului național nu au fost identice cu caracterul laic și în parte ateist al concepțiilor dascălilor de biologie, mai cu seamă din liceele

săsești din Transilvania de atunci. De asemenea este cunoscut faptul, că în rândurile biologilor-cercetători sași - în marea lor majoritate amatori și iubitori ai naturii – se aflau și preoți sau alți angajați ai bisericii. Cu toate acestea disensiunile între clerici și naturaliști nu pot fi remarcate. O apariție, care elucidează în anumită măsură contradicțiile dintre știință și religie, trebuie totuși citată. În publicația oficială lunară a Consistoriului național evanghelic din Sibiu „Kirchliche Blätter” [Foile bisericești] apare o recenzie a unei cărți, publicată în 1910 la Hamburg cu titlul „Natur und Bibel in der Harmonie ihrer Offenbarung” [„Natura și biblia în mărturisirea armoniei lor”]. Recenzentul se distanțează de concepția lui Haeckel, relatând următoarele: „Adepții teoriei descendenței sunt în sinea lor dogmatici, exprimând teze de credință, care nu sunt fundamentate științific. În deosebi opera lui Haeckel intitulată „Welträtsel” [„Enigmele lumii”], nu este altceva decât un amalgam de fapte ambigue ale științelor naturii care conțin ipoteze fantastice de natură filozofică”.¹² Relațiile dintre administrația școlară evanghelică și profesorii de biologie ale liceelor nu sunt încă pe deplin investigate. Doar cazul profesorului brașovean Julius Römer, pe care îl vom expune mai jos, oferă câteva amănunte în acest sens.

Julius Römer (1848 – 1926) este primul discipol al darwinismului în rândurile biologilor sași. El se înscrie în anul 1867 la Universitatea din Jena, urmând printre altele cursurile lui Ernst Haeckel. Mai târziu Römer relatează următoarele. „Expunerile lui Haeckel m-au influențat considerabil și m-au ferit de pericolul închistării spiritului meu în fantasmagorii milenare”. În alt loc Römer scrie. „Sunt fericit pentru faptul că mi-am format viziunea mea științifică în primul rând determinat de învățătura lui Darwin, situație care a determinat pe de o parte unele conflicte, dar care mi-au provocat și mari satisfacții...” Römer devine în 1871 profesor suplinitor de științele naturii la Liceul evanghelic de băieți din Brașov. Având în acel timp geologia în centrul preocupărilor sale, el se ocupă de colecțiile mineralogice ale școlii și predă geologia. După mai puțin de un an de la instalarea sa la această renumită instituție școlară, Römer este exclus din colegiul profesoral al școlii, fiind obligat a preda până la pensionarea sa în anul 1909 la Gimnaziul evanghelic de fete din Brașov. Din cele cu-

12 Recenzie semnată de K.A.: Dr. Hamann și Dr. Hauser, „Natur und Bibel in der Harmonie ihrer Offenbarung” [Un manual al cercetărilor moderne] Hamburg, 1910, apărută în „Kirchliche Blätter”, 29.10.1910, pag. 561-562. Sibiu, 1910.

11 WEISS I., Ein Kopernikus der Biologie, *Neuer Weg*, București, 18 .4. 1982.

noscute de noi se pare că motivul oficial de expulzare din funcția de profesor de liceu a fost refuzul lui Römer, de a se prezenta la una din universități la examenul teologic, examen obligatoriu pentru toți angajații cu studii superioare ale Bisericii evanghelice din Ardeal.

Răspândirea darwinismului în rândurile lumii intelectuale ardeleni este un deziderat permanent al lui Römer. El susține între anii 1875 și 1882 numeroase conferințe de popularizare pe această temă și publică două articole în Anuarul Liceului din Brașov (1875 „Wesen und Begründung der Lehre Darwins” [Esența și fundamentarea teoriei lui Darwin], 1880 „Die Lehre Darwins als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung” [Învățătura lui Darwin – temă de cercetare științifică]). Römer scrie de asemenea texte similare și în ziarle cotidiene. Alte două articole apar în periodicul Societății Ardeleni a Naturaliștilor, la Sibiu, în anii 1880 și 1882. Römer a avut de asemenea și numeroase alte preocupări mai ales în domeniul botanicii și al turismului, ca de ex. redactarea a peste 100 de publicații, unele de un înalt conținut științific, altele de popularizare privitoare la flora specifică din Tara Bârsei și a Carpaților. Nenumărate inițiative ale lui Römer (fig.5) în domeniul turismului și al ocrotirii naturii sunt fapte, care până în zilele noastre au rămas prezente în memoria colectivă a iubitorilor naturii din România. Meritele sale au fost cunoscute și în lumea științifică europeană. În 1924 lui Römer i se atribuie titlul de Doctor honoris causa al Universității sileziene din Breslau (azi Wrocław).¹³

13 UNGAR K., 1927 - Gedenkreden auf Dr. Julius Römer und Dr. Julius Bielz, *Verhandlungen und Mitteilungen des Sb. Vereins für Naturwissenschaften*, Bd. 67, Hermannstadt; HELTMANN H., Ein bedeutender Darwinist und Naturforscher. Dr. Julius Römer (1848 – 1926 und Dr.). [Un renumit darwinist și cercetător al naturii, Julius Römer], *Neuer Weg*, Nr. 5041, București, 1965; HELTMANN H.: Julius Römer (1848 – 1926), ein Verbreiter der Darwinschen Abstammungslehre und Pionier des Naturschutzes – [J. Römer multiplicator al teoriei evoluționiste a lui Darwin și pionier al ocrotirii naturii din România]. *Karpatenrundschau*, Nr.8, Brașov, 1968; HELTMANN H.: Ein bedeutender Naturwissenschaftler. Zum 120. Geburtstag von Julius Römer [J.Römer - un naturalist de seamă. Cu ocazia aniversării a 120 ani de la nașterea lui Julius Römer], *Neuer Weg*, Nr. 5901, București, 1968; SCHNEIDER E., Ein Stück siebenbürgischer Botanik. 125 Jahre seit der Geburt des Naturwissenschaftlers Julius Römer (1848-1926) [O secvență din botanica transilvăneană. 125 ani de la nașterea naturalistului Julius Römer], *Die Woche*, Nr. 278/20. 04.1973.

Dr. Josef Capesius (1853-1918) a fost un alt promotor a lui Darwin în Ardeal. Originar dintr-o familie de intelectuali, el studiază teologia, filozofia, pedagogia, matematica și fizica la universitățile din Leipzig și Berlin și devine în 1885 profesor și director la Seminarul evanghelic de băieți din Sibiu. Numeroasele sale publicații – multe din ele și din domeniul științelor naturii, Capesius fiind membru și parțial și vicepreședinte al Asociației Naturaliștilor – sunt de natură biologică cu orientare haeckeliană ca de exemplu, împreună cu Karl Albrich jun., „Naturlehre auf geschichtlicher Grundlage” [„Știința naturii și bazele ei istorice”] publicată într-o enciclopedie pedagogică din Langensalza, 1897). El prezintă la 7 decembrie 1878 în sala festivă a Auditoriului de la Liceul de băieți din Sibiu o expunere intitulată „Der moderne Geist und seine Grundrichtung” [Spiritul modern și orientarea sa fundamentală], a cărei conținut o putem deduce din publicarea cuprinsului expunerii în Anuarul Liceului. Un capitol al expunerii are titlul „Teoria descendenței lui Darwin și confirmările cauzale”. În 1903 publică în cotidianul „Siebenbürgisch-Deutsches Tageblatt” din Sibiu articolul „Vom Kampfplatz der Welträtsel” [„Terenul de luptă al enigmatelor lumii”]. În 1912 apare în periodicul „Kirchliche Blätter” din Sibiu textul intitulat „Die naturwissenschaftlichen Grundlagen und der philosophische Ausbau des Monismus” [Bazele biologice ale monismului și dezvoltarea sa filozofică].

Capesius – om al școlii și în același timp și al bisericii pe de o parte și cărturar cu un nivel informațional vast și cu o viziune largă filozofică, ne face să-l apreciem astăzi drept un gânditor tipic al timpului, un om, care a influențat pe mulți contemporani, elevi și urmași ai săi din lumea intelectuală săsească în mod simțitor spre o gândire evoluționistă.

Johann Bredt (1873 – 1938), a studiat teologia, chimia și științele naturii la Tübingen, Cluj și Leipzig, devenind profesor la Liceul evanghelic din Bistrița și ulterior preot în mai multe parohii din zona Bistriței. Din opera sa postumă se păstrează în bibliotecă articolul publicat în 1901 în cotidianul „Südostdeutsche Tageszeitung” din Sibiu intitulat „Der Kern des Darwinismus” [Nucleul darwinismului], din care cităm următoarele: „Darwin a etalat cu ajutorul ‚Teoriei selecției naturale’ cea mai verosimilă și autentic formulată explicație cu privire la geneza speciilor”.¹⁴

14 Beilage zur Nr. 8295 des „Siebenbürgisch-Deutschen Tageblattes”, 31. März 1901.

Dr. Carl Petri (1852 – 1932), sighișorean, a fost între anii 1873 – 1876 timp de 5 semestre student al Universității din Jena la facultățile de teologie și de științele naturii. În primul semestru frecventează doar un singur curs de teologie, și anume Istoria ecleziastică și unul de filozofie (istoria filozofiei kantiene). Toate celelalte cursuri audiate de Petri au fost ale facultății de științe naturale cum ar fi: antichitatea geologică a omenirii, petrografie, geologie generală, morfologia generală – ultimul din aceste cursuri fiind susținut de Ernst Haeckel. În anii de studiu de mai târziu Petri frecventează și alte cursuri din domeniul teologiei. Între anii 1877 și 1919 Petri activează la Sighișoara ca profesor de științele naturii și în parte ca directorul școlii reale din localitate. În timpul său liber colecționează insecte, îndeosebi coleoptere din grupa curculionidelor și realizează o colecție cu 40.000 eșantioane. Petri valorifică observațiile sale în publicații legate mai ales de variabilitatea curculionidelor. Concepția cu privire la gândirea evoluționistă o relatează în una din publicațiile sale în felul următor: „... Sunt fericit de faptul că viziunea mea despre lume s-a format și se bazează pe învățătura lui Darwin...” În alt loc relatează faptul că rolul entomologului nu se reduce doar la colecționarea și ordonarea exemplarelor de insecte. Entomologul adună materialul biologic cu scopul de a oferi științei dovezi ale înrudirii speciilor, ca fapte în sprijinul evoluționismului.

Heinrich Wilhelm Höhr (1875 – 1949), originar din Sighișoara, a studiat științele naturii la Berlin, Jena, Tübingen și Halle. Ca profesor la renumitul liceu german din Sighișoara a înființat grădina botanică școlară a liceului, a efectuat studii geologice și ornitologice în văile Târnavelor și a îmbogățit simțitor colecțiile de preparate ale laboratorului școlii mai ales cu exemplare de păsări împăiate. Höhr a fost un mare adept al lui Haeckel. În 1905 Höhr se exprimă în felul următor: „Haeckel, cel cu un spirit neîntrecut, luptător înverșunat pentru știința liberă, pentru discursul profesoral liber, m-a introdus în transformism și în genetică, deci în lumea științei evoluției”. Höhr publică în 1905 în „Programm des Schäßburger Gymnasiums” [Anuarul liceului din Sighișoara] o apreciere a teoriei gastreei a lui Haeckel cu următoarele cuvinte: „Am citit cu mare plăcere relatarea bine fundată, exactă și plină de adevăr a teoriei gastreei”.

Carl Friedrich Jickeli (1850 – 1925) poate fi apreciat drept cel mai de seamă darwinist din rândurile naturaliștilor sași. Fiul unui comerciant din Sibiu, Jickeli a absolvit gimnaziul (clasele inferioare ale liceului) pentru a deveni ulterior ucenic în magazinul familiei. În timpul său liber el face

numeroase studii în natura Ardealului – în deosebi însoțindu-i pe Eduard Albert Bielz și pe G. A. Kayser în expedițiile lor de cercetare. Ulterior, în 1869, are posibilitatea de a efectua o călătorie de studii în Africa, la inițiativa unui profesor al universității din Marburg, care citise o publicație a lui Jickeli referitoare la o specie de moluște. El colecționează în Africa un numeros material malacologic și anume în zona Canalului Suez și în deosebi în Etiopia, material pe care îl publică în mai multe articole la Berlin. Astfel, devine un cercetător malacolog stimat și apreciat pretutindeni. În 1879, la vârsta de 29 ani, absolvă în orașul german Würzburg liceul cu examen de bacalaureat și continuă să studieze în Austria la Viena și Graz iar apoi în Germania la Heidelberg, unde obține titlul de doctor în științe. Între anii 1883 și 1884 activează ca asistent universitar al lui Ernst Haeckel. Rezultatele cercetărilor sale de teren și personalitatea lui Haeckel sunt factori determinanți în remanierea sa ca cercetător asiduu al problemelor fundamentale ale vieții. Cariera științifică însă nu o poate continua. Este obligat, un an mai târziu, să se întoarcă la Sibiu, ocupându-se în calitate de comerciant de prăvălia familiei. În timpul său liber face studii intensive de teren și de muzeu pe teme legate de diverse grupe de animale. El redactează numeroase articole științifice de sistematică din domeniul faunistic. 34 din publicațiile sale sunt din domeniul malacologiei. Încă în timpul studiilor sale la universitățile amintite, publică articole legate de teme darwiniste, ca de exemplu „Mimicria”, „Teoria mutațiilor” etc. Cele mai importante publicații ale sale cu caracter filozofic evoluționist sunt următoarele: „Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Veranlassung für Vermehrung, Wachstum, Differenzierung, Rückbildung und Tod der Lebewesen” [Metabolismul imperfect, motiv și factor în reproducerea, creșterea, diferențierea, regresul și moartea organismelor] lucrare tipărită în 1902 la Berlin și „Pathogenesis. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels und die Tendenz zu Stabilität als Grundprinzipien für Werden und Vergehen im Kampf ums Dasein” [Patogeneza. Incompletitudinea metabolismului și tendința spre stabilitate ca principii de bază în geneza și dispariția viețuitoarelor în lupta lor pentru existență] lucrare, pe care o publică în 1924 la Berlin. Tezele sale principale de biologie teoretică sunt descrise de către Valeriu Bologa în felul următor: „În natură are loc o permanentă mișcare proprie, o neîntreruptă trecere de la stabilitate la instabilitate, fapte care sunt caracteristici ale materiei organice și ale tuturor sistemelor vii. Prin marea variabilitate a sistemelor vii, aceste caracteristici constituie principiul cauzal cu țel precis, supra-

ordonat sistemelor. Variabilitatea sistemelor vii este determinată în primul rând de incompletitudinea metabolismului, o stare care determină preponderența regresului în comparație cu stările de progres. Principiile de bază care generează evoluția organismelor sunt pe de o parte incompletitudinea metabolismului, pe de altă parte tendința spre stabilitate a vieții. Ele determină structurile și funcțiile organismelor... Deficitul metabolic al organismelor, determinat de deranjamentul provocat de diverși factori, trebuie interpretat drept un fenomen patologic. Jickeli se aproprie prin teoria sa a patogenzei de viziunile lui Rudolf Virchow..." Mai departe Bologa relatează următoarele „Eminenta valoare a operei lui Jickeli – azi în parte depășită – este faptul că el a pus o amprentă puternică stabilizării gândirii evoluționiste în Ardeal”. Jickeli (fig.6) a fost nu numai un promotor al darwinismului, ci și un cercetător care a emis teorii și interpretări proprii cu privire la fenomenele evoluției.

În final amintim alți doi naturaliști sași, ambii ca și cei prezentați mai sus, elevi ai lui Haeckel, și anume: **Arnold Müller** (1884-1934), profesor la gimnaziul real din Sibiu, un cunoscut specialist în sistematica ortopterelor, cât și un intelectual care s-a preocupat de relațiile dintre natură și artă. **Alfred Kammer** (1871 – 1952), ornitolog și preparator timp de 40 ani la Muzeul de Științe Naturii din Sibiu, care a susținut numeroase conferințe de popularizare, publicând în același timp un număr însemnat de articole pe teme de biologie.

6. CÂTEVA INFORMAȚII CU PRIVIRE LA DARWINISMUL ÎN ROMÂNIA DUPĂ 1945

În cele ce urmează vom reda câteva aspecte referitoare la biologi români de după cel de al 2-lea război mondial, care au trăit și activat în primii 20 ani ai erei comuniste. Unii din ei s-au supus în parte dictatului ordonat de orientarea prosovietică pseudoștiințifică, introducând miciurismul în publicațiile lor sau încercând un compromis între darwinismul clasic și așa zisa biologie miciuristă. Astfel renumitul zoolog și hidrobiolog Nicolae Botnariuc (născut în 1915) a publicat în 1960 articolul „Ideea de evoluție în studiul naturii vii” și în 1961 tratatul „Din istoria biologiei generale”. 1967 apare o carte larg răspândită cu titlul „Principii de biologie generală”. În cuprinsul acestor publicații sunt incluse ideile darwinismului clasic, amalgamate cu postulate miciuriste, genetici

acordându-se doar interes secundar. În manualul școlar „Biologia generală” din 1974 tezelor obtuze ale miciurismului li se acordă doar un capitol separat. Ulterior manualele școlare și universitare de biologie generală nu mai tratează aspecte ale ideologiei lui Miciurin și Lâsenko. Geneticianul Petre Raicu (n. 1929) – la început și el cu tente de acceptare a biologiei de tip sovietic – renunță complet la acestea, fapt vizibil în manualul de biologie, conceput împreună cu Bogdan Stugren și Doina Duma în 1988. Renumitul zoolog și ecolog clujean Bogdan Stugren (1928 – 1993) este unul din puținii biologi români care s-au opus încă în anii deceniului 60 liniei diriguitoare a biologiei prosovietice. El devine prin publicațiile sale un înverșunat promotor al evoluționismului modern, de exemplu în studiul său „Evoluționismul în secolul 20” publicat în 1969 și mai ales prin cartea sa de popularizare, apărută în 1971 cu titlul „Maimuța înțeleaptă”. În fine trebuie amintit și multitalentatul medic-filozof din București Victor Săhleanu (1920 – 1997), în a cărui listă bibliografică figurează printre altele titluri ca „Eseu de biologie informațională” (1973), „Vita sexualis” (1974) și „Introducere în psihanaliză” – publicații cu un fundament puternic de biologie modernă.

Compromisele cu biologia deformată sovietică au fost refuzate tacit și de biologul Victor Preda (1912-1982), elev al școlii de genetică moleculară a lui Thomas H. Morgan (USA), care a predat mulți ani biologia generală la facultățile de medicină și de biologie din Cluj.

7. CONSIDERAȚII FINALE

Lucrarea de față constituie o încercare succintă de a pune în valoare personalități din istoria biologiei transilvănene în deosebi pe cei din comunitatea săsească din Ardeal, care au recepționat și au reflectat opera lui Darwin și darwinismul din primii ani de promulgare în Europa. Azi, la 200 ani după nașterea marelui savant englez, se poate afirma că procesul de pătrundere a darwinismului în știință și în filozofia transilvăneană a început imediat după lansarea literaturii evoluționiste din a doua jumătate a secolului 19, determinând în Transilvania o eferescență științifică și spirituală deosebită. În această atmosferă pentru biologii cercetători, profesorii de științele naturii și larga lume intelectuală profund interesată în gândirea transformismului, pentru urmașii generațiilor de pe timpul lui Haeckel, oameni ai secolului 20, gândirea evoluționistă și darwinismul au fost fapte de la sine înțelese, care au determinat în „Asociația transilvăneană pentru științele naturii din Sibiu” de după

1920 un puternic avânt în cercetările din mai toate ramurile biologiei. Această atmosferă a continuat și după 1945 și până în prezent. Astfel, Muzeul de Istorie Naturală din Sibiu a fost și este un centru

remarcabil național și internațional de conservare, valorificare și cercetare a specificului natural transilvănean, în care nici regretabila așa zisă biologie miciurină nu a putut provoca mari daune.

BIBLIOGRAFIE

- BREDT J., Der Kern des Darwinismus, *Beilage zum Siebenbürgisch-Deutschen Tageblatt*, Hermannstadt, 31.3.1901.
- HAECKEL E., 1903 - Die Welträtsel.- Volksausgabe. Emil Strauss, Bonn.
- HAECKEL E., 1906 - Die Lebenswunder.- Kröner, Berlin.
- HEBERER G., 1968 - Der gerechtfertigte Haeckel.- Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart.
- HELTSMANN H., 1966 - Darwinistul Dr. Julius Römer (1848-1926), un precursor al ocrotirii naturii, *Ocrotirea Naturii*, 10, 1, pp. 59-64, București.
- HIENZ H. A., 1995 - Dr. phil. Josef Capesius, *Schriftstellerlexikon d. Sb. Sachsen*, Bd. 5, Köln, pp. 346 – 352.
- HUXLEY T.H., 1877 - Reden und Aufsätze naturwissenschaftlichen, pädagogischen und philosophischen Inhalts.- Grieben, Berlin.
- PLATTNER H., 1972 - Sächsische Naturforscher in Siebenbürgen, *Siebenbürgische Zeitung*, Nr.4.
- PLATTNER H., 1972 - Sächsische Naturforscher in Siebenbürgen: Karl Petri, *Siebenbürgische Zeitung*, nr. 12, München, 31. Juli.
- PLATTNER H., 1973 - Sächsische Naturforscher in Siebenbürgen.(VII). Der Biologe und Großkaufmann Dr. phil. Carl F. Jickeli., *Siebenbürgische Zeitung*, Nr.2.
- PLATTNER H., 1987 - Charles Darwin. „Der Keim des Lebens in einer einzigen Form”, *Siebenbürgische Zeitung*, 30.9.
- PLATTNER H., 1989 - Sächsische Naturforscher in Siebenbürgen (XXI). Prof. Ernst Haeckel. „Unerschrocken schreiten wir vorwärts”, *Siebenbürgische Zeitung*, 31 Juli.
- RAICU P., B. STUGREN, D. DUMA, 1988 - Biologia generală. Manual pentru clasa a 12-a, București.
- RÖMER J., 1876 - Wesen und Begründung der Lehre Darwins, *Kronstädter Gymnasialporgramm*, Brașov.
- RÖMER J., 1880 - Die Lehre Darwins als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung, *Verh. u. Mitteil.*, 30. Jg, pp. 11 – 48, Sibiu.
- RÖMER J., 1882 - Die Lehre Darwins als Gegenstand wissenschaftlichen wie unwissenschaftlichen Streites, *Verh. u. Mitt.*, 32. Jg., pp. 1-57, Sibiu.
- SĂHLEANU V., 1975 - Eșeu de biologie informațională, București.
- SCHNEIDER E. & WITTSTOCK M., 1979 - Im Zeichen Charles Darwins, *Neuer Weg*, 14.12.
- SCHÖNBORN W., 1994 - In memoriam B. Stugren, *Zool. Jb. Syst.*, 121, Jena.
- SCHUSTER M., 1878 – Über das Alter des Menschengeschlechtes, *Verh. u. Mitt.*, 28.
- STUGREN B. (coord.), 1982 - Probleme moderne de ecologie, București.
- *** www. Wissenschaft online, Darwins Prophet. Vor 175 Jahren wurde Ernst Haeckel geboren. 13.2.2009
- *** www. FAZ NET., Danke Darwin, martie 2009
- **** Plan contra Darwin. Gespräch im Deutschlandradio, 21.9.2009.

ILUSTRAȚII

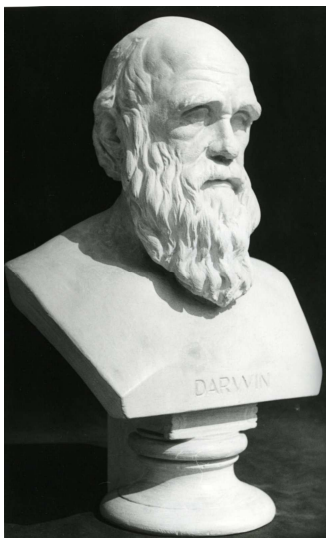


Fig.1. Darwin (bust aflat în posesia Muzeului de Istorie Naturală din Sibiu)

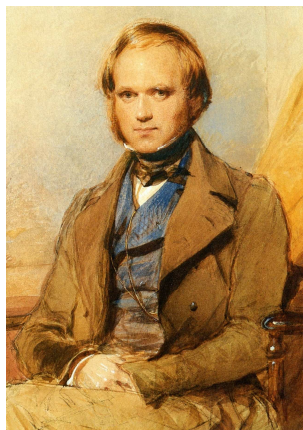


Fig.2 Darwin (portret de tinerețe)



Fig.3. Ernst Haeckel (1843 – 1919)



Fig.4. Diploma primită de Darwin din partea Societății Ardelene de Științele Naturii



Fig.5. Julius Römer (1848 – 1926)

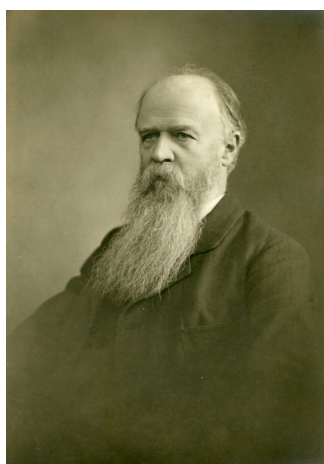


Fig.6. Carl Friedrich Jickeli (1850 – 1925)

POTENTIAL DATA MANAGEMENT PROJECT USING GIS FOR MUSEUMS OF NATURAL SCIENCES

Roxana GIUȘCĂ

roxy_giu@yahoo.com

Boundless Flight, Ohio, USA,

American Sentinel University, Colorado, USA,

Urbana University, Ohio, USA

KEYWORDS: GIS, museum, inventory, ArcGIS, geodatabase.

ABSTRACT: The paper presents a new and original vision about data management for museums of natural history, but it can be generalized to any type of museum. Using GIS to organize the data it is a big step forward for the curators in keeping always an updated inventory and an easier way to present their facility and exhibits to the visitors. More than that, because of the visual side of the project, it might even attract more visitors.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The museums are dealing with big volumes of data which most of times are very valuable but the data is getting lost because the curators have problems to manage it. More than that, the sources (sites) from their collections are from can be very various and from different times. It is obviously that the museums curators need to report the pieces of collection to two coordinates: space and time. Both can be efficient and systematic handled using the Geographic Information Systems (GIS).

This paper will refer some aspects in which GIS can get involved to help with the inventory, maintenance and with the marketing for a museum of Natural Sciences. All of the examples represent virtual situations and they can be customized for any case study.

As GIS software, we choose for this case study ArcGIS 9.3 because it is the most complex GIS software with a lot of extensions. The application will have a database which can be built in MS Access or SQL Server Express. SQL Server Express it is preferred if the data volume is very high and if it continues to increase a lot.

Also, SQL Server Express is a free software and not difficult to use.

It is important to specify that the application will not be built as a regular, database. The term use for it is geodatabase. This type of database is designated to store and manipulate spatial data. In other words the data can be plotted to the maps.

PROJECT MODEL OF USING GIS FOR MUSEUM INVENTORY/MAINTENANCE

The collection's structure of the museum it might become the structure of the geodatabase. In the case of Museum from Sibiu, the geodatabase structure it contains four sections, each one represented in the geodatabase as a feature class.

- Mineralogy – petrography – feature class
- Paleontology – feature class
- Botany – feature class
- The zoology of the vertebrates – feature class containing following features (amphibians, reptiles, ichthyology, ornithology, mammals).

All the setting about the geodatabase can be created using ArcCatalog, which is an ArcDesktop extension used to create, manage and develop the geodatabase structure and other settings regarding ArcGIS applications.

A very important attribute of a geodatabase under ESRI is the capability to insert raster files which can be aerial images, satellite images or photos.

To refer the data to the space, the developer can use two options:

- 1.To refer to an area which is georeferenced based on a topographic map.
- 2.To record the GPS coordinates of the exhibits from each area.

A complex and accurate geodatabase requires both options in which inside of an area all the coordinates for which exhibit is stored. This is very easy if the exact location of each one is known, otherwise it is impossible.

All the information will be stored inside of the geodatabase, using user-friendly forms.

The goal of this study is to show and explain few modalities in which the GIS application can be created almost from scratch, using

worksheets in MS Excel for museums. To do so, we extracted only few records from the paleontology inventory to offer a sample of the possible application.

Table 1. Below is a sample which contains the table can represent the core of the future database

NAME	INV. NO	COLLECTION	SOURCE	COLLECTED BY	DETERMINATED BY	AGE	STORAGE_EX	PRESERVING
Isurus praecursor	123	R.Brekner	Turnu Rosu	Ward	Ionescu V.	Eocen inf.	Cabinet 25, drawer 5	Good
Nebrius thielensis	345	R.Brekner	Albesti-Muscel	Brekner	Popescu i.	Eocen mid.	Cabinet 30, drawer 6	Very good
Nothorhincus kemp	356	L.Neugeboren	Jibou	Neugeboren	Ciobanu R.	Eocen	Cabinet 95, drawer 7	Satisfactory
Galeocerdo latidens	876	M.Ackner	Turnu Rosu	Ackner	Costea M.	Eocen sup.	Cabinet 5, drawer 25	Good
Physogaleus latus	564	Public	Barabant	Jikeli	Dancu G.	Oligocen	Cabinet 45, drawer 16	Depreciated

Source: Ciobanu Rodica, 2009

All of those are exposed to the Museum of Natural History, in Sibiu. In other words, we have declared them as material sources for this museum and the Museum as the site where the exhibits are exposed. It is important to have a map with all the sources and to know, for example where it is the geographic area where a fossil has been discovered or which is the region that provides most part of the collection.

The table from above it contains a field called "Sources" which has several locations from

where are some of the exhibits from the museum. Google Earth has been used to obtain the geographic coordinates of each location. Other software applications useful to accomplish this task are: ArcGIS Explorer, Virtual Earth, both for free. It is necessary to set the units for the coordinates: Decimal Degrees, Degrees, Minutes, Seconds (DMS), Feet, etc. If the developer option is for Decimal Degree, it is highly recommended, for a good precision, to select 6 decimals.

These coordinates allow the user to plot the locations from the "Source" field to the map.

During this process it is highly recommended to set up the Coordinate System of the just added data, operation which is possible in ArcMap and in ArcCatalog, as well (fig.1).

Back to Google Earth, it is necessary to get the coordinates of Sibiu city or, for a higher accuracy, the coordinates of the museum's location. Following the same procedure as for the sources, the location of the museum will be mapped to the same map as a new feature.

For to show the relationships between the museum and the sites of which the exhibits belongs, the Spider tool (ArcToolbox) it might be used. The result is a network of lines which connect the sources with the museum (fig.2).

Mapping all the sources for a museum can generate a pretty clutter map. Also, like on this case for Turnu Roșu, it might have multiple dots for a location, if are more exhibits origin from the same location. Changes to the reference scale will help to see better all the connections.

If not available under Business Analyst extension (which is pretty expensive), the tool is available under the plug-in ET GeoWizard for free. It is been developed for different versions of ArcGIS (<http://www.ian-ko.com/>).

A Spider diagram with multiple sources and receptors it might look like the one from the above picture (fig.3). It is used for "comparing the varying patterns between several source features, such as how far – and in which direction-locations are from a source, which source features have more locations near them, and which locations are near two (or more) sources" (Mitchell A., 1999).

The next step is to add to the map, hyperlinks to the website of Museum of Natural History from Sibiu.

Using ArcToolbox < Data Management Tools < Fields < Add Field we add a new field to the attribute table of the feature "Sibiu". The new field is a text field as type, called "Hyperlink". Inside of it (after the edits were started) the developer types the URL address of the museum's website (fig.4).

Using the option Properties/Display the URL, from the feature called in our case Sibiu Museum, it is possible to launch the museum's website direct from the map. The hyperlink will be attached to the feature and it can be launch using the "Hyperlink" tool

The Attribute table, which is a view of the tables from the geodatabase can be edited, it supports queries (selection, update, append, delete queries) and statistics (fig.5).

One of the goals of the presented application is to show the spatial relations between the exhibits and the museum where they are shown. Information as elevation, hydrographic network, nearest locations is important to understand more about the natural environment to which they belong. To do that, a free software application from ESRI, called ArcGIS Explorer it is used.

The existing features are exported from ArcMap as shapefile and opened with this software. The software contains its own aerial images with elevation, boundaries, roads, cities etc. The layers from ArcMap overlay the preexisting ones from ArcGIS Explorer. Each layer is symbolized using ESRI's symbols or customized symbols and labeled by any field the user wants. In this case, the features are labeled by "Source" field, so the name of each location is displayed as a map tip (it popup when the mouse moves over). The attribute table from ArcMap can be displayed integral or partial as (fig.6).

Even the Spider diagram can be imported from ArcMap, showing relationships between the museum and its providers. The program permits to identify the mailing address of each location, to get the direction, routes etc. Also, it allows the measurements for coordinates, distances and areas (fig. 7).

Another helpful option is the one which adds notes which can be added anytime and very easy by the user (fig.8).

Using this simple application, the museum curator know anytime what collection it is inside of the museum, which area has provided it, the number of the exhibits, etc. The database can contain thousand of records, even in MS Access. The advantage of this application is that it requires only one ArcGIS license, and after that it might be visualized by an unlimited number of users, by ArcGIS Explorer, for free.

ArcMap supports also operations such as buffer/multiple buffers (which generate a circle by a specific radius), geo-statistical analyst, spatial analyst etc.

The map resulted with spider diagram it might be use even for marketing, to show to the public the complexity of the museum's collection, the wide scale of their sources etc.

PROJECT MODEL OF USING GIS FOR MARKETING PROGRAM

Marketing task that might be accomplished using GIS:

- Showing an overview of the entire museum,

- Presenting images from the sites or the moments in which the exhibits were discovered.

Those are task that can be accomplished easy installing the free software ArcGIS. The developer of the application will use Google Earth and Picasa (Photo Editor Software) to geo-tag picture from the sites. Geo- tagging means to refer a picture to a location. The visitors will search for the location they are interested on and they will be able to watch pictures of them (fig.9).

Most of the museum's guests may not have the chance to visit all the locations from where the museum got the exhibits, but they can get an image about those sites watching pictures from there. Snapshots which will include map views and pictures can be successful inserted on flyers to advertise the museum.

Using Business Analyst Online from File<Resource Center<Tasks, the curator can run a lot of statistics analysis, including marketing studies, demographic studies for a selected area/location. For example, it might be interesting for a museum to get a detailed profile of their visitors, or of the area where the museum is located,

a detailed analysis of the income, education level of their visitors or of local habitants. This task requires creating an ArcWeb account, which might be worth even it supposes some expenses.

CONCLUSIONS

GIS could be a very useful tool for any museum. There are many other directions in which the museums can develop GIS applications, such as:

Realize a grid (matrix) as a map, in which each cell will contain a number resulted from a combination of number which refer the outside site and the location where the exhibits are inside of the museum;

Develop an application with the museum exhibit and other museums around of the world with similar collections etc.

The costs to develop a GIS application for museums can be a little high for their budget, but for sure it will pay off after a while. The use of GIS assures a higher quality and visibility for the museum image.

REFERENCES

- GIUȘCĂ ROXANA, 2006 – Modele ale degradărilor de teren din Munții Cindrelului, Munții Șureanu și Depresiunea Sibiului, Editura Universității "Lucian Blaga", Sibiu, 303 p.
- MITCHELL A., 1999 – The ESRI Guide to GIS Analysis, în "Geographic Patterns and Relationships", vol. I, ESRI Press, CA, USA, 186 p.
- TODERAȘ T., GIUȘCĂ ROXANA, 2004 – Geoinformatică, Editura Universității "Lucian Blaga", Sibiu, 184 p.
- <http://services.arcgisonline.com//arcgisexplorer500/help/index.htm>
- <http://www.brukenthalmuseum.ro/naturale/index.html>
- <http://www.ian-ko.com/>

PROIECT POTENTIAL PRIVIND MANAGEMENTUL DATELOR FOLOSIND GIS PENTRU MUZEELE DE ȘTIINȚELE NATURII

Lucrarea prezintă un exemplu de folosire a Sistemului Informatic Geografic (GIS) pentru stabilirea conexiunilor dintre locațiile de unde provin exponatele muzeelor și muzee. Modelul prezentat este unul virtual, pornind de la tabele simple în MS Excel. Pentru realizarea aplicației este prezentat un software profesional, comercial, ArcGIS Desktop. Etapa de vizualizare și parțial, cea de dezvoltare sunt bazate pe un software gratuit, numit ArcGIS Explorer. Un alt aspect pozitiv al acestui tip de aplicație, este acela că muzeul are nevoie de un specialist GIS pentru faza de implementare și dezvoltare, care poate fi urmată de un training al utilizatorilor, în speță, al personalului muzeului. Prin urmare este posibilă faza de contractare a unei firme de specialitate, care să vină cu viziunea generală asupra proiectului, să ajute la achiziționarea softului, la instalare și la realizarea aplicației în sine. Viitoare actualizări pot fi făcute pe baza unui contract de „maintenance” cu aceeași firmă, în ceea ce privește structura bazei de date și noi funcții. Actualizarea datelor în sine, poate deveni o procedură zilnică, implementată de către personalul muzeului. Aceste măsuri vor avea ca și consecință reducerea semnificativă a costurilor legate de un astfel de proiect, sporind eficiența lui.

Ideea acestei aplicații poate fi dezvoltată în multe direcții, studiul de față făcând referire doar la câteva aspecte, având în vedere volumul limitat de informație avut la dispoziție. În esență, este necesară conversia de la analog la digital, renunțarea la rafturile de dosare, care niciodată nu oferă o imagine clară, de ansamblu sau de detaliu asupra exponatelor. Aplicațiile GIS oferă posibilitatea realizării automate de interogări, statistici și reprezentarea lor spațială sau chiar și temporală, de unde diferența dintre un proiect GIS și o simplă baza de date. Cu alte cuvinte, este permisă proiectarea în spațiu și realizarea de corelări spațiale între componente, integrarea lor în condițiile de mediu din care provin. GIS-ul reprezintă, cu siguranță, o opțiune demnă de luat în considerare, dacă se dorește o organizare și gestionare eficientă, o expunere modernă a pieselor din orice muzeu, pornind de la premiza că tocmai principalele coordonate cu care GIS-ul operează, spațiul și timpul, sunt definitorii și pentru activitatea muzeelor.

ILLUSTRATIONS / ILUSTRĂȚII

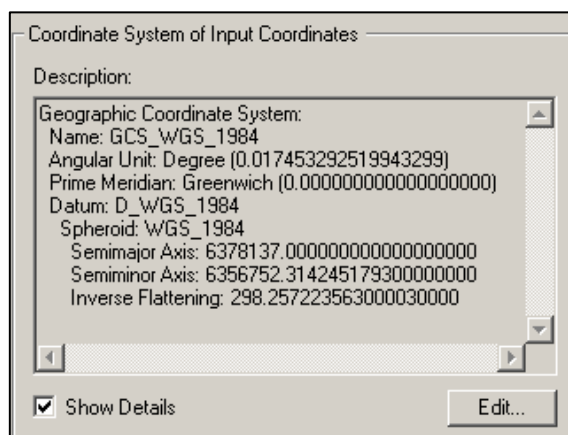


Fig.1. The screen where the settings for the geographic coordinate have been made /
Fereastra în care au fost realizate setările Pentru coordonatele geografice

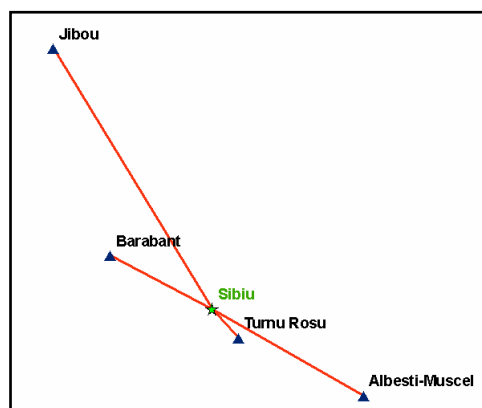


Fig.2. Spider Diagram for the analyzed data/Diagrama "paianjen"
Pentru analizarea datelor

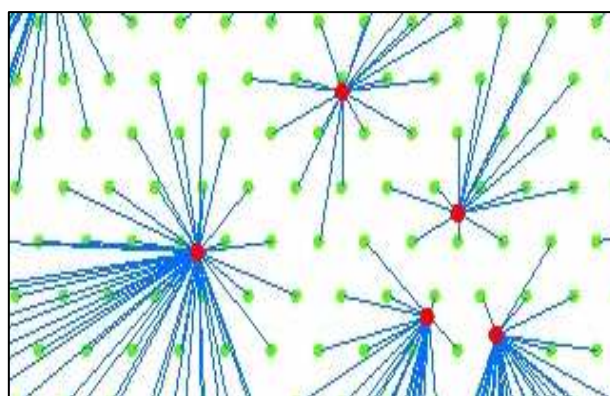


Fig.3. Possible model of a Spider Diagram in condition of big sets of data/Un posibil model
al Diagramei "Păianjen" în condițiile unui set mare de informații

Attributes of Sibiu_Museum							
	FID	Shape *	ID	Source	X	Y	Hyperlink
▶	0	Point	1	Sibiu	24.154578	45.794944	http://www.brukenthalmuseum.ro/natural

Fig.4. Section of the Attribute table of the “Sources” layer / Secțiune din tabelul cu atribuții din etapa ”SURSE”

Attributes of Sources								
	OID_	NAME	INVENTORY_	COLLECTION	SOURCE	COLLECT_BY	DETERM_BY	AGE
	11	Isurus praecursor	123	R.Brekner	Turnu Rosu	Ward	Ionescu V.	Eocen inf.
	12	Nebrius thielensis	345	R.Brekner	Albesti-Muscel	Brekner	Popescu i.	Eocen mediu
	13	Nothorhincus kemp	356	L.Neugeboren	Jibou	Neugeboren	Ciobanu R.	Eocen
	14	Galeocerdo latidens	876	M.Ackner	Turnu Rosu	Ackner	Costea M.	Eocen superior
	15	Physogaleus latus	564	Societatii	Barabant	Jikeli	Dancu G.	Oligocen

Fig.5. Section of the Attribute table of the “Sources” layer/ Secțiune din tabelul cu atribuții din etapa ”SURSE”

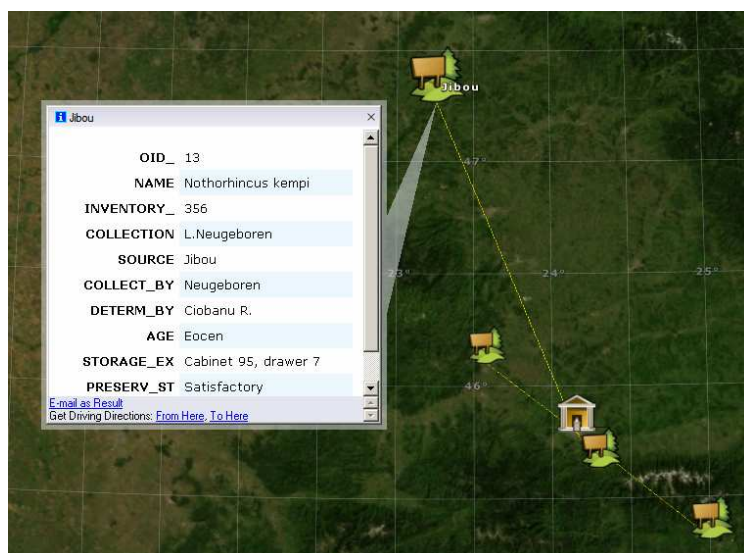


Fig.6. The attribute table for Jibou, overlapped on Elevation layer / Tabelul cu atribuiri pentru Jibou, suprapus nivelului Altitudine



Fig.8. The overlay result between elevation, boundary, places and user's layers

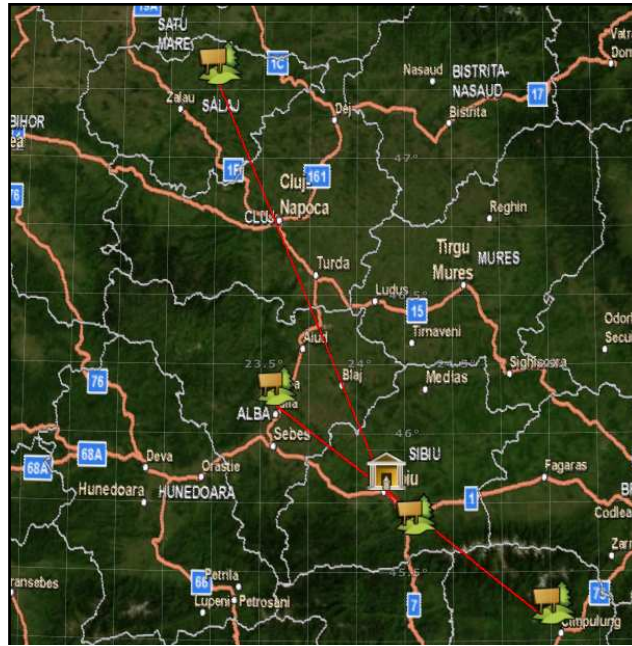
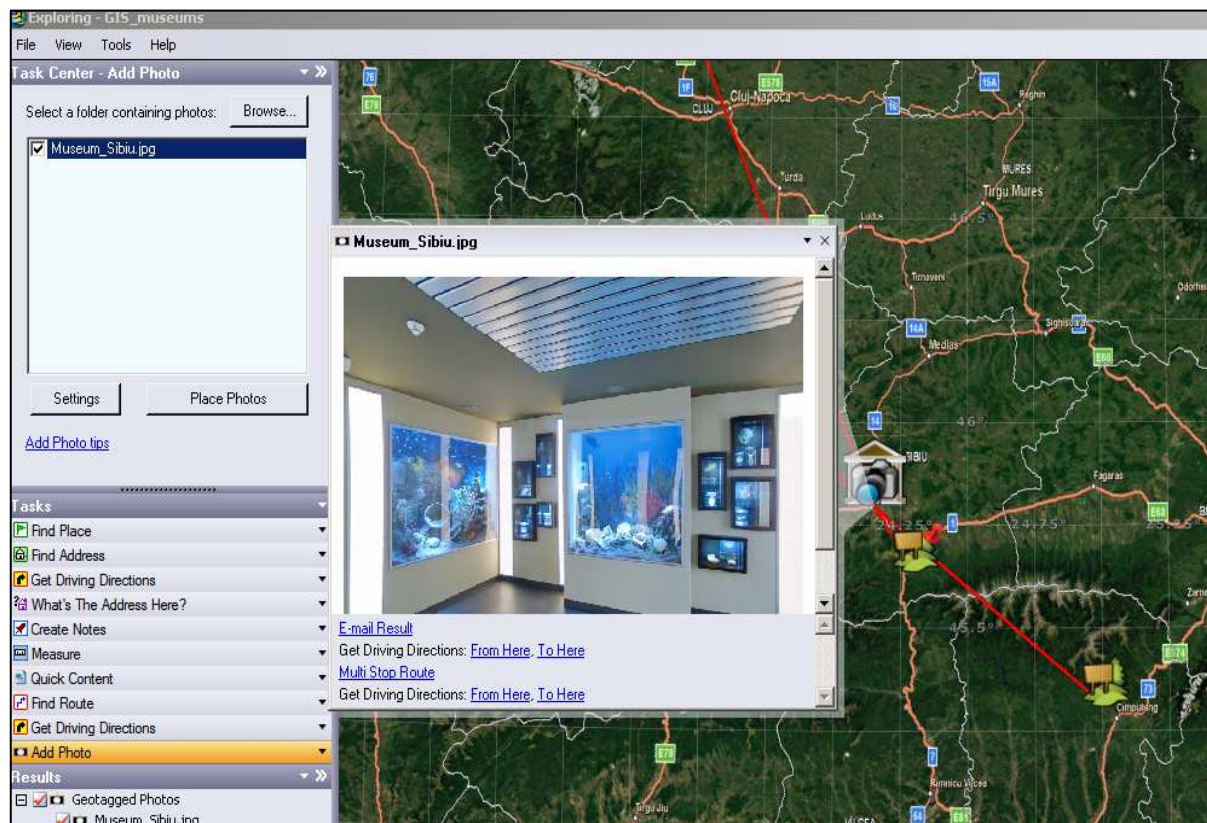


Fig.7. The option to create notes in ArcGIS Explorer / Opțiunea de a crea notații în ArcGIS Explorer



**Fig.9. Geo-tagged picture from inside of the Museum of Natural History, Sibiu /
Imagine geo-tagged (geografic marcată) din interiorul
Muzeului de Istorie Naturală, Sibiu**

Ioan MAC, GEOGRAFIE NORMATIVĂ, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008, 413 p., 75 figuri, 5 tabele.

Prin lucrarea „*Geografie normativă*” profesorul Ioan Mac deschide noi orizonturi de cunoaștere și interpretare prin care științele naturii, și în special Geografia, să răspundă atât schimbărilor de paradigmă științifică, cât și transformărilor de natură economică, socială, mediu cu care se confruntă societatea contemporană. În acest sens autorul propune o extindere a preocupărilor curriculare, o diversificare a direcțiilor gnoseologice și o regândire a concepției de abordare în cunoașterea geografică bazată pe o strategie adecvată realității teritoriale actuale.

Germenii acestei lucrări s-au conturat în ani îndelungați de cercetare și studiu, experiență didactică, dezbateri publice și conferințe prin care profesorul Ioan Mac și-a făcut cunoscută maniera de abordare și interpretare a problematicei geografice. Această lucrare completează și încununează seria realizărilor de acest gen ale autorului (Geografie generală, 2000; Știința mediului, 2003), regăsindu-se și aici preocupările interdisciplinare și noile puncte de vedere, sub forma unor idei, teorii sau concepte clar conturate și explicate într-o manieră proprie.

Lucrarea de față marchează noi tendințe de abordare în geografie, prin implicarea ideologică în procesul de structurare și de evoluție a spațiului geografic și prin instituirea unor principii, legi, norme care să guverneze procesul de constituire a unor noi realități geografice. Așa cum însuși autorul sublinia în introducere „schitarea trendului reprezintă pentru geografia normativă, alături de normele, regulile și principiile călăuzitoare în acțiune, dezideratul obligatoriu pentru orientarea cercetării în scopuri pragmatice” (p.7).

Lucrarea se distinge printr-un conținut bogat, foarte bine documentat și structurat pe cele 12 capitole. Autorul pornește de la **Bazele sistemice ale cunoașterii geografice**, în care pledează pentru abordarea învelișului geografic la toate nivelele prin lumina concepției sistemice: structură, funcție, evoluție, organizare, raportul cu mediul extern etc. **Imagistica geografică** constituie în viziunea autorului un pas important în conturarea unei noi ramuri, aceea a **geografiei imagistice**. Surprinderea realității teritoriale prin imagini a facilitat apariția și dezvoltarea reprezentării prin rețele, choreme, modele matematice. Cu toate acestea, pentru autor harta rămâne o construcție imagistică de bază care implică toate procedurile necesare descrierii realității.

În contextul operării cu sisteme geografice informaționale prin îmbogățirea cu **Informație** și utilizarea **Geografiei informaționale** harta va avea calități tehnice superioare, flexibilitate și structurare în reprezentare cartografică a informației, posibilitatea de reprezentare a schimbărilor etc. Scopul final al cuantificării bazei informaționale îl constituie monitorizarea cu ușurință și rapiditate a proceselor și fenomenelor geografice, elaborarea modelelor privind formarea, funcția și dinamica spațiilor geografice (p.184).

Văzute ca o expresie a schimbărilor, **Sensitivitatea și răspunsul sistemelor** geografice la perturbările de mediu sunt tratate în capitolul cinci, alături de noțiuni conexe: hazardul, riscul, dezastrul, catastrofa, sensibilitatea, stabilitatea, reziliența, fragilitatea, vulnerabilitatea, incertitudinea, tranziția etc. Rezistența și răspunsul sistemelor depind de proprietățile și elementele specifice acestora și implică în consecință schimbarea în timp și spațiu a sistemului geografic, oricare ar fi acesta.

Conceptul de **Teritoriu, teritorialitate și semnificația** acestora sunt tratate în capitolul șase prin precizarea sensurilor și dimensiunilor acestora diferențiate funcție de modul de abordare în timp și spațiu, conlucrarea componentelor naturale, socio-economice și culturale. Acest capitol include conceptele de loc și regiune ca sisteme teritoriale, relațiile teritoriale și planificarea teritorială pe baza vectorilor economici, sociali, geopolitici etc.

Autodezvoltare, autoproiectare. Geografie proiectivă constituie cel de-al 7-lea capitol în care autorul atrage atenția asupra a două forme majore de manifestare: una naturală prin procese naturale specifice fiecărui component de mediu și una antropică, controlată de om în funcție de obiectivele stabilite de acesta. Dinamica componentelor geografice este analizată prin prisma proceselor și fenomenelor extreme și a impactului pe care acestea îl au în **Geografie fenomenologică și preventivă**. Tabloul descărcărilor de energie și masă sub diverse forme este completat de percepția umană a riscului și managementul acestuia.

Un spațiu reprezentativ în lucrare este acordat capitolului intitulat **Geopatternuri și modele**, în care sunt tratate interacțiunile dintre elementele care compun o anumită structură. Este denumită pattern o imagine sintetică rezultată din aranjarea geometrică spațială a lucrurilor (elementelor, componentelor) împreună cu forma lor distinctă (imaginea rezultată) (p.309). Autorul diferențiază pattern-uri rețele, benzi, suprafețe. Atenție deosebită

este acordată modelelor: structură reprezentare, tipologie (grafice, tehnice, biotehnice, emantice, descriptive, teoretice, compozite etc.

Aspectele legate de evoluția recentă și dezvoltarea cunoașterii geografice sunt prezentate în capitolul **Noi abordări paradigmatică în cunoașterea geografice**, prin abordarea conceptelor de ecodezvoltare, dezvoltare durabilă, extinderea spațială și planificarea mediului (planning environmental), dar și prin conturarea unor domenii interdisciplinare posibil a fi abordate de cunoașterea geografică: geografie operațională, demologie, demecologie, geodemologie, geodemografie, mediologie.

Geolegitate și geojurisdicție este capitolul unsprezece, în care autorul privește legile ca un mod de manifestare a elementelor, fenomenelor, proceselor geografice și a legăturilor dintre acestea și exprimă „raporturile generale, esențiale, necesare, relativ stabile și repetabile existente între laturile interne ale aceluiași obiect, între obiecte diferite sau între stadiile succesive survenite în manifestarea aceluiași obiect, proces, fenomen” (p. 364 – 365). Autorul face de asemenea referire la principii și legi cu caracter general, dar și specific și precizează că rolul geografiei normative este acela de a interpreta și de a orienta aplicabilitatea lor. Legislația protecționistă este prezentată prin prisma planificării teritoriale și vizează elementele de jurisdicție privind ariile protejate și protecția naturii în conformitate cu prevederile UICN, Directivele Consiliului Europei și ale Uniunii Europene. Se face referire la Geografia juridică „a cărei cunoaștere este un „act de cultură”. Rolul acesteia „este de a prezenta sisteme juridice, cu istoria lor și modul de valorificare în țările beneficiare” (p. 383).

Ultimul capitol analizează **Monitorizarea și managementul geografic** ca o necesitate în înțelegerea schimbării, a modelelor de previziune și a elaborării unor strategii de gospodărire a spațiului și de protejare a colectivităților, bunurilor și structurilor construite de om.

Pe plan național autorul acestei lucrări este promotorul unei astfel de inițiative în cercetarea geografică. Este o lucrare pionier în care demersul autorului este focalizat pe *utilitatea socială a științei*, pe definirea unor *norme* de locuire, de ocupare și exploatare și valorificare a spațiului geografic (sub toate modurile lui de manifestare, condiții, fenomene, resurse etc.) și a unor *modele normative* care să satisfacă necesitatea societății contemporane și să reglementeze practicile antropice în sistemul de producție și consum, de valorificare a spațiului geografic în condițiile socio-economice transnaționale și de globalizare.

Menționăm de asemenea, că lucrarea include un rezumat în limba engleză și 321 titluri bibliografice.

În final subliniem încă odată direcția interdisciplinară care se desprinde din cuprinsul fiecărui capitol, direcție care reflectă globalizarea problemelor actuale ale societății umane legate de teritoriu, mediu, transformare. Lucrarea suscită un interes deosebit atât din punct de vedere teoretic, cât și din punct de vedere metodologic și chiar aplicativ prin nenumăratele exemplificări concrete. Caracterul interdisciplinar face ca această lucrare să fie accesibilă unei palete largi de cercetători din domeniul știința mediului: geografi, ecologi, biologi, geologi, etc. O recomandăm atât cadrelor didactice și studenților, cât și cercetătorilor din institutele specializate, tuturor celor pentru care mediul și spațiul geografic sub toate aspectele sale constituie obiectul muncii și cercetării lor.

Marioara COSTEA

Petru ENCIU, *PLIOCENUL ȘI CUATERNARUL DIN VESTUL BAZINULUI DACIC. STRATIGRAFIE ȘI EVOLUȚIE PALEO GEOGRAFICĂ*, Editura Academiei Române, București, 2007, 303 p., 61 figs. în text.

În introducerea lucrării autorul mărturisește că această lucrare a fost elaborată pentru a răspunde nevoii de înțelegere a secvențelor derulate din Miocenul superior până în Holocen privind un teritoriu situat la sud: de Drobeta Turnu Severin, Strehaia, Filiași, Craiova, Segarcea, teritoriu situat în vestul Câmpiei Olteniei și unei porțiuni extinse din Podișul Getic.

Lucrarea este elaborată pe baza datelor adunate din cercetări personale, în perioada 1983-2000 când autorul a lucrat în probleme de stratigrafie și hidrologie în cadrul Institutului geologic al României dar și al unei activități științifice consistente (peste 60 de articole ce au contribuit, printre altele, la reactualizarea unei părți însemnate din harta hidrogeologică a României). Tot autorul mărturisește că la noul loc de muncă, Institutul de Geografie i s-a recomandat să armonizeze cunoștințele geologice cu cele geomorfologice, demers dificil, din oricare sens s-ar pleca, fără o cunoaștere temeinică ci și o stăpânire a limbajului, mijloacelor de cercetare specifice celor două domenii destul de apropiate.

Sudul Podișului Getic și Câmpia Olteniei prezintă deschideri puține de aceea autorul a studiat mai bine de 87 de foraje de 300-350 m adâncime, a prelevat sute de probe litologice, paleontologice (moluște, sporo-polinice) și pentru studiul mineralelor grele. De asemenea, a studiat colecția de argile pentru calibrarea magnetostatigrafică, colecții de carote semiorientate din forajul hidrogeologic. Toate aceste demersuri, cercetări, cred recomandă de la sine această lucrare foarte utilă atât geologilor cât și geografilor.

Lucrarea cuprinde, în afară de Introducere, Bibliografie, Postafață și un rezumat în engleză 11 capitole: 1. Istoricul cercetărilor, 2. Caractere

geografice generale, 3. Elemente geologice generale despre vestul Platformei Moesice, 4. Unitățile geologice de pe rama vestică a Bazinului Dacic, 5. Geologia părții de vest a Bazinului Dacic, 6. Stratigrafia pliocenului, 7. Stratigrafia Cuaternarului, 8. Evoluția tectonică, 9. Procese neotectonice, 10. Evoluția geologică și paleogeografică, 11. Trăsăturile mediului natural.

Simpla enumerare a capitolelor tratate în lucrare evidențiază multitudinea aspectelor prezentate în lucrare de la, clasică abordare geologică a unui teritoriu cu alcătuirea petrografică, stratigrafia și tectonica zonei la probleme de geomorfologie și cele de geologie ambientală.

Aș atrage atenția din acest punct de vedere asupra ultimului capitol în care autorul, pentru prima dată, plecând de la geologia zonei evidențiază zonele vulnerabile și de risc pentru acest areal. Cum ar fi rocile ponțiene ce conțin hidrocarburi gazoase sub presiune care pot polua acviferul freatic aminte de Șegarcea, la fel și jumătatea superioară a văii Drincea, uranopilitul conținut de sedimentele ce alcătuiesc principalele lunci și care transformat în radon poate difuza în apele subterane etc.

Experiența de aproape 26 de ani în domeniul geologiei, participarea la campaniile de prospectare și exploatare l-au ajutat pe autor la acest demers foarte dificil, cunoscut doar de cei care au lucrat în domeniu. Lucrarea este și va fi una de referință pentru studiul Pliocenului și Cuaternarului din vestul Bazinului Dacic și îl felicităm pe autor pentru minuțiozitatea, exactitatea în prezentarea problematicei abordate și totodată pentru limbajul simplu, științific ușor de urmărit și de specialist și de nespecialist.

Rodica CIOBANU