

**BERZSENYI DÁNIEL FŐISKOLA
NÖVÉNYTANI TANSZÉK**

KANITZIA

11

**BOTANIKAI FOLYÓIRAT
SZERKESZTI:**

KOVÁCS J. ATTILA



SZOMBATHELY, 2003

Reviewed/Lektorálta:

L. Almádi
I. Bagi
G. Fekete
L. Frey
A. J. Kovács
M. Papp

ISSN 1216-2272

Postal address

Department of Botany, Berzsényi Dániel College
H-9701 Szombathely, P. O. Box 170, Hungary

Postacím:

Berzsényi Dániel Főiskola Növénytani Tanszék
9701 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4., Pf. 170.

kanitzia@deimos.bdtf.hu

kja@deimos.bdtf.hu

Front cover / A címlapon:

1. *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó, 2. *Dactylorhiza cordigera* (Fries) Soó

Sponsored by / A kötet megjelenését támogatta:

BDF Tudományos Bizottsága

Pro Natura Egyesület, Szombathely

BASFHungaria Kft., Budapest

Phare CBC Magyarország-Ausztria Kisprojekt Alap 2000



Készült a TIKETT XXI. Kft. nyomdájában, Szombathelyen
2003

CONTENTS – INHALT – TARTALOM

In memoriam Rezső Soó (foto)	5
SIMON, T.: Rezső Soó the prominent hungarian scientist of twentieth century was born 100 years ago (1903-1980) * Száz éve született Soó Rezső a huszadik. sz. kiemelkedő magyar tudósa (1903-1980)	7
KOVÁCS., J. A.: The centenary of Rezső Soó' borning (1903-1980) * Soó Rezső születésének centenáriuma (1903-1980)	15
RÁCZ, G., VOIK-RÁCZ, E. J.: Balog József értekezése Erdély gyógynövényeiről (1779) * The medicinal plants of Transylvania in the dissertation of Josephus Balog (1779)	31
HELTMANN, H.: Die botanische Erforschung Siebenbürgens und diesbezügliche Beziehungen zwieschen siebenbürgisch sachsischen und ungarischen Botanikern im 19. und 20. Jahrhundert * Erdély botanikai feltárása valamint az erdélyi szász és magyar botanikusok 19. és 20. századi ez irányú kapcsolatai	39
CRISTEA, V., BASNOU C., PUSCAS M., BARBOS M., FRINK J.: Grasslands cartography in Transylvanian Plain (Campia Transilvaniei), using satellite imagines * Cartografierea pajistilor din Campia Transilvaniei prin utilizarea imaginilor satelitare * Gyepek térképezése az Erdélyi Mezőségeen szatelites felvételek használatával	51
SCHNEIDER, E.: Formation and evolution of natural softwood stands with respect to water dynamic (Examples from the Loire, Rhine Elbe and Danube rivers) * Entstehung und Entwicklung natürlicher Weichholzbestände in Abhängigkeit von Flussdynamic * Természetes puhafaliget-állományok kialakulása és fejlődése a vízdinamikával kapcsolatban	67

DRESCHER, A., PROTS, B.: Distribution patterns of Himalayan Balsam (<i>Impatiens glandulifera</i> Royle) in Austria * A bíbor nebáncsvirág (<i>Impatiens glandulifera</i> Royle) mintázatának megoszlása Ausztriában . . . . .	.85
KOVÁCS, J. A.: Meso-xerophilous grassland and fringe communities in the eastern part of the Transylvanian Basin * Félszáraz gyepek és szegélytársulások az Erdélyi-medence keleti térségében . . . . .	.97
TÓTH, Á.: Muskotályzsálya (<i>Salvia sclarea</i> L.) thyrsus virágzata * Die inflorescenz von Muskatellerkraut . . . . .	.127
DANCZA, I.: Ruderalis növénytársulások a Zalai-dombvidéken * Ruderal plant communities on the Zala hills . . . . .	.133

IN MEMORIAM REZSŐ SOÓ

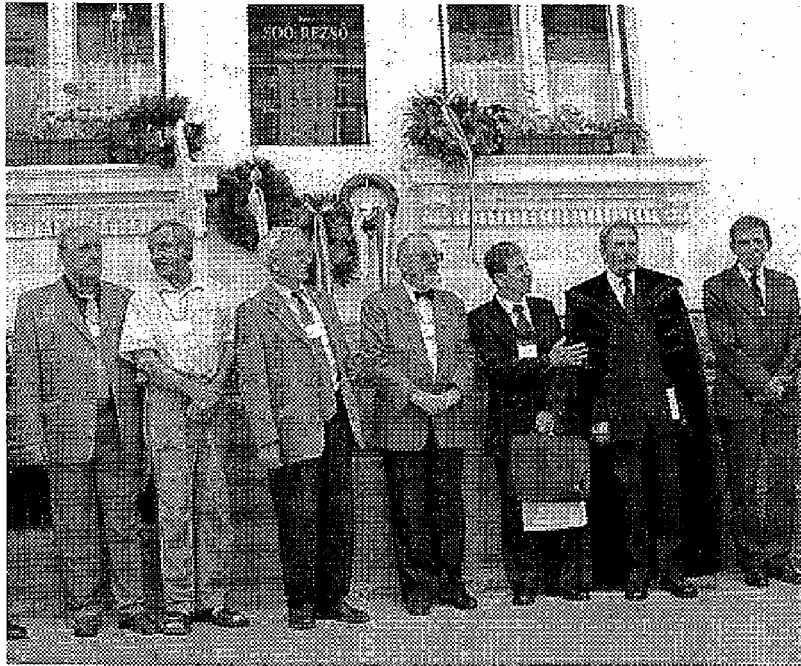


REZSŐ SOÓ (1903-1980)

Academician, university professor of botany, prominent Hungarian scientist of the twentieth century, founder of the Hungarian phytosociological school

SOÓ REZSŐ (1903-1980)

Akadémikus, egyetemi tanár, a huszadik század kiemelkedő magyar tudósa, a magyar növényzociológiai iskola megalapítója



The inauguration of memorial tablet at the natal house of REZSÓ SOÓ
(Székelyudvarhely, Odorheiu Secuiesc, 1st August 2003.)

Emléktábla avatása SOÓ Rezső szülőházánál
(Székelyudvarhely, 2003. augusztus 1.)

(Foto: Szabó József)

**REZSŐ SOÓ THE PROMINENT HUNGARIAN SCIENTIST OF THE
TWENTIETH CENTURY WAS BORN 100 YEARS AGO (1903-1980)**

TIBOR SIMON

ELTE Department of Plant Systematics and Ecology, H-1078, Budapest, Illés u. 25

Simon T. (2003): Rezső Soó the prominent Hungarian scientists of the twentieth century was born 100 years ago (1903-1980). - Kanitzia 11: 7-14.

Key words: Rezső Soó, history of science, history of botany, Hungarian and Central European botany, taxonomy, floristic, phytogeography, vegetation science.

As his death departing in time more and more increase the worth and importance of his botanical work which covers a period of six decades. Many appreciation which have been published since then consider almost every moment of his life sometimes with subjectivity and quite a few times with much circumstance that miss the main point. Undoubtedly that he was great in all, in affection likewise in passion, so his emotions suddenly changed in a wide scale. Actually the more important are the real values: his talent, knowledge, suggestive impression, creativeness, helpfulness, his teaching and the edited publications which like standing values are count. All these remarkable encouraged the Hungarian and European botany. His acknowledge, his research work in international level, his teacher's work, his loyalty protected over the Institute and the trade.

Also his activity in higher education, researcher and teachers's life - in promotion and in the pack of the fortunately comprehensive and valuable Hungarian botany - executed in a far distinguished level. All his life accomplished his work, definitely, the field of research of the flora and vegetation, taxonomy, phytosociology, and geobotany. Besides this he did pioneer work in incitement of ecology (begin microclimate measuring) and history of vegetation.

He accomplished long needed work in the synthesised floristics, taxonomic processing of less known vascular taxa. Greatly developed the elementary unit revelation of the native land vegetation applying to the quantitative way of phytosociology. He taught and educated generations many domain of botany (taxonomy, phytogeography etc.) but above all his gentle disciplines, the knowledge and research of the flora and plant communities.

The professional life

His main characteristics are the excellent memory, the expansive mania of collecting, his diligence and working ability. His survey of special literature was almost fully

efficient and remembered all of that trade and bibliographical data throughout decades. He had huge herbariums in Debrecen, Kolozsvár and Budapest. About 80% of these he self-collected and self-processed. His trade library was rich either in home or foreign works and in home works it was almost complete. The Ecological and Botanical Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences (Vácrátót) and the Botanical Garden of the Eötvös Lóránd University (Budapest) inherited his valuable collection. Moreover he was a famous collector of small graphics, stamps, literature and artistic books, and he was very proud of them. He was working almost all day, far into the night, and slept just several hours. It had got the result. He was researched, read and published statements, essays, monographs, textbooks. He was naturally teaching generations for the research and scholastic. He is the well-known master of the Soó-school, hereby the students' student, directly almost every Hungarian botanists.

According to his own biographic papers (1978) he inherited his ability from his Transylvanian family (Székelyudvarhely). It is possible that from his father he inherited the Székely versatility, the respect of the beauty, the creativeness; from his mother the Armenian temper, the inventiveness, the mania of collecting, the keeping and careful construction of the data.

REZSŐ SOÓ developed the Hungarian field botanical researches to the standard European quality. His impulsive, vivid personality, imposing trade knowledge, wide - beyond the natural science - intellect attracted a host of enthusiastic students round him. The work of he and his "school" (almost 60 experts - many of them nowadays qualified teacher and researcher) widely and organically connected the Hungarian botany to the European forefront - as other personalities (e.g. ALBERT SZENTGYÖRGYI, ZOLTÁN BAY, BÉLA BARTÓK, ZOLTÁN KODÁLY) did in the rank of science and culture. The inspired and untiring young researcher was 24 years old when he made alone and published unaided his first bigger-winded work, the geobotanical monograph of Kolozsvár and its environs (1927). It was the first work in its kind from the Carpatho-Pannonian region much the same time similar to the Europeans e. g. J. BRAUN-BLANQUET, W. LÜDI, E. RÜBEL, W. SZAFER, B. PAWLOWSKI, S. KULCZYNSKI, H. GAMS, I. HORVAT, A. G. TANSLEY etc.

With his work and with extension of his international relations joined the Central European phytosociological-school which establisher and prominent character was J. Braun-Blanquet the botanist of Montpellier and Zürich.. The school covered almost every country of Europe and these excellent and young experts were postgraduated mostly in Montpellier Institute therefore they elaborate the system of plant communities of Europe in a uniformed spirit and with the so called quadrate-method.

He developed his taxonomic knowledge in the Collegium Hungaricum, Berlin (1925-1927). He was a guest professor in Königsberg. When he was 26 years old, in 1929, began his teachers' and scientific work at the University of Debrecen as an extraordinary, later standard professor of botany. Methodically continued his former researches to reveal plant communities and the more and more complet taxonomic and vegetation studies of the native land.

REZSŐ SOÓ extended regular and constant connection to the researchers and scientists of the Hungarian and European botanical Institutes. At the same time he collect-

A MAGYAR FLÓRA ÉS VEGETÁCIÓ
RENDSZERTANI-NÖVÉNYFÖLDRAJZI
KÉZIKÖNYVE V.

SYNOPSIS SYSTEMATICO-GEOBOTANICA
FLORAE VEGETATIONISQUE HUNGARIAE V.

*Magyarország növényföldrajza és magasabb szerkezetségű (szárvas)
növények rendszertani feldolgozása, ökológiai-növényföldrajzi jellemzése*

ÍRTA

SOÓ REZSŐ

kegyes Kossuth-díjas
akadémikus, ny. egyetemi tanár



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1973

EGYETEMI TANKÖNYV

Soó Rezső

*kötészet Kossuth-díjas
akadémikus,
egyetemi tanár*

FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI NÖVÉNYRENDSZERTAN

Második, átdolgozott kiadás



TANKÖNYVKIADÓ, BUDAPEST
1963

ed and systematised his correspondence too. He posted his works and reprints average once or twice a year. Annually it means 15-20 works, but completed with the students' it was much more. This made known the Hungarian results and in exchange the information came from the partners, whose participation rate was over 100. The students joined him in this too and that's why the regular exchange of information widened. That conducted to the participation and to reciprocal visit of the international congresses. He took part, lecture, worthily represented the Hungarian botany in numerous international botanical congresses and conferences, which were held in 16 states.

Publications

We can just sketch out his mighty work (about 662 publications; monographs, floras, textbooks) within the compass. So I can emphasise the internationally important things, which he has inscribed his name into the European botany. His original or informing work involving specifically international themes (areas) include almost 52 significant publications, especially in taxonomic subject. For example the lengthy „Orchidaceae“ essays which were published (1927-1940 resp. 1972) in Fedde volumes (Berlin-Harlem) from European and Mediterranean resp. Asian and African Taxons. The elaboration of the monograph of the genus *Consolida*, *Melampyrum*, *Rhinanthus*, results in the studies the domain of the flora and vegetation, enriched the national and international literature of plant taxonomy and geobotany. Particularly significant thesis is the many result of the research in his homeland, Transylvania (today Romania) from which (in this volume) give account another commemoration (A. J. Kovács).

From home accomplishments I emphasise the "Magyar Flóraművek" (Hungarian Floristic Works) seven volumes (1937-1949). He was the editor of the remarkable critical floristic synthesis and author of many volumes. These current actuality and as a continuation published similar one (e.g. SZUIKÓ-LACZA, J.: The Flora of the Hortobágy National Park - 1982; SZUIKÓ-LACZA, J.: The Flora of the Kiskunság National park - 1993; FINTHA, I.: Az Észak-Alföld edényes flórája - 1994; KIRÁLY, G.: A Kőszegi-hegység edényes flórája - 1996) corroborate the works of the successions who continue his floristic researches (nowaday spreading the cryptogamous branches: e. g. lichen - P. VESEGHY, K. 1994; moss - ORBÁN, S., VAJDA, L. 1983.)

His significant work in collaboration with S. JÁVORKA was the two volumes of *A magyar növényvilág kézikönyve I-II. (The Handbook of the Hungarian Flora I-II)* published in 1951 in which beside the keys of JÁVORKA, as new he published the phytogeographical part, the spreading of taxa, coenological and ecological characteristics of the species, arrangement of the flora elements and the data of certain economy, and knowledge of drugs. This excellent work with its new contents gave significant momentum to the research of the home vascular flora and vegetation.

It has a great importance but published (1951) only in lecture note from the volume of *A Növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete (Lectures of the phytogeographical training course)* held in Vácra (1950) compiled by R. SOÓ and B. ZÓLYOMI which gave general survey of the state of geobotany, and useful methods especially to the study of coenological and ecological aspects of vegetation and mapping. On the basis of

these got the group of young botanists ready for work in unified spirit. Studies and maps were finished and began, for example the series of "A Magyar tájak növénytakarója" (The vegetation of Hungarian lands) I-VIII. (1957-1977) in Hungarian and foreign language edited by the Publishing House of the Hungarian Academy of Science, resp. several independent series (Mecsek, Zselic etc.).

The significance synthesis of his taxonomic, phytogeographical and phytocoenological research is the *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI (Synopsis systematico-geobotanica florum-vegetationisque Hungariae I-VI)* (Publishing House of the Hung. Acad. of Sci. 1964-1980). From one author is an internationally unparalleled work considering the contents and measurement. It summarises all, that he and the contemporary Hungarian botany created in research respect of the floristics, taxonomy, phytocoenology, ecology of plants. This work reflects mostly the above mentioned talent, thorough grounding and special creative power of Rezső Soó. It was appreciated either home or abroad in many society. Significant experts esteem it the most specific microsystematical-coenological and ecological flora in the world literature. The reviewer of the "Taxon" the international journal of plant taxonomy wrote (1967, 1971, 1973): .."work of the highest quality in every respect" ... "epoch making manual of taxonomy and geo-botany" ...and called the author..."Nestor of Hungarian and Central European systematics and phytosociology".

The up-to-date state was throughout characteristic of the imposing, around 3700 pages work during the preparation of the volumes. Each volume contains supplements respecting amplified especially in volume 5, where 244 pages addendum was published. Many volumes contain the full syntaxonomic system of the Hungarian vegetation, the synthesis of all results of the home phytocoenology naturally in Soó's conception and in up-to-date form. The 6th volume (1980) has a special function, essentially the summary of the preceding. There is in one volume the all but in that day's professional level. It was the untiring author's "death-song".

The closing 7th volume (work of SZANISZLÓ PRISZTER) published in 1985 with supplements his catalogue of flora and the index contain further 683 pages. What is new in this is part is the nature protection resp. the indication of its measure. The IV. chapter of the closing volume, was constructed with great care, make easier the search of the taxon's six volumes 3000 data, so the usage of the volumes would be considerable easier. The volume ends with the whole bibliography of Rezső Soó' botanical work.

He forwarded regularly his taxonomic results for the editor of *Flora Europaea* (I-V 1964-1980), who was the number one Hungarian participant of the work. He summarised it only the results of the flora and vegetation research but also his whole bibliography in the volume "Bibliographia synecologica scientifica hungarica" (1978) what is indispensable for the generations of prospector.

The studies and researches of R. Soó and his school in the description of the vegetation units contributed to the unprecedented fastness of the development of Hungarian nature protection from the middle of the twentieth century. Since 1980 the share of the vegetation studies is was and significant in preparing the so called case stud-

ies and environmental evaluations (methodology, modelling, prediction) and contributed favourable to the joining of the European nature protection system.

Respect to the university education his textbooks and lectures were significant. The work „Növényföldrajz“ (*Phytogeography*) was the first theme-covering, high quality university textbook which brought within reach for the students the results of the geobotany and phytosociology, the Earth, Europe and Carpatho-Pannonian area rich and known vegetation. The elaboration of the university textbook „Fejlődéstörténeti növényrendszertan“ (*Phylogenetical phytotaxonomy 1953*) remedied an old deficiency in Hungary. This is the first Hungarian and internationally recognised evolutionary phytosystematics, which presents the plant kingdom and its extinct ancestor groups, phylums and sub-phylums, the genealogy of parallel lines, the phylogeny and evolution of plants. New concepts are presented especially in relation to the angiosperm developmental lines, "branches" today considered as subclasses. According to the noticed his system and evolutionary trees are harmonised with similar conceptions of contemporaries (e.g. Hutchinson, Tahtadjan, Cronquist, Ehrendorfer) created evolutionary textbooks. Since then, also in cryptogamic groups, raised throughout surprising and the basis more approaching new results with the help of the numerical-, chemo- and molecular taxonomy. But this attitude to new directions began with REZSŐ SOÓ and his contemporaries' systematising work.

The permanent and strenuous work stressed deeply his sound constitution. The end of his fifties he was rather unwell but worked permanently almost to the last day of his life. His original youthful objective, the revelation and knowledge of the Hungarian flora and vegetation he exemplary executed and realised the more and more complete synthesis and publishing of the data. His rich heritage has a great importance in the history of the Hungarian science. From this developed and developing in Hungary the diversity of the field botany, the phytocoenology with clusters, the quantitative ecology, the chemo- and the molecular taxonomy, the ecological and physiological researches of cryptogameous taxa. Remember with grateful respect and affection his splendid performance, remaining future-helping work.

SZÁZ ÉVE SZÜLETETT SOÓ REZSŐ A HUSZADIK SZÁZAD KIEMELKEDŐ MAGYAR TUDÓSA (1903-1980) (Összefoglalás)

A cikk megemlékezés Soó Rezső akadémikus, egyetemi tanár, kiemelkedő magyar tudós munkásságára, születésének századik évfordulóján. A tanulmány különösen Soó Rezső általános munkásságával foglalkozik, a szülőföldi, erdélyi vonatkozású teljesítményére a következő megemlékezés hívja fel a figyelmet (KOVÁCS J. ATTILA). Ahogy távolodik időben elhunyt, úgy egyre inkább növekedik a hat évtizedet átölelő botanikai tevékenységének értéke és jelentősége. Szakmai méltatása ami azóta megjelent, élete szinte minden mozzanatát mérlegeli, olykor a lényegét nem érintő aprólékossággal. Két-

ségtelen, hogy mindenben nagy volt, a szeretetben éppúgy mint a haragban, de ami mégis fontosabb: valójában tehetsége, tudása, szuggesztív hatása, alkotókészsége, tanítása, közzé tett publikációi az igazi értékek melyek maradandóak és számítanak. Legfőbb jellemvonása kitűnő memóriája, gyűjtőszenvédélye, szorgalma és munkabírása tette lehetővé páratlan botanikai teljesítményét, monográfiák, tankönyvek, kézikönyvek, esszék kiadását, főművében (Synopsis) összefoglalva mind azt amit Ő és a kortárs magyar botanika a flóra és vegetációkutatásban alkotott. Nemzedékek sorát tanította a botanika számos ágára, iskolát teremtett, a magyar növényzociológiai iskolát, mellyel messzire felemelte a magyar botanika elismertségét és nemzetközi tekintélyét. Ma a tanítványok és a tanítványok tanítványainak munkája által egyre nagyobb szerepet játszik életünkben a terpes botanika. Emlékezzünk tisztelettel és szeretettel nagyszerű teljesítményére, sokáig fennmaradó, a jövőt is segítő munkásságára.

THE CENTENARY OF REZSŐ SOÓ' BORNING (1903-1980)

ATTILA J. KOVÁCS

*Berzsenyi Dániel Főiskola, Növénytani Tanszék, 9701-Szombathely, Pf. 170, Hungary;
e-mail: kja@deimos.bdtf.hu <mailto:kja@deimos.bdtf.hu>*

Kovács J. A. (2003): The centenary of Rezső Soó' borning (1903-1980). – Kanitzia 11: 15-29.
Key words: Rezső Soó, centenary of borning, life and activity, history of botany, the botanical synthesis, Hungarian botany, taxonomy, floristics, phytosociology, Central European botany.

This year on 1st August was the centenary of REZSŐ SOÓ's borning. The memorial meetings and anniversaries organized in different centres of the whole Carpathian Basin (Budapest, Debrecen, Székelyudvarhely) presented a holistic view about the interesting life and the great scientific contributions of REZSŐ SOÓ, considered as one of the prominent and foremost Central European botanist of last century. The themes related to his monumental scientific performance the immense and various published works, characteristic, colourful but controversial personality, created several debates, consideration and appreciation, sometimes with a profound subjectivity. A whole century stay behind him, period in which he received from the rich laudation to the fashionable scolding. Even in life he „achieved” diverse characterisation and appreciation given by his collaborators and students because he was a leader scientist with a tremendous knowledge in botany and cultural things, but a severe critic and authocritic of works, great of inspiration and information, impulsive and strong-willed personality. A just not narrow collaborator, but familiar with his life and work, disciple from the natal region can observe perhaps better and with more objectively the enduring values of his contribution for the new world of databases, his teacher's work and the school-founder activities which ensure him a privileged place on the Hungarian science and culture.

The last visit in Transylvania

After an intensive professional relation by scientific correspondence more than a decade, I met REZSŐ SOÓ in the summer time of 1977 in Transylvania (Romania), where he came for visiting and remembering to the youth research places, the natal region and localities, the lovely towns Kolozsvár and Székelyudvarhely, leaving part from friends and his parents grave. The 10 days visit was organised and guided by myself and remain unforgettable as a serial of nice lessons in the field of history of botany.

The first appointment was realised in the house of CSÜRÖS-family (MARGIT and ISTVÁN CSÜRÖS) in Kolozsvár (Cluj, Klausenburg) with the participation of other

Transylvanian botanists. After an interesting discussion about the new botanical books, journals, stamps and herbarium collections (Soó and Csűrös were great stamp's collectors also) we started in three (REZSŐ SOÓ professor of botany, ARANKA TÍMÁR nurse-attendant, ATTILA J. KOVÁCS scientific researcher) to the interesting trip. We visited several small towns in Eastern Transylvania like: Marosvárhely (Tg. Mures), Gyergyószentmiklós (Gheorgheni), Csikszereda (Miercurea Ciuc), Tusnád (Tusnad), Sepsiszentgyörgy (Sf. Gheorghe), Székelyudvarhely (Odorheiu-Secuiesc), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Segesvár (Sighisoara), Brassó (Brasov) etc. We admired the wonderful natural places, the early field botanical research territories situated in the Maros-valley, Olt-valley, Békás-key, Sikasszó-, Bucsin-, Tolvajos-pass, Mohos, Poiana, Küküllő-valley etc. For the night time we used sometimes motels, but more frequently we enjoy the hospitality and amiability old friends and acquaintances. We visited the Soó's natal house in Székelyudvarhely (Bethlen street), we put a wreath to the Family-grave situated in the catholic cemetery, we presented our honour at the grave of the writer ÁRON TAMÁSI in Farkaslaka (Lupeni), we presented our greetings and respect at the tree of Sándor Petőfi, the grammar-school ORBÁN BALÁZS in Székelykeresztúr and we tasted my mother's neuburger wine.

In our travelling alongside the rivers, climbing mountains, crossing valleys in the Carpathian Mountain, the zone and belt of the beech and spruce forests vegetation, mountain grasslands, it was wonderful to see again, to discovering again plants and coenoses, fragments from the specific Transylvanian botanical thesaurus like: Teleki-flower (*Telekia speciosa*), Transylvanian liverleaf (*Hepatica transsilvanica*), Globe-flower (*Trollius europaeus*), Red hellebore (*Helleborus purpurascens*), Marsh cinquefoil (*Potentilla palustris*), Bog-rosemary (*Andromeda polyfolia*), Tufted Loosestrife (*Lysimachia thyrsiflora*), Cowberry (*Vaccinium vitis-idaea*), Crowberry (*Empetrum nigrum*), Rannoch-rush (*Scheuchzeria palustris*), Ostrich Fern (*Matteucia struthiopteris*), Medicinal Angelica (*Angelica arhangolica*), Thistle (*Carduus personata*), Fir Clubmoss (*Huperzia selago*), Bellflower (*Campanula abietina*), Red Lungwort (*Pulmonaria rubra*), Tansy (*Chrysanthemum rotundifolium*), Blue Moor Grass (*Sesleria heuffleriana*), Iris (*Iris ruthenica*), Cephalaria (*Cephalaria radiata*), Pink (*Dianthus spiculifolius*), Veilflower (*Gypsophila petraea*) etc.

Our journey was more than a pleasant participation in the Transylvanian nature, in local cultural centres, natal places. During the visit of various objects I was able to attend to the professor Soó's lectures on the recent history of European botany, like in a really "postgraduate training courses". He presented his personal contacts and knowledge about a large group of scientists like: E. AICHINGER, AL. BORZA, C. BURDUJA, J. BRAUN-BLANQUET, Á DEGEN, F. EHRENDORFER, H. ELLENBERG, C. C. GEORGESCU, S. JÁVORKA, F. MARGRAF, E. I. NYÁRÁDY, B. PAWLOWSKI, E. POP, E. RÜBEL, M. RAVARUT, T. SAVULESCU, F. STAFLEAU, H. WALTER, R. WETTSTEIN, B. ZÓLYOMI, and Hungarian writers: M. BÁNFFY, GY. ILLYÉS, ZS. MÓRICZ, L. NÉMETH, Á. TAMÁSI etc. He talking and give about this personalities not only a general report, but an inspection to their habitude, personal identity, human values, private matters, features what completed the image of scientist, their moti-

vation and long term activities. The "lectures" and the discussions call my attention to the origin and the real spring of science history, the needs of the personal acquaintance, relationships and co-operations.

On the basis of all these, the life and trade activity of REZSÓ SOÓ is a well known "novel" for me, a milestone, a basic reference and example for creation, development and survive. In fact his trade activity it was appraised and presented in several cases by different writers, sometimes with a great subjectivity, reviewed by himself also (1978). As we departing in fact from his living time, so can be understand more and more, can be better recognised his monumental work, the scientific legacy, the motivation of life and behaviour, his remembrance in the Carpathian Basin small centres, from the East Carpathian to the Alps area, his place in the Central European scientific world and in the universal science and culture. The following consideration try to refer only to some general sequences from his career and particular contribution and distinguish aspects of the "Transylvanian period" as a special regard of his life and activity.

Life and professional activity

REZSÓ SOÓ was born on 1st August, 1903 at Székelyudvarhely (Odorheui Secuiesc) a little town of Eastern Transylvania, a centre of the "Terra Siculorum", or "Székely Land" (Székelyföld, Secuimea) situated today in Romania. After his own description, his family origin belong three part to the Hungarian-Székely nobleman (primipillus family) and one part to the Armenian-Transylvanian descendant. He was born in the Austro-Hungarian Monarchy, attended secondary school in Kolozsvár in the Romanian Regat, subsequently the university studies in Budapest (Eötvös College) in Hungary, continued as postgraduate student in Berlin (Collegium Hungaricum). His work are related to the research and teaching, started as research worker in Tihany (1927-1929) continued as professor of botany in Debrecen (1929-1940), Kolozsvár (1940-1944), again Debrecen (1945-1954) and later in Budapest (1952 (1955)-1969). These are the most important centres and stations of his life, determined by the eveniments of the 20th century, the general history what he not only supported but tried to influenced in his trade regards also. His fundamental contribution to the Hungarian and Central European botany is a milestone, equalling the ever-precious botanical works of PÁL KITTBEL (1799) and SÁNDOR JÁVORKA (1924, 1929).

Regarding to his long trade activity, SOÓ is a follower of BORBÁS and RAPAICS, the national wing of phytogeography in the 20th century. With his friends he belong to the group of young to whom the trade starting are coincided with Trianon, the generation who wanted to certify their presence in science and culture, to demonstrate their solidarity, preserving and surviving the language and culture. For this reason this young generation was under a permanently pressure of certifying and accomplishment. This was discovered and sustained with generosity by the count KUNÓ KLEBELSBERG the cultural Minister in that time.

REZSÓ SOÓ was proud of his Hungarian-Székely family and his origin, his father named DR. REZSÓ SOÓ also, was a lawyer, descendent from a Székely nobleman family

with farmers grandfathers, but who died as young (34 years age) in tbc; his mother named MARADÁSZ IRÉN originated partly from a Székely family, her father being a military surgeon and her mother IRMA AFFIUMI were an Armenian-Transylvanian originated from Erzsébetváros (Dumbraveni). After the SOÓ's own affirmation (1978) a series of personal features inherited from this family: creativeness, assiduity, full of temperament, passion of collection, respect of the beauty, versatility etc. With her mother as widow they remove from Székelyudvarhely to Kolozsvár (1909) where Soó started his studies, first in the lutheranian school and, after than in the famous catholic school from the Farkas street. In all time of his studies, he was an eminent schoolboy, famous for his latin knowledge and for his memory. His interest to the nature and plants was started by János Karí his secondary schoolteacher. After the second world war, in Cluj was university only in Romanian language, so in 1921 Soó started his university studies (in natural history and chemistry) on the Pázmány Péter University in Budapest, get in to the Eötvös Collegium, graduated in 1925. He realised his doctoral thesis in botany (The monograph of *Melampyrum* 1926) and was promoted sub auspiciis.

His professional grounding in botany was accomplished in Berlin at the Botanical Institute and Garden of Berlin-Dahlem where he studied as a member of Collegium Hungaricum between 1925-1927. In this period he visited several Central-and West European universities and research laboratories, several natural regions in Middle Asia, Egypt, Anatolia etc. Important scientific influences and example of activity he received in this period from the following scientists: R. Wettstein in Wien, E. Rübél in Switzerland and J. Braun-Blanquet in Switzerland-France, who determined his early scientific thinking and view.

In the following years, was coming back in Hungary Soó realised a splendid scientific career: first as research worker in the Biological Research Institute-Tihany (1927-1929), later as extraordinary professor of botany (1929-1935) and ordinary professor in botany at the University of Debrecen (1936-1940). Between 1940 - 1944 he was professor in plant systematics at the University of Kolozsvár, Director of the Botanical Garden and of the Transylvanian Botanical Museum. In the next period between 1945 - 1955 he arrived again professor to the University of Debrecen and, after 1953 was promoted as Director of the Institute for Phytotaxonomy and Geobotany of the Eötvös Lóránd University- Budapest and Director of the Botanical Garden. He retired in 1969. In his private life, long time he was strong related to the natal places, he visited and organised annually research studies in Transylvania even after her mother's died (1924), with his aunt removing in Tihany in 1927 where he married with Ilona Gallé, a physician (1906-1970) who accompanied many research and collecting trips, who was his excellent photographer of landscapes and plants.

During his acting professorship for four decades R. Soó educated several generation of botanists and occupied various universities and academic function. Between 1936-1939 and as well as 1951 - 1952 he was Dean of the Science Faculty in Debrecen. He was elected corresponding member of the Hungarian Academy of Sciences in 1947 and full member in 1951, President of the Biological Section (1952-1953), of the

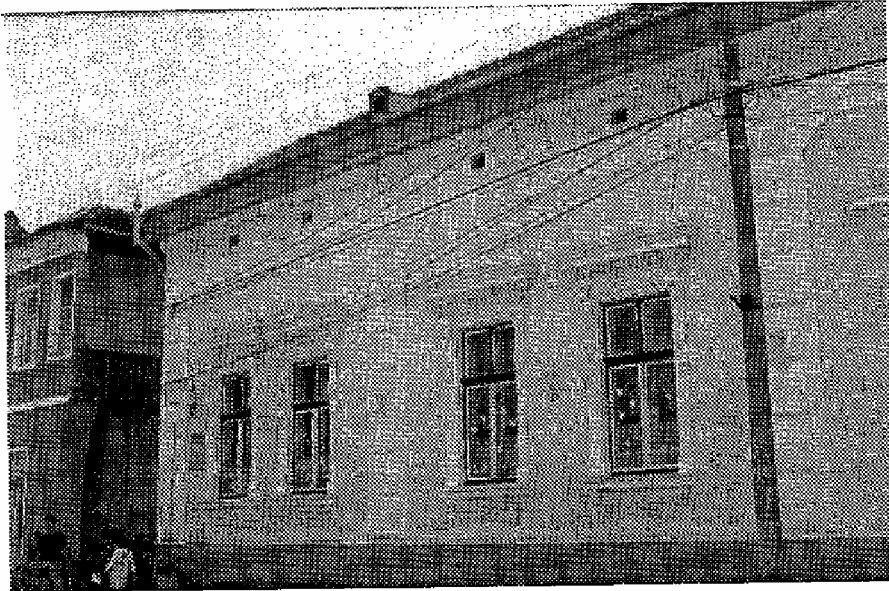


Fig. 1. Rezső Soó natal house in Székelyudvarhely (Odorhieu-Secuiesc)
Fig. 2. The grave of Soó-family in the Catholic cemetery (Székelyudvarhely)

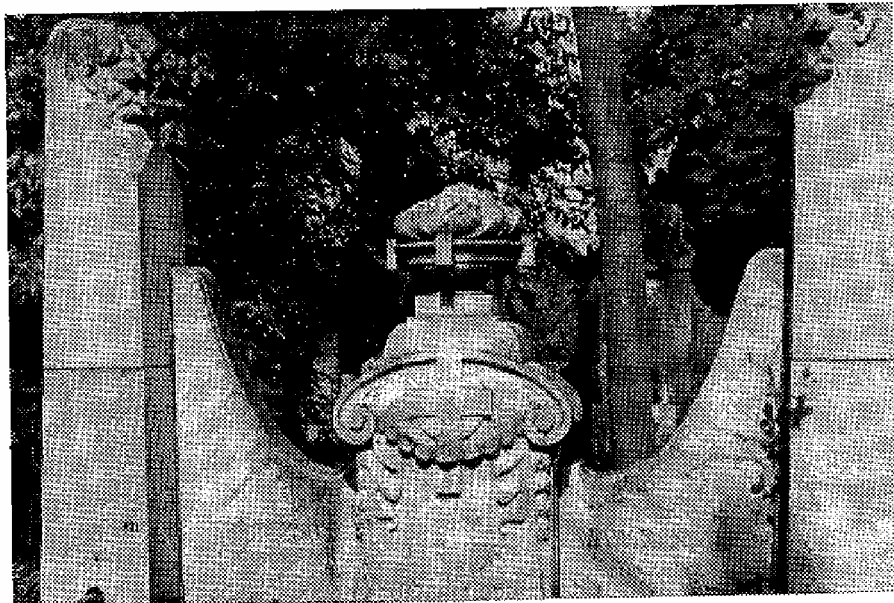




Fig. 3. Rezső Soó visiting the grave of Tamási Áron (Farkaslaka, 1977)

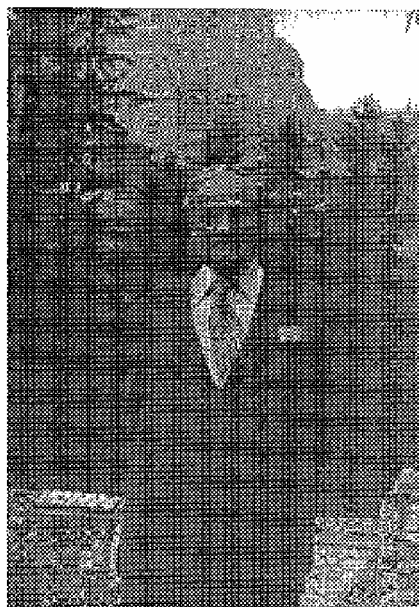


Fig. 4. Rezső Soó during the last botanical excursion in Biczak-key (Békás-szoros, 1977)

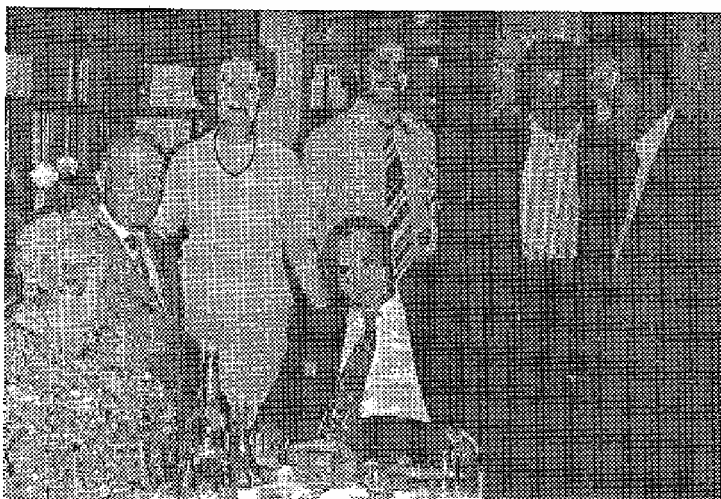


Fig. 5. Rezső Soó and his wife (Aranka) with a group of Transylvanian-Hungarian botanists: Csűrös István, Csűrös-Káptalan Margit, Kovács J. Attila, Gergely János and Váczy Kálmán (Kolozsvár, Cluj-Napoca, 1977)

Principal Committee of Botany (1950-1958). He received twice the Kossuth-Price (1951, 1954), the Order of Labour (1963), was the full member of the Academia Leopoldino-Caroliniana of Halle (1940), honorary member of several European Academies and Botanical Societies (ex. Bulgaria, Finland Sweden), was member in the Editorial Boards of various journals (*Vegetatio*, *Feddes Repertorium*, *Excerpta Botanica*) and regional advisor of *Flora Europea* (Reading). He was awarded to the Dr. Honoris Causa at the University of Debrecen in 1973 and the Honorary Freeman of the town Debrecen in 1979. He was died on 10th February 1980 at Budapest. In his prodigious life he published 26 books (monographs, floristic works, manuals, handbooks etc), and more than 400 scientific papers and about 3000 short reports. About fifty plant names and hundred of plant communities and coenological categories perpetuate his name.

Works related to the Transylvanian botany

R. Soó's creativity and originality is demonstrated especially in the domain of science related to the "field botany". Without to present a general characterisation of his all scientific publication (this was made in several time by him and different writers, or even in the previous paper), we shall try to give only some example from his work related to the Transylvanian botany. He started to study botany from his childhood, when he was a schoolboy (in 1917 at Kolozsvár) and in his early youth was in preparation to elaborate special and synthetically works related to the whole Carpathian Basin. As he own remember "My earlier fancy was to write the coenological flora of the Carpathian Basin (cf. *Acta Geobot. Hung.* 6) but with the change of the political situation this dream was gradually obliterated. In fact, I collected material to this project ever since my schoolboy years, abstracting the floristic works, taxonomic and phytogeographical literature of the 19th and the beginning of the 20th century, these notes came extremely useful in the compilation of the present work. Consequently, the activities of mine and my students were concentrated in these directions" (Synopsis, 1973).

R. Soó founded the Hungarian school of phytosociology, with prominent disciples also in Transylvania, as ISTVÁN CSÜRÖS, ERASMUS I. NYÁRÁDY, ANTAL NYÁRÁDY, collaborators and student disciples of them. He elaborated a series of basic works in Transylvania or related to the this region, he edited important journals with respect also to the botanical researches in Transylvania. His main contribution appear especially in the following domain: taxonomy, floristics, vegetation science, botanical synthesis.

To the **taxonomy** he was related from his youth. The monographs of the genus *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Salicornia*, *Consolida* etc. also contain populations from Transylvania. He was one of the best specialist of European orchids and with G. KELLER he prepared the orchids of SE Europe and the Mediterranean area (1930-1940). The work Keller-Soó "Kritische Monography" required long time and arrived to be so important that it was reedited in Germany (1972). In the sixties and seventies, he published generic reviews (*Ophrys*, *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Orchis*, *Pulsatilla*, *Fraxinus*, *Dianthus*, *Erophila*, *Thymus* etc.) where he treated also the Carpatho-Pannonian critical taxa. The first book of R. Soó (*Növénytan. Botanica. - Cluj - Kolozsvár, Minerva Rt., 1926*) was

**SCRIPTA BOTANICA MUSEI
TRANSSILVANICI**

**AZ ERDÉLYI
NEMZETI MUZEUM NÖVÉNYTÁRÁNAK KÖZLEMÉNYEI**

I. (1942)

**REDIGIT:
Prof. Dr. B. SOÓ REZSŐ**

**EDITIO
SECTIONIS BOTANICAE MUSEI NATIONALIS TRANSSILVANICI**

KOLOZSVÁR, 1942

FLORAE PANNONICO-CARPATICAE (OLIM HUNGARICAE) CRITICAE VII.

AZ ERDÉLYI MEZŐSÉG FLÓRÁJA
PRODROMUS FLORAE REGIONIS MEZŐSÉG
(TRANSSILVANIAE CENTRALIS)

AUCTORE

Prof. Dr. R. de SOÓ

EDITIO INSTITUTI BOTANICI
UNIVERSITATIS DEBRECEN

DEBRECEN, 1949

written also in Transylvania and designated to the Hungarian secondary schools after the first world war.

To the floristic he was attracted by his passion of collecting. He began to collect plants very early (1917) and he established a famous personal herbarium, from what 50.000 sheets was donated to the Transylvanian Museum of Botany (1944) later ranged to the Herbarium of the Babes-Bolyai University in Kolozsvár (Cluj). Related to the floristics, he founded and edited the series publication „*Magyar Flóraművek*” (*Hungarian Floristic Works*) (1936-1947) from what the vol. III, VI. and VII. referring to different regional places in Transylvania: *Prodromus florae Terrae Siculorum* (1940), *Flora Terrae Siculorum* (1943), *Prodromus florae regionis Mezőség (Transylvania Centralis)* (1949). Many floristically short communication (ex. *Eurotia ceratoides*) was published also in his journal „*Scripta Botanica Musei Transsilvanici*” edited in Kolozsvár (1942-1945). Working to introduce the phytogeographical analysis of the floristic works, he personal elaborated valuable studies in this domain for Transylvania: *Endemismen und Reliktarten des Siebenbürgischen Becken* (1942), *Boreale Reliktpflanzen in der flora des historischen Ungarn* (1939), *Distribution des especes sylvestres de la Mezőség Transylvanie* (1947), *Das Project einer Flora Carpato-Pannonica* (1948). R. Soó co-operated with E. I. Nyárády also in publication of the important regional flora „*Kolozsvár és környékének flórája*” (The Flora of Kolozsvár and surroundings) (1941-1944) what can be considered as one of the first critical regional flora realised in Central Europe last century.

In the domain of the **vegetation science** the former geobotany and special parts of that (phytogeography, coenology, ecology) Soó's achievement are the best. Acquiring early (in the period of the Collegium Hungaricum Berlin) the view, ideas and the methodology of the phytosociological research he was first who described phytocoenoses from Transylvania, futhermore he elaborated the first Central European work in this domain: *Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg)* (1927). Later using new methods and research investigations he re-prepared, compiled and reedited this important work intitled *Conspectus associationum plantarum regionis vicinae Kolozsvár* (1947). To promote the regional vegetation research he edited the journal “Acta Geobotanica Hungarica” (1936-1949) and founded the phytosociological school with generation of disciples. In the forties when he was professor of botany in Kolozsvár the most frequent publication with the Transylvanian subjects are: *A Sebesvölgy növényzetéről, A Jádsvölgy növényzetéről, Adatok a Mezőség növényzetének ismeretéhez, A Székelyföld növényközvetkezetiről, A Radnai havasok növényvilága* (1944), *Közép-Erdély erdei növényközvetkezetei és azok jellemző (character) fajai* (1948). We find large Transylvanian references about the beech forest vegetation in the comprehensive work of the SE European Fagion: *Die regionale Fagion-Verbande und Gesellschaften Südosteuropas* (1964). Different aspects related to the Transylvanian vegetation, even the phytogeographical characteristics was treated in the first edition of his university textbook „*Növényföldrajz*” (Phytogeography) (1945) where he presented an overview of plant communities in the Carpathian Basin also.

MAGYAR FLÓRAMŰVEK VI. FLORAE REGIONUM HUNGARIAE CRITICAE VI.

A SZÉKELYFÖLD FLÓRÁJA.
FLORA TERRAE SICULORUM
(TRANSSILYANIAE ORIENTALIS)

SUPPLEMENTUM I.

AUCTORE
Prof. Dr. R. SOÓ de Bere

EDITIO INSTITUTI SYST.-GEOBOTANICI MUSEIQUE
BOTÁNICI UNIVERSITATIS KOLOZSVÁR

KOLOZSVÁR, 1910.

NYOMATOTT NAGY KÁROLY GRAFIKAI MŰINTÉZETBEN, DEBRECENBEN

DIE REGIONALEN
FAGION-VERBÄNDE UND
GESELLSCHAFTEN SÜDOSTEUROPAS

von

Prof. Dr. REZSŐ SÓÓ

Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und der
Deutschen Akademie der Naturforscher

Mit 1 Landkarte, 32 Abbildungen und 4 Tabellen



AKADÉMIAI KIADÓ

VERLAG DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
BUDAPEST

The most important and grandiose work of R. Soó, is his comprehensive botanical **synthesis**: *Synopsis systrematico-geobotanica florum-vegetationisque Hungariae I-VI* (1964-1980) what summarise all contributions and studies that he and the contemporary Hungarian botany created in the research of flora and vegetation of the Carpathian Basin. This new type of botanical book, in fact is a modern and biggest biological-coenological flora. Every taxa presented in the volumes of Synopsis are detailed characterised by microtaxonomic this unique, unequalable realisation to this time, the taxa and syntaxa treated in the series of Synopsis volumes are permanently and critically correlated with a general Carpatho-Pannonian overview (data and literature), so that we can find hundred and thousand special references to the actuality of the Transylvanian flora and vegetation. Critically data of generic taxa (*Dianthus*, *Dactylorhiza*, *Ophrys*, *Festuca*, *Thymus*, *Erophila*, *Sorbus*, *Rosa* etc.) and various coenological units (*Salicornion prostratae*, *Festucion pseudovinae*, *Beckmanniaon eruciformis*, *Festucion vaginatae*, *Festucion rupicolae*, *Prunion spinosae*, *Salicion albae*, *Fagion dacicum* etc), are indispensable in the recent Transylvanian botanical studies also. Generations of researchers are used and cited this work in Central Europe.

*

The presented considerations, materials and ideas tried to give a general view into the life, the controversial personality and to the extraordinary performance of a great Hungarian scientist, an illustrious botanist from the 20th century. The outlined career is a specific one for history of the Carpathian Basin in the last century, an own part of this history, revelation of the Hungarian national aspirations in science and culture. The monumental work and performance of Rezső Soó is a milestone in Hungarian botanical literature and in the Central European botanical researches, equalling the fundamental contributions of Pál Kitaibel (1799) and Sándor Jávorka (1924, 1929) a thesaurus and real worth for the new world of databases, continued and accomplished a great national task. His scientific accomplishment elevate the traditional part of Hungarian botany to the European level with a general radiation in the whole Carpathian Basin, in the whole Hungarian language territories. After all, the early dream of Soó has been realised. Disciples and student-disciples of him are present in whole Carpathian Basin, continuing the traditional botanical investigations in several new botanical centres.

Rezső Soó: the frequent cited works

- Soó R., 1927, *Geobotanische Monographie von Kolozsvár* (Klausenburg). – Debr. Honism. Biz. 4 pp. 15-16, 152.
 Soó R., 1927, *Systematische Monographie der Gattung Melampyrum*. - Feddes Rep. pp. 23-24., 100.
 Soó R., 1928, *Revision der Orchideen Südosteuropas und Südwestasiens*. - Bot. Arch. 23, pp. 1-196.

- KELLER G., SOÓ R., 1930, *Kritische Monographie*. In: KELLER R., SCHLECHTER: *Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes*. – Fedde, Berlin-Dahlem II, 472 pp. (New edition, Königstein, 1972)
- SOÓ R., 1933, *Floren- und Vegetationskarte des historischen Ungarns*. – Debr. Honism. Biz. 8/ pp. 30., 35. 2 Maps.
- SOÓ R., 1937, *A Mátrahegység és környékének flórája. (Flora regionis montium Mátra)*. – Magyar Flóraművek I. Inst. Bot. Debrecen, p. 89. 1 Map.
- SOÓ R., MÁTHÉ I., 1938, *A Tiszántúl flórája. (Flora Planitie Hungariae Transtibiscensis)*. – Magyar Flóraművek II. Inst. Bot. Debrecen, p. 192. 1 Map.
- SOÓ R., 1940, *A Székelyföld flórájának előmunkálatai. (Prodromus florae Terrae Siculorum)*. – Magyar Flóraművek III. Inst. Syst.-Geobot. Kolozsvár, p. 146. 1 Map.
- SOÓ R., 1940, *Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation*. – Nova Acta Leopoldina, Halle, 2 (56): pp. 1-49.
- NYÁRÁDY E. GY., SOÓ R., 1941-1944: *Kolozsvár és környékének flórája*. – Kolozsvár, Erdélyi Nemzeti Múzeum Növénytára pp. 688
- SOÓ R., 1943, *A Székelyföld flórája. (Flora Terrae Siculorum)*. – Magyar Flóraművek VI. Inst. Syst.-Geobot. Kolozsvár, pp. 62
- SOÓ R., 1943, *Fontes Florae Hungaricae I. (Cseszlovák irodalom 1918-1940)*. – Erdélyi Nemzeti Múzeum, Kolozsvár, pp. 60
- SOÓ R., HARGITAI Z., KERESZTES K., 1944, *Európa flóra és vegetációtérképe. (Floren- und Vegetationskarte Europas)*. – Acta Sci. Math. Nat. Univ. Kolozsvár, p. 15. 2 Maps.
- SOÓ R., 1945, *Növényföldrajz. (Phytogeography)*. – Term. Tud. Társ, Budapest, pp. 208 32 tábl., 2 térkép. (Further edition: 1953, pp. 68; 1956, pp. 68; 1963, pp. 560; 1965, pp. 152
- SOÓ R., 1947, *Revue systematique des associations végétales des environ de Kolozsvár (respectivement de la Mezőség et de la Szamos, en Transylvanie). (Conspectus associationum plantarum regionis vicinae Kolozsvár)*. – Acta Geobot. Hung. 6 (1): pp. 3-50.
- SOÓ R., 1947, *Chromosome number analysis of the Carpatho-Pannonian flora with remarks concerning ecological significance of polyploidy*. – Acta Geobot. Hung. 6(1): pp. 104-113.
- SOÓ R., 1949, *Az Erdélyi Mezőség flórája*. – Florae Carpato-Pannonicae VII. Inst. Bot. Debrecen, pp. 125
- SOÓ R., 1949-1951, *Les association végétales de la Moyenne Transsylvanie*. – II. Acta Geobot. Hung. 6(2): pp. 3-107.; I. AMNH 1: pp. 1-71.
- JÁVORKA S., SOÓ R., 1951, *A magyar növényvilág kézikönyve. Magyarország vadontermő és termesztett növényeinek meghatározója, ökológiai és gazdasági útmutatója. – I-II. Akad. Kiadó, Budapest, pp. 1120*
- SOÓ R., 1953, *Fejlődéstörténeti növényrendszertan. (Phylogenetical Phytotaxonomy)*. – Tankönyvkiadó, Budapest pp. 378 (Further edition: 1963, 1965).
- SOÓ R., 1957-1963, *Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften I-*

- IV. - Acta Bot. Hung. 3-9, pp. 185
- Soó R., 1947, 1957, *Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpatiques. I. Les associations halophiles*, Inst. Bot. Debrecen, pp. 60; *II. Les associations psammophiles et leur génétique*. Acta Bot. Hung 3: pp. 43-64.
- Soó R., 1964, *Die regionalen Fagion-Verbande und Gesellschaften Südosteuropas.* – Studia Biol. Hung., Akad. Kiadó, Budapest, pp. 104
- Soó R., KÁRPÁTI Z., 1968, *Magyar Flóra. Harasztok – Virágos növények. Növényhatározó II.* - Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 846
- Soó R., 1964-1980, *A magyar flóra és vegetáció rendszertani- növényföldrajzi kézikönyve. (Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationsque Hungariae).* – Akadémiai Kiadó, Budapest, I. pp. 590, 1964; II. pp. 656, 1966; III. pp. 506, 1968; IV. pp. 614, 1970; V. pp. 724, 1973; VI. pp. 557, 1980.

SOÓ REZSŐ SZÜLETÉSÉNEK CENTENÁRIUMA (1903-1980)

(Összefoglalás)

Ebben az évben augusztus 1-én van Soó Rezső világhírű botanikus születésének századik évfordulója. A huszadik századi magyar és közép-európai botanika tudomány meghatározó, színes egyéniségének hatalmas tudományos teljesítménye az adatbázisok korában egyre jobban felértékelődik, élete és munkássága számos méltatás és mérlegelés tárgyát képezte és képezi szinte napjainkig. Egy évszázad áll mögötte, volt olyan időszak amikor szakmailag többet dicsérték, de olyan is amikor mondhatni divat volt őt szidni. A nem közvetlen munkatárs, a magyar nyelvterületen belül, de mégis környezetének távolabbi részvevője és szemlélője, az életpályából hajlamosabb látni a maradandót, a hasznosíthatót, az alkotókészséget, a tanítást és az iskolateremtő munka egyetemes értékét.

A tanulmány felidézi Soó Rezső utolsó látogatását Erdélyben, "az élet delelőjének négy legmunkásabb esztendejét", találkozását a "soó-iskola" erdélyi művelőivel, az ifjúkori botanizálások emlékeit, bemutatja a tudósi életpályát és kitér munkásságának erdélyi vonatkozásaira. Soó Rezső hatalmas életművének egyik legnagyobb értéke, az eredményeknek az egész Kárpát-medencére vonatkozó törekvése. Ezért vált nélkülözhetetlenné és oly fontossá a Délkelet-európai botanika-kutatás számára.

Soó Rezső életpályája sajátos, egy 20. századi kis Kárpát-medencei történelem, tudomány-történet, építőköve a magyar tudomány és kultúra egységes tárának. Kiváló szakmai teljesítménye méltó folytatása KITAIBEL PÁL (1799) és JÁVORKA SÁNDOR (1924, 1929) munkásságának. Soó Rezső munkásságával az európai élvonalba juttatta a magyar botanika hagyományos területét, szakmai kisugárzása az egész magyar nyelvterületen máig érzékelhető, élő-működő tudományos műhelyek forrásában az egész Kárpát-medencében.

BALOG JÓZSEF ÉRTEKEZÉSE ERDÉLY GYÓGYNÖVÉNYEIRŐL (1779)

RÁCZ GÁBOR - VOIK-RÁCZ ERZSÉBET JOHANNA
H-8361 Keszthely, Pf. 113; H-7615 Pécs Pf. 23

Abstract

RÁCZ G., VOIK-RÁCZ E. J. (2003): The medicinal plants of Transylvania in the dissertation of Josephus Balog (1779). - Kanitzia 11: 31-38.

JOSEPHUS BALOG (1750-1781) was born in the county Maros (Transylvania). He studied medicine at the University of Vienna and graduated in Leiden. His masters were JOSEPHUS BENKŐ (1740-1814) in Transylvania and N. J. JACQUIN (1727-1818) in Austria.

The dissertation is entitled: *Specimen inaugurale Botanico-Medicum sistens praecipuas plantas in M. Transylvanicae principatu sponte et sine cultura provenientes, acibidem usu receptas. Apud T. Koel. Lugduni Batavorum, 1779.* The dedication written in Latin - the language of the entire work - was addressed to his first master, J. BENKŐ: "Viro reverendo ac erudissimuo JOSEPHO BENKŐ sanctissimorum dei verborum interpreti fidelissimo, dioecesos Erdővidékiensis notario ordinario, botanico eximio et historiae naturalis cultori asiduo fautori suo omnium optimum - in perennem grati animi tesseram levidense hocce specimen sewuc ipsum consecretr - Autor.

In the same year (1779) he leaved Europe to read South America after 64 days in a galley. He studied the plants of Suriname (the actual name of Dutch Guyana). Some letters from the beginning of his individual expedition are unique documents of his endeavour. In the dissertation 64 species of medicinal plants are characterized, all of them spontaneous in Transylvania. About 30 authors are mentioned.

Huge data concerning the medicinal use of these plants reflect his own observations e. g. *Hypericum perforatum*, *Origanum vulgare*, *Artemisia absinthium* from the most importants novadays. The fruits of *Daucus carota*, the stem viz. leaves of *Humulus lupulus*, the leaves of *Cornus mas* a sources of inspiration were recently researched by us with methods of experimental phytopharmacology.

In the second year after graduation J. BALOG vanished in the tropics. His contribution to the knowledge of medicinal plants still survive as a perennial value for the skill of the flora of the Carpathians and ethnobotanical research. As recognition of his contributions S. L ENDLICHER gave the name *Baloghia* Endl. to a new genus of the *Euphorbiaceae*.

Key words: J. BALOG, J. BENKŐ, N. J. Jacquin, medicinal plants, Transylvania, history of botany.

Bevezetés

1779-ben jelent meg Leidenben a marosszéki BALOG JÓZSEF orvosdoktori értekezése (Jegyzetek: 1, 2). Ez volt az első tudományos igényű, orvos által írt gyógynövényértékezés a magyar botanika történetében (RÁCZ G., RÁCZ-VOIK E. J., 1980). A szerző értekezését mesterének BENKŐ JÓZSEF-nek ajánlotta (3), aki őt a növénytani

tudományokba bevezette, és akivel rövidre kerekedett élete végéig (1781-ig) szoros levelezésben állott. A rendelkezésünkre álló példányt, kézírásával TELEKI SÁMUEL-nek, Erdély kancellárjának ajánlotta (4).

BALOG JÓZSEF Nyárádszentimrén született (valószínűleg 1750-ben), apja BALOG SÁNDOR volt. Iskolai tanulmányait feltehetően a Marosvásárhelyi Református Kollégiumban végezte, egyesek szerint Nagyenyeden és/vagy Székelyudvarhelyen (5).

A Bécsi Egyetemen N. J. JACQUIN tanítványa volt (6) majd Leidenbe ment, ahol orvosdoktori címet szerzett 1779-ben. Ugyanabban az évben Holland Guyanába hajózott (7) és 64 nap után a Berbice folyó mellett telepedett le. Erről BENKŐ JÓZSEF-nek a következőképpen számolt be 1780-ban kelt levelében: "... Aztán mind a' Bétsi Fűvész (Botanices) professzor biztatása, mint a' ki sok esztendeig lakott Amerikában 's úgy tér vissza Bétsbe mond a' maga erős természetéhez és jó egészségéhez való biztában, mind az idegen világnak látására való okos szeretetéből, mind pedig a' pénzbeli megszűküléséből, rea vette magát, hogy a' rettenetes nagyságú tengeren által inemnyen Amerikába, melyet Új Világnak is neveztek, minthogy az előtt szinte három száz esztendőkkkel nem tudták és nem ismerték azt a'mi Világunkban való keresztények. Karátson előtt nem sokkal indult ő kelme a' tengerre Vrone Léna Jácoba nevű hajón (minden hajónak, vagy is gályának a' tengeren nevet szoktak adni), és ment Amerikába, a Gujáné nevű Országának Rio de' Berbice nevezetű Tartományába ...".

BALOG J. könyveket kért a BENKŐ JÓZSEF-nek írt levélben: PÁPAI PÁRIZ "Dictionariuma", MÁTYUS ISTVÁN "Új Diaetetikáját". A korabeli tudósítás szerint: "Lejdából Amszterdanba menvén, a' múlt 1779-ik esztendő végén Dork van de Val nevű hajós kapitány Vouvé Léna Jakoba nevezetű hajón déli Amerikának Guyané tartományába elindult... Míg a' nevezett, de azután Ámerikában két hónap alatt igen nehéz betegségbe esett: nyavalyájában azzal volt szerencséje azon valóban idegen helyen, hogy olyan jó lelkű emberek találkoztak, a' kik gondját viselték: táplálták publikán madár (deakul psittakus, németül papagaey a' neve) húsából főtt levessel, bővsége lévén ott ennek a' madárnak mely nálunk aranyatér...".

BENKŐ-nek címzett levelében BALOG J. arról tudósít, hogy „a karibi szigetekre akar utazni ahonnan növényeket, kikészített madarakat és halakat szándékszik küldeni. Valószínű, hogy ez volt utolsó terve, talán utolsó útja egyben, melynek során skotrbutban meghalt ...“ (8). Tanítványa korai elvesztése után mestere BENKŐ J. még több mint húsz éven keresztül dolgozott (9).

Doktori értekezése

Orvosdoktori értekezésében 64 olyan gyógynövényt ismertet, amely Erdélyben vadon fordul elő. A fajoknak több mint felét, számszerint 36-ot, ma is gyógynövényként tartjuk számon (RÁCZ, LAZA, COICIU 1975). A fajok egy harmada, számszerint 19 szerepel BENKŐ Erdővidéki, általunk összeállított flórajegyzékében (RÁCZ G., RÁCZ E. J., 1972). A szerző az általa ismertetett gyógynövények többségénél (50 fajnál) feltünteti a magyar neveket is. Jelentős részük megfelel a 15-17.-ik századi glosszákból szereplőknek (GRYNAEUS-PAPP, 1977) és a z ismert korabeli neveknek. Néhány kivételtől

eltekintve, BORZA (1968) szótárában átvette ezeket a neveket.

Megfigyelhető, hogy a BALOG-nál szereplő nevek BENKŐ (1783a) szójegyzékében és növénytan szakszótárában is megtalálhatók (1783b). BALOG mindössze egy magyar növénynevet jelöl meg, ritkán kettőt, BENKŐ-nél viszont általában több magyar név szerepel. Így például a *Leontodon taraxacum* (ma *Taraxacum officinale*) esetében BENKŐ 6 magyar nevet tüntet fel, ezek közül BALOG csak a vad-salátát említi.

A *Vaccinium vitis-idaea* BENKŐ-nél úgy szerepel mint „havasi medgy“, „veres áfonya“, BALOG csak az utóbbi nevet tünteti fel. BENKŐ-nél viszont nem szerepelnek a BALOG-nál megadott egyes nevek. A *Tussilago farfara* nála béka-virág, a *Papaver rhoeas* varjú-mák, de ő is elsősorban a székelyföldi neveket részesíti előnyben. A nadragulya (*Atropa belladonna*) neve ma is használatos mint nagy-fű, a feketeáfonya (*Vaccinium myrtillus*) pedig kukujcsa.

Összehasonlítva BALOG magyar növényneveit SIGERUS nagyszombi gyógyszerész által gyűjtöttel (a közlés éve 1791), az *Atropa belladonna* mint farkascseresznye, a *Juniperus communis* bors-fenyő (BALOG-nál szű-fű), a *Polygonum persicaria* paprágy (BALOG-nál hunyo), a *Rosa canina* rózska (BALOG-nál tsipke), az *Origanum vulgare* varga majoránna (BALOG-nál ez a név nem szerepel). Azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a szász orvosok és gyógyszerészek (RÁCZ 1976) nem ismerhették a körükön kívüli kortársak műveit, legalább is részben. BALOG nem hivatkozik MELIUS (1578) kétszáz évvel korábban kinyomtatott művére, de a néhány évvel korábban megjelent CSAPÓ (1775) féle könyvre sem.

BALOG értekezésének forrásmunkái pontosan megjelölhetők, mert minden kitételnél hivatkozik a szerzőre, akinek a megállapításait idézi. Az egyes számban írt mondatai még jobban kidomborítják saját érdemeit. Az idézett több mint 30 szerző között szerepel néhány ókori szerző: HIPPOKRÁTESZ, PLINIUS, DIOSZKORIDESZ, a középkorból AVICENNA, a reneszánsz korból MATTHIOLUS, GESNER, BAUHN. A legtöbb szerző a 17.-ik és 18.-ik századbéli: TOURNEFORT, BOERHAVE, LINNÉ, GMELIN, HALLER. Továbbá szép számban idéz olyan kortárs szerzőket, akik sok esetben BALOG korai eltűnése után még évekig, évtizedekig tevékenykedtek. Ezek között szerepel BENKŐ mellett JACQUIN, továbbá MARGGRAF (?), SPIELMANN, GOUAN, ARDUINUS, DU HAMEL, SLOANE, CRANTZ.

A kifejezetten népszerűsítő jellegű, terjedelmesebb, részletesebb magyar nyelvű fűvészkönyvekhez viszonyítva BALOG latin nyelvű doktori értekezése nagyszámú forrásmunka felhasználásán alapszik. Kritikai szemlélete mindenképpen a tudományos munkák rangjára emeli. Saját megfigyeléseinek, tapasztalatainak, véleményének megnyilvánulása végig kíséri az egész értekezést és - mint már említettük - jól elhatárolják egyéni megállapításait a forrásmunkákból átvett szövegtől.

Amikor az általa kiválasztott zsálya fajt (*Salvia pratensis*) jellemzi, kifejti, hogy a *Salvia* nemzetség valamennyi faja használható gyógynövényként, mert az általa ismert fajok mindegyike illattal rendelkezik. A *Salvia pratensis* bódító hatást kölcsönöz bornak, sörnek, ami összhangban van RÁCZ-KOTILLA E. és munkatársai (2001) kísérleti vizsgálatainak eredményeivel. A vörösfőnya (*Vaccinium vitis-idaea*) levelei tea helyett gyulladáspanalázók, a hegyvidéki lakosok által mondottakon kívül nem ismert.

Egyes gyógynövényeknél saját értékelése lelkesedésként is kifejezésre jut. Az orbáncfű (*Hypericum perforatum*) felhasználásának ismertetésekor felkiált: "HEU EFFICAX MEDICAMENTUM!" (10). Napjainkban valóban a legkeresettebb, legalaposabban vizsgált gyógynövények közé tartozik (FROHNE 2000). A szurokfű (*Origanum vulgare*) esetében írja: "NOBIS QUOQUE MAXIMA FAMILIARIS EJUS USUS" (11). Az általa idézett művek egy részénél BALOG hivatkozik arra, hogy a bécsi császári könyvtárban található. További utalás bécsi eseményekre például az 1778-ban történt mérgeztés hunyorral (*Helleborus* sp.) arra enged következtetni, hogy értekezése jórészt Bécsben készült.

BALOG ismételten hivatkozik első tanítómesterére. Átvette a Transsilvania-ban (BENKŐ 1778) közölt megállapításait a nadragulya (*Atropa belladonna*) vonatkozásában, hivatkozik arra, hogy BENKŐ-től hallotta az évelő szélfü (*Mercurialis perennis*) helyettesítését az egyéves *Mercurialis annua*-val. A hölgymált (*Hieracium* sp.) a brassói orvosok használják, de, hogy milyen célra, azt nem tudja.

Távolabbi vidékek többször szerepelnek az egyes fajok elterjedésével vagy felhasználásával kapcsolatban, különösen a Tartaria (Tatárország). Szembeötlő, hogy SEBEÓK (12) által elsőként leírt tátorján ugyanabban az esztendőben szerepel a tatár fajnévvel az Auctor orvos-botanikai értekezésében, mint amelyben BALOG értekezése megjelent. Mindketten JACQUIN tanítványai, az egyik Bécsben, a másik Leidenben védi meg téziséit.

A rózsza (*Rosa* sp.) illóolajával kapcsolatban hivatkozik arra, hogy perzsiában állítják elő, Shiraz tartományban. Figyelemre méltónak tartja, hogy az aszályos Amerikában az áttelepített rózsatövek nem virágzanak ... Az egyes lágyszárú fajoknál, például a somnál (*Cornus mas*) említi még a hajtás felhasználását eszközök készítésénél. A komlónál (*Humulus lupulus*) utal annak jelentőségére a sörfőzésben, az ürömnél (*Artemisia absinthium*) kiemeli használatát egyes borászati termékek előállításánál.

A tárgyalt fajok száma az említett 64-nél jóval nagyobb, mert az egyes címszavaknál hivatkozik a rokon fajokra részben az összetévesztések elkerülése céljából, részben az eltérő felhasználások miatt. Az üröm (*Artemisia absinthium*) jellemzésénél kitér a bárányürömrre (*Artemisia pontica*) és a feketeürömrre (*Artemisia vulgaris*) az eltérő alkalmazási területek szemléltetése miatt. Mindhárom ürömfaj neve így érvényes napjainkban is (PRISZTER 1986). A címszóként szereplő *Plantago media* mellett további két útifű is szerepel. A szerző növénytani jártasságára vall, hogy a részletesebben bemutatott *Ranunculus acris* (*R. acre*) mellett egyéb boglárkafajokra is kiterjed a figyelem: *Ranunculus bulbosus*, *R. repens*, *R. ficaria*. A földítők (*Bryonia alba*) jellemzésénél megállapítja, hogy hazájában, továbbá Ausztriában terem. De a *Bryonia dioica*-t nem látta (13). Természettudományos tájékozottságát tükrözi utalása az orbáncfű (*Hypericum perforatum*) illóolaj-tartóinak mikroszkópos vizsgálatára (14).

Nehezen állapítható meg, hogy az Erdélyben vadon előforduló gyógynövények közül milyen szempontok alapján választotta ki a 64 fajt, amely címszóként szerepel. Egyes - bizonyára általa is ismert - fontosabb taxonok nem szerepelnek a doktori értekezésben. Felvett viszont művébe kevésbé jelentős, mifelénk kevésbé használt fajokat is. Ilyen például a *Cerintho minor*, melyről a bécsi császári könyvtárban olvasott,

de felhasználásáról nem tud. Kevésbé használt fajok illetőleg növényi részek között szerepelnek olyanok, amelyekre csak napjainkban hívják fel a figyelmet a kísérletes kutatások. Ilyen a vadmurok (*Daucus carota*) termése, a komló (*Humulus lupulus*) szára ill. levele, a somfa (*Cornus mas*) levele (15).

BALOG JÓZSEF tézisei, számszerint 18, a szerző rendszertani, élettani, gyógyszerhatástani szemléletét tükrözik. Érdekes a szerző állítása a nemzetségekre vonatkozólag, amelyeket nem tekint természetes egységeknak. Lényeges szempont a fajfogalom kialakulásának történetében.

Zárszó

Rövid élete során BALOG JÓZSEF (1750-1781) nagyon távolra került hazájától, a Székelyföldről Dél-Amerikáig. Erdélyt soha többé nem látta. Hátramaradt orvosdoktori értekezése és néhány levele, amelyet mesterének küldött (beszámolóiból szemelvények a Magyar Hírmondóban is megjelentek).

Első mestere, BENKŐ JÓZSEF egész életében szülőföldjén, Erdélyben élt. A tanítvány trópusi élőlények kutatását tűzte ki céljaként, de kutatásai nyomtalanul félbeszakadtak. A mester nagy vállalkozása, Erdély első flóraművének közreadása, nem valósulhatott meg. Kézirata kiadatlan maradt, szintén nyomtalanul eltűnt Göttingában. Az eredeti kézirat tűzvésznek esett martalékul, itthon Erdélyben. BENKŐ flóraművére csupán töredékekből tudunk következtetni, főművének, a Transsilvania Generalis és Transsilvania Specialis latin nyelvű szövegéből, amely részben nyomtatásban maradt fenn, részben kézirat formájában (RÁCZ, RÁCZ-VOIK 1972). Kétszáz évvel megírása után magyar nyelvű fordításban és bőséges jegyzetekkel végre közkinccsükké vált (SZABÓ 1999).

Jelentősebb tanítványainak egyikét BALOGH JÓZSEF-et ihletője, buzdítója, BENKŐ JÓZSEF indította el útján. BALOGH JÓZSEF egyedüli műve kezdettől fogva nyomtatásban jelent meg, de nem vált közkinccsükké, mert latinul írt művéből alig jutott Erdélybe példány. Nevét örzi egy nemzetség: a *Baloghia* Endl. genus (*Euphorbiaceae*). A névadó ENDLICHER S. L. (1850) nyomán.

Jegyzetek

1. JOSEPHUS BALOG: SPECIMEN INAUGURALE BOTANICO-MEDICUM sistens praecipuas plantas in M. Transsilvaniae principatu sponte et sine cultura provenientes, ac ibidem usu receptas. Apud T. Koet, Lugduni Batavorum, 1799.

2. Lugduni Batavorum = Leiden város egykori latinosított neve.

3. Az ajánlást a nyomtatott szövegben BENKŐ JÓZSEF-hez írja: "Viro reverendo ac erudissimo Josepho Benkő sanctissimorum dei verborum interpreti fidelissimo, dioecesis Erdővidekiensis notario ordinario, botanico eximio et historiae naturalis cultori asiduo, fautori suo omnium optimim - in perennem grati asnimi tesseram levidense hocce specimen seque ipsum consecret - Auctor".

4. Doktori értekezésének rendelkezésünkre álló példányát kézírásos bejegyzéssel TELEKI SÁMUEL-nek, Erdély kancellárjának ajánlotta.

5. BALOG hivatkozik az 1772-ben általa a „Gymnasium Areapolitanum“ mellett megfigyelt növényre. Ebből következtetni lehetne arra, hogy iskolai tanulmányait Székelyudvarhelyen (is) végezte. GOMBOCZ (1936) valószínűnek tartja, hogy az iskolát Nagyenyeden kezdte. A Bethlen Kollégium anyakönyvében 1772-ben jegyezték be a togátusok sorába JOSEPHUS BALOG (Pastor) néven, ahogy JAKÓ ZSIGMOND és JUHÁSZ ISTVÁN (1979) írja.

6. JACQUIN NIKOLAUS JOSEPH 1727-ben Leidenben született. Bécsben halt meg 1817-ben. Művei közé tartozik a *Selectorum stirpium americanum historia*, Viennae (1763-1780). JACQUIN néven szerepel szerzőként fia JOSEPH FRANZ JACQUIN. fil. (1766-1839).

7. Guyana vagy Gujana az egykori gyarmatok változó határai miatt különböző neveken illetőleg írásmóddal szerepel. Holland Guyana mai neve Suriname.

8. A BALOG SÁNDOR-nak írt levelet az Erdélyi Múzeum Egyesület kéziratárában őrzik. Keltezés: 1780 február 24. Levelezése alapján a BENKŐ által átadott kéziratok beszámolóként jelentek meg a Magyar Hirmondó 1780-as évfolyamában az 590-595. és a 776. oldalakon.

9. BENKŐ JÓZSEF (1740-1814) Erdővidéken írta meg Erdély flóraművét. A kéziratot elküldte Göttingenbe, de nyoma veszett. Erdővidék egy részét képezi Háromszéknek, ma Kovászna megye. BENKŐ főműve a Transsilvania....."Erdély nagyszabású monográfiája. Ismertetése, elemzése megjelent BENKŐ SAMU "Sorsformáló értelem" c. kötetében (1971). KOVÁCS J. ATTILA (1997) a Székelyföld flórákutatójának szentelt tanulmányában értékeli BENKŐ botanikai munkásságát.

10. "Milyen hatásos gyógyszer!" (latinul).

11. "Számunkra mennyire ismert ez a felhasználás" (latinul).

12. SEBEÓK S. orvostudományi disszertációja ugyanabban az évben jelent meg mint BALOG JÓZSEF értekezése, de Bécsben. Címe: "Dissertatio medico-botanica de Tataria Hungarica", Viennae 1799. A tátorján (*Crambe tataria* Sebeók) leírását átvette JACQUIN 1781-ben megjelent kötetében.

13. A *Bryonia alba* a gyakoribb faj, de a *Bryonia dioica* is megtalálható Magyarországon flórájában (SIMON T. A magyarországi edényes flóra határozója, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000). Az utóbbi faj előfordulása a történelmi Erdélyben nincs megerősítve (BELDIE AL.: Flora Romaniei, Ed. Academiei, Bucuresti, 1977; CIOCIRLAN V.: Flora ilustrata a Romaniei, Ed. Ceres, 2000).

14. HEDWIG J. aki Brassóban született 1730-ban mikroszkópi vizsgálatai során fedezte fel a lombosmohák ivaros szaporodását. Virágos növények vizsgálata ebben az időben még ritkán történt mikroszkóp igénybevételével (MAEGDEFRAU K., 1973: Geschichte der Botanik, Gustav Fischer verlag, Stuttgart).

15. A *Daucus carota* terméseinek, a *Humulus lupulus* vegetatív szerveinek, a *Cornus mas* leveleinek kísérletes vizsgálata érthetővé teszik BALOG leírásait (RÁCZ G., FAZEKAS B., RÁCZ-KOTILLA E., 1980: Trichomonazide und antihelminthische Wirkung in der rumänischen Volksmedizin verwendeten Pflanzen, Planta medica, 257).

IRODALOM

- BENKŐ J. (1778): Transsilvania sive Magnus Transsilvaniae Principatus. Pars prior sive generalis, Tomus 1-2, Vindobonae, Typis Iosephi Kortzbök.
- BENKŐ J. (1778): Transsilvania Specialis. Erdély földje és népe. Fordította, bevezető tanulmánnyal és jegyzetekkel közléteszi Szabó György. – Kriterion Könyvkiadó, Bukarest-Kolozsvár, I-II (1778) 1999, II. 244 p.
- BENKŐ J. (1783a): Nomenclatura Botanica. In: Molnár K. J.: Magyar Könyvház, 1. évf. 1: 319-432.
- BENKŐ J. (1783b): Nomina Vegetabilium. In: Molnár K. J.: Magyar Könyvház, 1. évf. 2: 407-432.
- BENKŐ S. (1971): Sorsformáló értelem. – Kriterion Könyvkiadó, Bukarest.
- BORZA AL. (1968): Dictionar etnobotanic. – Ed. Academiei, Bucuresti.
- CSAPÓ J. (1775): Új füves és virágos magyar kert. – Landerer M. Pozsony, második kiadás u.o., Faksimile Budapest (1988).
- EDER Z. (1978) Benkő József nyelvészeti munkássága és az Erdélyi Magyar Nyelvművelő Társaság. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ENDLICHER S. L. (1836-1858): Genera Plantarum secundum ordines naturale disposita. – Vindobonae 1836-1841, Mantissa 1842-1850.
- FROHNE D. (2002): Heilpflanzenlexikon. – Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart.
- GOMBOCZ E. (1936): A magyar botanika története. – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- GRYNAEUS T., PAPP J. (1977): Régi magyar gyógynövények. – Communicationes de Historia Artis Medicinae Hungarica, Suppl. 9-10., 31-49.
- JACQUIN N. J. (1773-1778): Flora Austriaca. – Wien, tomus 1-5.
- JAKÓ Zs., JUHÁSZ I. (1979): Nagyenyei diákok 1662-1848. – Kriterion Könyvkiadó, Bukarest.
- KÁDÁR Z., PRISZTER Sz. (1992): Az élővilág megismerésének kezdetei hazánkban. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS J. A. (1997): A Székelyföld flórákutatójának áttekintése. – Bot. Közlem. 84 (1-2): 41-49.
- MELIUS P. (1578): Herbarium az fáknak és füveknek nevekről természetekről és hasznairól. Heltai Gáspárné Műhelyében, Kolozsvár. Bevezető tanulmánnyal és magyarázatokkal sajtó alá rendezte Szabó T. A. – Kriterion Könyvkiadó, Bukarest.
- PRISZTER Sz. (1986): Növényneveink. Magyar-latin szógyűjtemény. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- RÁCZ G., RÁCZ E. J. (1972) Erdővidék flórája Benkő József (1740-1814) kézírataiban. – Aluta pp. 61-69.
- RÁCZ G., LAZQA A., COICIU E. (1975): Gyógynövények. – Ceres Könyvkiadó, Bukarest.
- RÁCZ G. (1976): Die bedeutung Siebenbürgischer Aerzte für die Entwicklung der botanischen Kenntnisse ende des 18. Und Anfang des 19. Jahrhunderts. Acta Congressus Internationalis XXIV Historia Artis Medicinae, Budapest, II. pp.

749-754.

RÁCZ G., VOIK-RÁCZ E. J. (1980): Balog József orvosdoktori értekezése. – Korunk 39 (6): 449-452.

RÁCZ G., RÁCZ-KOTILLA E., SZABÓ L. GY. (1992): Gyógynövényismeret – A fitoterápia alapjai. – Sanitas, Budapest.

RÁCZ-KOTILLA E., RÁCZ G. (2001): Farmakotaxonómia – a növényrendszertan gyógyszerhatástani megközelítése. – Kanitzia 9: 41-58.

SPIELMANN J. (1976): A közjó szolgálatában. – Kriterion Könyvkiadó, Bukarest.

**DIE BOTANISCHE ERFORSCHUNG SIEBENBÜRGENS UND
DIESBEZÜGLICHE BEZIEHUNGEN
ZWISCHEN SIEBENBÜRGISCH-SACHSISCHEN
UND UNGARISCHEN BOTANIKERN IM 19. UND 20. JAHRHUNDERT**

HEINZ HELTMANN

Institut für Pharmazeutische Biologie, Nussallee 6, D - 53115 Bonn, Deutschland

Abstract

Heltmann H. (2003): The botanic exploration of Transylvania regarding to the relations between Transylvanian-Saxon and Hungarian botanists in the 19. and 20. century. - *Kanitzia* 11: 39-49.

The first part of this contribution deals with the botanical exploration of Transylvania (Romania) between 1770 and 1840. In this regard, the merits of the Transylvanian botanists JÓZSEF VON BENKŐ, JÓZSEF VON BALOG, JOSEF RADITSCHNIG VON LERCHENFELD, PETER SIGERUS and JOHANN CUR. G. BAUMGARTEN are outlined. In the second part, some examples are given for the relations between Transylvanian-Saxon and Hungarian botanists, which happened within the intensified botanical research since 1840. This cooperation was performed by steady correspondence, exchange of plant specimens by support of younger colleagues by older ones or studies of herbarium specimens of other colleagues. In this regard, the relations between LAJOS HAYNALD and MICHAEL FUB, LAJOS SIMONKAI and MICHAEL FUB, JOSEF BARTH and JULIUS RÖMER as well as GUSZTÁV MOESZ and JULIUS RÖMER are dealt with. The new descriptions of *Astragalus roemeri* Simk., a palaeo-endemite of Transylvania, and a fungi *Septoria roemeriana* MOESZ can be valuated as a result of these long lasting connections between SIMONKAI and RÖMER viz. MOESZ and RÖMER.

Key words: history of botany, Transylvanian-Saxon and Hungarian botanists, botanic exploration of Transylvania (Romania), L. HAYNALD, M. FUSS, J. BARTH, G. MOESZ, J. RÖMER, L. SIMONKAI.

Botanische Forschungen in Siebenbürgen bis 1840

Die botanische Erforschung Siebenbürgens durch einheimische Pflanzenkundler begann in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Zu den ersten Botanikern dieser Zeit gehören Pfarrer JÓZSEF VON BENKŐ (1740-1814) und JÓZSEF VON BALOG (1751-1781). Vom ersteren erschienen 1778 in Wien die ersten beiden Bände seines in Handschrift vorhandenen fünfbandigen Werkes "Transilvania". In dem ersten Band dieser Beschreibung Siebenbürgens befindet sich auch ein Kapitel über die Pflanzenwelt Siebenbürgens. In verschiedenen, nach Wuchsorten gegliederten Pflanzenlisten (Pflanzen des Waldes, der Wiesen, Äcker, Sumpf- und Wasserpflanzen), zählt VON BENKŐ hier 424 wildwachsende Pflanzenarten und zusätzlich 204 Kulturpflanzen auf. 1780 veröffentlichte VON BENKŐ seinen Beitrag "Nomenclatura botanica". Das Manuskript seiner "Flora Transilvanica"

blieb unveröffentlicht. - JÓZSEF VON BALOG, der sich ebenfalls botanischen Forschungen in Siebenbürgen widmete, veröffentlichte die Ergebnisse seiner Untersuchungen in seiner 1779 in Leiden/Holland vorgelegten und gedruckten Dissertation.

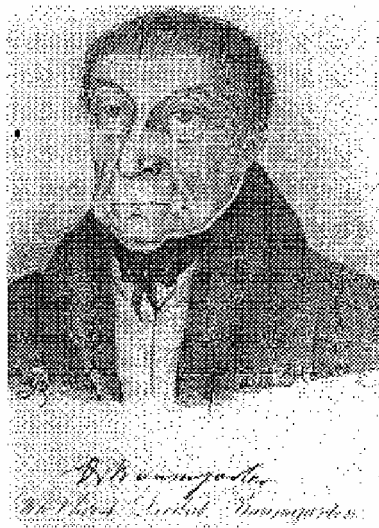
Zu den Begründern der botanischen Erforschung Siebenbürgens gehören vor allem die beiden Hermannstädter Botaniker JOSEF RADITSCHNIG VON LERCHENFELD (1753-1812) und PETER SIGERUS (1759-1831). Der in Klagenfurt geborene RADITSCHNIG VON LERCHENFELD kam 1778 als Schulmann von Wien nach Hermannstadt und wirkte hier als Lehrer und danach als Direktor der katholischen Normalschule. Ab 1785 widmete er sich der botanischen Erforschung der Umgebung von Hermannstadt und erweiterte seine diesbezügliche Tätigkeit als Oberaufseher aller katholischen Normalschulen Siebenbürgens auf das ganze Land. Dabei sammelte er überall Pflanzen und begann diese, im Hinblick auf die Abfassung einer "Flora Transsilvanica", zu beschreiben und die besonderen unter ihnen auch farbig abbilden zu lassen. RADITSCHNIG VON LERCHENFELD hat etwa 400 siebenbürgische Blütenpflanzen genau beschrieben und 85 davon malen lassen. Zu den von ihm als neu beschriebenen Pflanzenarten gehören *Medicago Cibiniensis* Lerchf. (heute *M. x VARIA* Martyn), *Genista transsilvanica* Lerchf. (= *Genista tinctoria* L. ssp. *ovata* [W. & K.] Arcang.), *Astragalus Stolzenburgensis* Lerchf. (= *A. dasyanthus* Pall.) u. a. Diese typisch siebenbürgischen Pflanzenarten, die damals noch unbeschrieben waren, sind später von anderen Botanikern (PAUL KITAIBEL, JOHANN CHR. G. BAUMGARTEN und FERDINAND SCHUR) beschrieben worden. Sein Herbarium, das nach F. SCHUR, der RADITSCHNIGS VON LERCHENFELDS botanischen Nachlass 1849 entdeckte, sichtete und 1853 in den "Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt (künftig VuM) veröffentlichte, umfasste 2400 Belege. Durch unsachgemäße Lagerung gingen etwa 600 Pflanzenbelege davon zugrunde. Die von Schur als brauchbar aussortierten 1812 Pflanzenbelege befinden sich heute als "Herbarium Lerchenfeld" im Naturwissenschaftlichen Museum in Hermannstadt (Sibiu, Nagyszeben). Im Druck ist von Raditschnig von Lerchenfeld lediglich ein "Verzeichnis der in Siebenbürgen wildwachsenden Bäume und Sträucher" (*Catalogus arborum et fruticum in Transsilvania sponte crescentium*) erschienen, das 1806 in der Dissertation von JOHANN G. ZIEGLER, "De Re sylvestri...", veröffentlicht wurde.

Der Hermannstädter Apotheker PETER SIGERUS war als Pflanzenkundiger mit RADITSCHNIG VON LERCHENFELD eng befreundet. Beruflich bedingt galt sein Interesse zunächst dem Sammeln und Kennenlernen der Heilpflanzen. Ab 1789 begann SIGERUS seine botanische Sammeltätigkeit auf alle Pflanzenarten des Gebietes um Hermannstadt und schließlich auf ganz Siebenbürgen zu erweitern und die von ihm gesammelten Pflanzenarten in ein Verzeichnis einzutragen. Bereits 1790 hatte er die Absicht eine "Flora Cibiniensis" herauszugeben. Als einzige von ihm veröffentlichte Mitteilung erschien 1791 in der Siebenbürgischen Quartalschrift ein "Verzeichnis der in Siebenbürgen wildwachsenden offizinellen Pflanzen". 1810 beauftragten die siebenbürgischen Landstände SIGERUS, gemeinsam mit RADITSCHNIG VON LERCHENFELD, ein "Herbarium vivum" und als ausführlichen erläuternden Text dazu eine "Flora Transsilvanica" herauszugeben. Dieses Herbarium vivum war eine Sammlung der in Siebenbürgen vorkommenden Heilpflanzen und bestand aus fünf Foliobänden mit je 50 Pflanzenbelegen, die für alle siebenbürgischen

Apotheker fertiggestellt werden sollten. Mehrere Musterexemplare dieses Herbariums wurden schon 1810 angelegt. Durch ein 1811 erschienenes Finanzpatent verteuerte sich der Verkaufspreis je Exemplar etwa um das Fünffache. Da dieses den Vorausbestellern zu teuer war, entthoben die siebenbürgischen Landstände SIGERUS und RADITSCHNIG VON LERCHENFELD ihres bereits begonnen Auftrages und somit blieb die Herausgabe dieses, für die siebenbürgischen Apotheker wichtigen Herbarium vivum, unverwirklicht.

Das persönliche Herbarium von P. SIGERUS umfasste über 1600 Arten und Abarten und befindet sich heute, eingefügt in das siebenbürgische Herbar von KARL UNGAR, im Naturwissenschaftlichen Museum in Hermannstadt. Zu den großen Seltenheiten dieses Herbars gehört ein Beleg von *Primula wulfeniana* Schott ssp. *baumgarteniana* (Deg. & Moesz) Lüdi, den Sigerus am 31. Juli 1801 als *Primula integrifolia* am Königstein (Piatra Craiului, Királykö) im Burzenland gesammelt hat.*) Baumgartens Schlüsselblume gehört auch heute zu den Endemiten der Flora Siebenbürgens und wurde insgesamt nur sechsmal gefunden.

Mehr Erfolg mit der Veröffentlichung seiner botanischen Forschungsergebnisse als RADITSCHNIG VON LERCHENFELD und SIGERUS hatte der in Luckau/Lausitz geborene Arzt und Botaniker JOHANN CHRISTIAN GOTTLÖB BAUMGARTEN (1765-1843, Abb.1). Zur Durchführung einer längeren botanischen Sammelexkursion kam BAUMGARTEN 1793 von Wien nach Hermannstadt und entschloß sich schließlich 1794 in Siebenbürgen zu bleiben und sich hier, neben seinen beruflichen Pflichten, der botanischen Erforschung Siebenbürgens zu widmen. Dieses tat er zunächst als Arzt in Leschkirch (Nocrich, Újgyház) und danach in Schäßburg (Sighisoara, Segesvár). Nach 20 jähriger Durchforschung Siebenbürgens erschien 1816 in Wien, unter großen persönlichen Opfern, sein dreibändiges Werk "Enumeratio stirpium magno Transsilvaniae praeprimis indigenarum...". Damit erhielt Siebenbürgen als erstes Kronland der Monarchie eine eigene Flora, die als Grundlage für die weitere botanische Erforschung Siebenbürgens von großer Bedeutung war. Ein vierter Band mit den Kryptogamen Siebenbürgens hatte BAUMGARTEN 1841 für den Druck fertiggestellt, konnte diesen aber aus Geldmangel nicht mehr veröffentlichen. BAUMGARTEN starb am 29.12.1843 in Schäßburg. In Baumgartens Flora sind 2252 Blütenpflanzen und 63 Farnpflanzen aufgeführt.

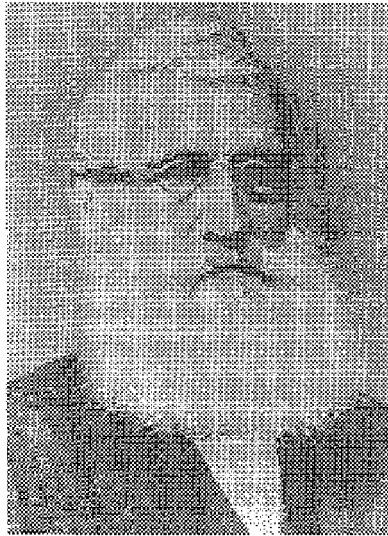


Johann Christian Baumgarten
1765-1843

*) Frau Dr. Erika Schneider danke ich für die Mitteilung des genauen Sammeldatums.

**Die botanische erforschung Siebenbürgens nach 1840 mit Beispielen für die dies-
bezüglichen Beziehungen zwischen siebenbürgisch-sächsischen und ungarischen
Botanikern**

Baumgartens "Enumeratio stirpium..." erfüllte für längere Zeit die botanisch-systematischen Interessen der siebenbürgischen Botaniker. Andererseits hatte sie auch das Interesse ausländischer Botaniker für die an Besonderheiten reiche Pflanzenwelt



Johann Ferdinand Schur
1799-1878

Siebenbürgens geweckt. Erst 1840 begann in Siebenbürgen eine neue Blütezeit für die weitere Erforschung dieses Gebietes. 1840 fand in Mediasch (Medias, Medgyes) die Gründung des "Vereins für siebenbürgisch Landeskunde" statt, in dessen Rahmen nun die siebenbürgisch-sächsischen Naturwissenschaftler die vielseitige Erforschung ihrer Heimat begannen. Als Beispiel für den allgemeinen Aufbruch in der botanischen Erforschung Siebenbürgens erwähnen wir zunächst die 1844 von JÓZSEF ERCSEI (1792-1868) in Klausenburg (Cluj, Kolozsvár) veröffentlichte "Flora des Thorenburger Komitates" (Nemes Tordamegye flórája). Ebenfalls 1848 beauftragte der Verein für Siebenbürgische Landeskunde den Hermannstädter Gymnasiallehrer und Botaniker MICHAEL FUß mit der Herausgabe des vierten Bandes der Flora Baumgartens. Fuß ergänzte diesen Band mit einem Nachtrag "Mantissa ad floram Transsilvaniae" und mit den notwendigen Registern der Gattungen und Arten

der drei Bände der Flora von Baumgarten. 1846 begann der Druck, wurde jedoch im Revolutionsjahr 1848 unterbrochen. Große Teile der Druckbögen gingen verloren, so dass der Band schließlich erst 1860 erschien.

Erwähnenswert ist, dass 1845 der in Königsberg (heute Kaliningrad Russland) geborene Botaniker, Apotheker und Chemiker FERDINAND SCHUR (1799-1878, Abb. 2) von Pressburg (Pozsony) im historischen Ungarn (heute Bratislava, Slowakei) aus beruflichen Gründen nach Hermannstadt (Sibiu, Nagyszeben) in Siebenbürgen kam. SCHUR verlegte 1833 seinen Wohnsitz, nach Abschluss seines Chemiestudiums in Berlin nach Wien und war als Leiter und Inhaber von Chemikalienfabriken in Liesing/Wien, in Inzersdorf (1838) und danach in Pressburg (1843) und St. Georgen (Sz. György, heute Svaty/Slowakei) tätig. Hier erreichte ihn 1845 der Ruf nach Hermannstadt hat SCHUR 8 Jahre anregend und belebend auf die naturwissenschaftliche Erforschung Siebenbürgens eigewirkt und war auch an der Mai 1849 erfolgten Gründung des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt maßgeblich beteiligt. Von 1853-1854 wirkte SCHUR als Mittelschullehrer für Naturkunde und Chemie am Honterusgymnasium

in Kronstadt (Brassó, Brasov) und übersiedelte von hier im Herbst 1854 nach Wien.

VON MICHAEL FUß (1816-1883, Abb. 3) erschien 1846 ein "Verzeichnis derjenigen Pflanzen, welche entweder ausschließlich oder doch hauptsächlich in Siebenbürgen wildwachsend angetroffen werden,...", in dem er 319 Pflanzenarten aufführt. Ebenfalls 1846 veröffentlichte der Schäßburger Arzt CARL VON STERNHEIM (1818-1850) in Wien eine "Übersicht der Flora Siebenbürgens" mit Berichtigungen und Ergänzungen (91 Arten) zur Flora von Baumgarten.

Durch die im Mai 1849 in Hermannstadt erfolgte Gründung des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt wurde diese Stadt für längere Zeit zum Mittelpunkt der naturwissenschaftlichen Erforschung Siebenbürgens. In der bereits erwähnten Vereinzeitschrift "Verhandlungen und Mitteilungen..." (VuM) sind seit November 1849 auch zahlreiche Beiträge zur botanischen Erforschung Siebenbürgens erschienen. Zu diesen gehört beispielsweise das 1853 von F. SCHUR veröffentlichte "Sertum florae Transsilvaniae", in welchem er 3321 Pflanzenarten aufführt. - 1845 erschien von M. FUß im Programm des Hermannstädter Gymnasiums der "Bericht über den Stand der Kenntniß der Phanerogamen-Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse des Jahres 1853", in dem der Autor 3149 in Siebenbürgen vorkommende Pflanzenarten aufzählt. Als Lokalfloren sind in diesem Zeitabschnitt von FRIEDRICH FRONIUS die "Flora von Schäßburg" im Programm des evangelischen Gymnasiums dieser Stadt und von MICHAEL HERZOG die Abhandlung "Über die Phanerogamen-Flora von Bistritz..." im Programm des evangelischen Gymnasiums zu Bistritz (Bistrita, Beszterce) erschienen.

Von den ausländischen Botanikern, die in den 1840er und 1850er Jahren Sammelreisen in Siebenbürgen durchführten, verdient zunächst der Wiener Forschungsreisende THEODOR KOTSCHY (1813-1866) erwähnt zu werden. Im Auftrag von Hofgärtner HEINRICH W. SCHOTT bereiste er 1846 und 1850 Siebenbürgen und sammelte auf monatelangen Exkursionen in den Süd- und Ostkarpaten reichlich Pflanzenmaterial. Zu den Neubeschreibungen, die SCHOTT und KOTSCHY nach den Belegen dieses Sammelgutes vornahmen, gehören: *Dianthus callizonus*, *Saxifraga demissa*, *S. luteo-viridis*, *Gentiana phlogifolia* und *Rhododendron myrtifolium*. Ebenfalls in dieser Zeit erfolgten die Neubeschreibungen von DIONYS STUR (1827-1893): *Draba kotschyi* und *D. haynaldii*, von ANTON KERNER VON MARILAU (1831-1898): *Pedicularis limnogenae* und



Michael Fuß
1816-1883

Melampyrum bihariense und von HEINRICH GRISEBACH (1814-1879) und AUGUST SCHENK (1815-1891): *Cephalaria radiata*.

Unter den Preisfragen, die der Verein für siebenbürgische Landeskunde in den 1840er Jahren ausschrieb, befand sich seit 1847 auch die "Flora Transsilvaniae excursoria". Als damals bester Kenner der Flora Siebenbürgens entschloß sich M. FÜß diese Flora zu verfassen. Dreimal versuchte er dieses Vorhaben zu verwirklichen, musste aber immer wieder feststellen, dass ihm ein Teil der hierfür notwendigen Pflanzenbelege in seinem Herbar sowie in den Herbarien des Hermannstädter Vereinsmuseums noch fehlten und er somit diese schwierige Aufgabe noch nicht durchführen könne.



Lajos Simonkai
1851-1910

Als im Winter 1861/62 LAJOS HAYNALD, der damalige Bischof der römisch-katholischen Kirche in Siebenbürgen und selbst ein hervorragender Botaniker, sich von FÜß und EDUARD A. BIELZ die Herbarien des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt zeigen ließ, betonte er nicht nur die Notwendigkeit und Dringlichkeit dieser Exkursionsflora, sondern erklärte sich auch bereit das Werk auf seine Kosten drucken zu lassen. Demgemäß erklärte sich FÜß bereit seine Arbeit an der "Flora Transsilvaniae excursoria" fortzusetzen und abzuschließen. Aus diesem Grund stand FÜß schon seit längerer Zeit mit verschiedenen siebenbürgischen Botanikern im Briefwechsel und versuchte

durch Pflanzenaustausch ihm noch fehlende Pflanzenbelege zu erhalten.

Gleichzeitig begann M. FÜß mit der Zusammenstellung und zenturienweisen Herausgabe der Pflanzenbelege für seine Flora von Siebenbürgen in dem "Herbarium Normale Transsilvanicum", als "botanisches Urkundenbuch Siebenbürgens". Diese erste Exsiccata der Flora Siebenbürgens gab er in sechs Exemplaren heraus und verschickte diese an Institute und Museen in Hermannstadt, Karlsburg (Alba Iulia, Károlyfőváros), Klausenburg (Cluj, Kolozsvár), Pest, Wien und Breslau (Wroclaw). Die Herausgabe der ersten Zenturie erfolgte im September 1862. In seinem Beitrag über die Herausgabe dieses Normal-Herbariums, der ebenfalls im September 1862 in den VuM erschien, bat FÜß alle siebenbürgischen Botaniker um ihre diesbezügliche Unterstützung bei der Zusammenstellung der folgenden Zenturien und teilte hier auch die Namen der Pflanzenbelege der ersten Zenturie mit.

Im Sommer 1866 erschien die von FÜß verfasste "Flora Transsilvaniae excursoria". Vom Normal-Herbar waren damals erst 3 Zenturien (also 300 Belege) erschienen. L. HAYNALD, der unermüdlige Förderer der botanischen Erforschung Siebenbürgens,

damals bereits Kardinal und Erzbischof von Kalocsa, spendete für den Druck dieser Flora 300 Gulden. Den größeren Teil der Druckkosten stellte der Verein für siebenbürgische Landeskunde zur Verfügung. In diesem Handbuch der Flora Siebenbürgens wurden von Fuß 3408 Blütenpflanzen und 70 Farnartige (*Pteridophyta*) aufgeführt und beschrieben. - Bis 1872 konnte Fuß 11 Zenturien seines "Herbarium Normale Transsilvanicum" herausgeben. Für die Zusammenstellung dieser 1100 Herbarnummern hat Fuß 803, Pfarrer JOSEF BARTH 133 und VICTOR VON JANKA, als Kustos am Nationalmuseum in Budapest mit 23 Nummern beigetragen. Fünf weitere versandfertige Zenturien und zusätzliches Pflanzenmaterial wurden im Oktober 1877 durch einen Brand im Arbeitszimmer von Fuß vernichtet. Noch ehe es ihm möglich war, diesen großen Verlust wieder gut zu machen, starb MICHAEL FUß am 17. April 1883 als Pfarrer in Großscheuern (Sura Mare, Nagycsúr) bei Hermannstadt. - Ein Aufruf vom Kronstädter Botaniker JULIUS RÖMER 1891 in seinem Beitrag in den VuM "Über die Fortsetzung des von MICHAEL FUß begonnen Herbarium normale Transsilvanicum" blieb leider erfolglos.

Von großer Bedeutung für die Erforschung der Pflanzenwelt Siebenbürgens sind auch die Beiträge von Fuß "Zur Kryptogamenflora Siebenbürgens". Sein eigenes Herbarium, mit 29000 Spannbogen, befindet sich als "Herbarium Fuß" im Naturwissenschaftlichen Museum in Hermannstadt.

Ebenfalls 1866 erschien in Wien FERDINAND SCHURS "Enumeratio plantarum Transsilvaniae". Die Druckkosten für die Herausgabe seiner Flora musste SCHUR allein tragen. In den etwas mehr als neun Jahren (1845-1854), von denen SCHUR acht in Hermannstadt und ein Jahr in Kronstadt (Brasov, Brassó) lebte, gelang es ihm über 50000 Pflanzenbelege zu sammeln. Diese bildeten die notwendige Grundlage für die Erstellung seiner Flora Siebenbürgens. In seiner "Enumeratio..." nennt und beschreibt SCHUR 4622 höhere und niedere Pflanzenarten mit ihren Abarten (var.) und Formen. 4129 davon sind Blütenpflanzen und 222 von diesen Kulturpflanzen. 668 Arten und viele Abarten hat Schur in seiner Flora als neue Pflanzensippen (Taxa) für Siebenbürgen beschrieben.

Diese Flut von Neubeschreibungen löste bei anderen Botanikern wie VICTOR V. JANKA, L. SIMONKAI und M. FUß verständlicherweise großen Widerstand aus. Diese erklärten viele der Schurschen Arten für ungültig oder verwiesen diese in die Synonymie. Die Erklärung für diese vielen Neubeschreibungen liegt in dem engefaßten Artbegriff von SCHUR. Für ihn ist der Artbegriff nur ein "künstlicher Notbehelf" des



J. Barth

Joseph Barth
1833-1915

Wissenschaftlers um Ähnliches gruppieren und ordnen zu können. Erst im 20. Jahrhundert haben ein Teil dieser Schurschen Arten wieder ihr Artrecht erhalten.

In den heutigen Florenwerken Rumäniens werden von den Pflanzensippen, die Schur in seiner "Enumeratio..." als neu beschrieben hat, 50 Arten, 31 Unterarten, etwa 171 Abarten und 339 Formen als solche anerkannt. Zu den Besonderheiten unter den von Schur beschriebenen Pflanzenarten gehören die Endemiten *Cerastium transsilvanicum*,



Gustav Moesz
1873-1946

Dianthus tenuifolius, *Hesperis moniliformis* und *H. oblongifolia*, *Centaurea pinnatifida*, *Salvia transsilvanica* und von den subendemiten *Cerastium lerchenfeldianum*, *Chrysosplenium alpinum* und *Phyteuma vagneri*.

Nach dem Erscheinen der Flora von M. FÜß und F. SCHUR gingen eine Reihe von Botanikern daran, die von diesen beiden in ihren Werken für Siebenbürgen mitgeteilten Pflanzenarten kritisch zu prüfen, Irrtümer richtig zu stellen und wo sich Lücken zeigten, diese zu ergänzen. Es wurden vor allem schwierige Pflanzengattungen und -familien von bedeutenden Botanikern wie VINCZE VON BORBÁS (1844-1905), VICTOR VON JANKA (1837-1890) und ÁRPÁD VON DEGEN (1866-1934) kritisch überarbeitet. Besondere Verdienste hat sich hierbei der Arader Realschullehrer LAJOS SIMONKAI (1851-1910, Abb. 4) erworben, der auch zu den siebenbürgisch-sächsischen Botanikern jener Zeit wie M.

FÜß, JOSEF BARTH (1833-1915, Abb. 5) und Julius Römer enge fachliche und freundschaftliche Beziehungen unterhielt. 1880 beauftragte die Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft (Királyi Magyar Természettudományi Társulat) SIMONKAI mit der Revision der Pflanzenarten Siebenbürgens, wobei er die von hier bekannten Arten und ihre Untereinheiten kritisch prüfen und ihre Fundorte revidieren sollte. Im Sinne dieses Auftrages hat SIMONKAI auch die Herbarien der siebenbürgisch-sächsischen Botaniker wie des Apothekers GABRIEL WOLFF in Thorenburg (Turda, Torda), dem Entdecker von *Alium obliquum* L. (1858) in der Thorenburger Schlucht (Cheile Turzii, Tordai hasadék), von J. CHR. G. BAUMGARTEN und M. FÜß 1854/55 in Hermannstadt und von Pfarrer J. BARTH in Langenthal (Valea Lunga, Hosszúaszó) durchgesehen. Fachliche Beziehungen bestanden vor allem zwischen SIMONKAI und BARTH. Letzterer hat dem Arader Botaniker immer wieder neugesammelte, vor allem Pflanzenbelege von kritischen Arten, zur Revision geschickt, wodurch ihre Zusammenarbeit über viele Jahre erhalten blieb. Zu den Verdiensten BARTHS als Botaniker gehört die 1866 erfolgte Entdeckung von *Polygala*

sibirica L. bei Scholten (Cenade, Szászcsanád) als neue Pflanzenart für Siebenbürgen und der für dieses Land seltenen *Ephedra distachya* L. 1873 in der Thorenburger Schlucht.

J. BARTH hat im Laufe der Jahre sechs große Herbarien angelegt, viele Pflanzenbelege im Pflanzentausch verschickt und auch verkauft und somit weitaus mehr als 50000 Pflanzenbelege gesammelt.

Als Krönung der vieljährigen Bemühungen SIMONKAI'S um die kritische Überprüfung der Flora Siebenbürgens veröffentlichte dieser 1886 seine "Enumeratio florae transsilvanicae vesculosae critica", die sich durch manche Ergänzung und Richtigstellung gegenüber den Floren von FUß und SCHUR auszeichnet. In ihr führt er 2230 Blütenpflanzen und 53 Farnpflanzen für Siebenbürgen an. In der Einleitung seiner Flora bringt SIMONKAI erstmals auch eine Liste mit 107 endemischen Pflanzenarten der Flora Siebenbürgens. Viele von diesen wie *Dianthus callizomus* Schott & Ky., *Hepatica transsilvanica* Fuß, *Draba haynaldii* Stur, *Dianthus henteri* Heuff., *Carduus kernerii* Simk., *Thesium kernerianum* Simk., *Salvia transsilvanica* (Schur ex Griseb.) SCHUR u. a. gehören auch heute zu den Endemiten Siebenbürgens. *Armeria barcensis* Simk. hingegen wird heute als Unterart von *Armeria maritima* (Mill.) Willd. ssp. *barcensis* (Simk.) Silva geführt.

Andere Arten, wie *Waldsteinia trifolia* Roch. oder *Cardamine gelida* Schott gehören nicht mehr zu dieser Gruppe von Geoelementen. Das gleiche gilt für *Symphytum cordatum* W. & K., *Rhododendron kotschy* Simk. (heute *Rh. myrtifolium* Schott & Ky.) oder *Campanula transsilvanica* Schur, die karpatisch-balkanische Geoelemente sind. Nach unserem derzeitigen Kenntnisstand sind 68 siebenbürgische Pflanzensippen Endemiten und 18 Subendemiten. Zur Pflanzenwelt Siebenbürgens gehören 2587 Arten und 235 Unterarten (Heltmann, 1994).

Nach ÁRPÁD VON DEGEN ist SIMONKAI bei der Abfassung seiner kritischen Flora von Siebenbürgen „mit größter Gewissenhaftigkeit und strengster wissenschaftlicher Kritik vorgegangen. Viele zweifelhafte Schursche Arten verdanken ihm Klärung, alles ist jedoch auch ihm nicht gelungen und bei manchen kritischen Gattungen ist auf das Werk Schurs zurückzugreifen, der für die Erforschung der siebenbürgischen Flora wohl mehr geleistet hat, als alle seine Vorgänger und Nachfolger zusammen“ (RÖMER, 1921). FERDINAND PAX (1858-1942) bezeichnet 1898 SIMONKAI'S „Enumeratio...“ als „die



Julius Römer
1848-1926

Grundlage, auf der eine Berücksichtigung der siebenbürgischen Flora für pflanzengeographische Vergleiche überhaupt erst möglich erscheint“.

Enge fachliche Beziehungen mit L. Simonkai unterhielt über viele Jahre auch der Kronstädter Mittelschullehrer und Botaniker JULIUS RÖMER (1848-1926, Abb. 6). Sie standen in einem regen Briefverkehr und Pflanzentausch und SIMONKAI hat RÖMER - wie auch J. BARTH - immer wieder beim richtigen Zuordnen ihm unbekannter Pflanzenarten geholfen. Botaniker, die nach Kronstadt kamen, hat RÖMER auf Exkursionen in die Burzenländer Berge begleitet und ihnen bereitwillig sein Herbar gezeigt. Beim Anblick von Pflanzenbelegen meines Herbars - schreibt RÖMER - "Die von SIMONKAI und von Borbás herrühren, erwacht von neuem in mir das Bedauern darüber, daß es mir nicht vergönnt war, diese bedeutenden Kenner der Flora Ungarns und Siebenbürgens persönlich kennen zu lernen. ...Vergeblich suchte ich SIMONKAI und BORBÁS in Budapest auf, vergeblich versuchten sie mich in Kronstadt zu treffen" (RÖMER, 1926/27).

Am 5. August 1891 entdeckte J. RÖMER am Roten Stein (Pietrele Rosii, Vereskő) in den Ostkarpaten einen *Astragalus*, der ihm durch seine eigenartige Behaarung und purpurviolette Blütentrauben auffiel. Nachdem RÖMER diesen *A. onobrychis* nahestehenden *Astragalus* nicht genau zuordnen konnte, schickte er Belege davon an SIMONKAI, der diese 1892 als neue Art und dem Entdecker zu Ehren als *Astragalus roemeri* Simk. beschrieb. Diese neue, sehr seltene siebenbürgische *Astragalus*-Art wurde danach auch in der Bikas-Klamm (Cheile Bicazului, Bekás-szoros) und in den 1960er Jahren auch im Scarisoara-Belioara-Gebirge in den Siebenbürgischen Westgebirgen gefunden und wird als Paläoendemit der Flora Siebenbürgens auch heute anerkannt. F. Pax schreibt in seinem II. Band (1908) diesbezüglich ..."Die interessante Pflanze der Bistritzer Alpen ist *Astragalus Roemeri*, ein *Endemismus* der siebenbürgischen Flora, dessen Entdeckung wohl den besten Fund der beiden letzten Jahrzehnte darstellt“.

Schließlich soll hier die Freundschaft und die fachliche Beziehung zwischen dem ungarischen Botaniker GUSZTÁV MOESZ (1873-1946, Abb. 7) und J. RÖMER nicht unerwähnt bleiben. MOESZ war bis 1906 Naturkundelehrer am Staatsgymnasium in Kronstadt. Er führte, als leidenschaftlicher Botaniker, ab 1900 Untersuchungen über *Aldrovanda vesiculosa* L. in den Bartholomäer Teichen bei Kronstadt und in dem Honigberger Flachmoor bei Honigberg (Harman, Szászhermány) durch und machte dabei auch RÖMER mit den besonderen Pflanzenarten dieser Feuchtbiopten bekannt. Die Zusammenarbeit mit seinem "hochgeschätzten Freund", wie RÖMER MOESZ 1926 in seinen Lebenserinnerungen bezeichnet, dauerte auch nach dessen Weggang von Kronstadt nach Budapest an. Sie standen im Briefverkehr und RÖMER schickte MOESZ immer wieder von Kleinpilzen befallene Pflanzenteile, um die ihn dieser gebeten hatte. Dieses war auch bei pilzbefallenen Blättern von *Daphne blagayana* Freyer der Fall, die RÖMER am Schuler bei Kronstadt (Postavaru, Keresztény-havas) gesammelt hatte. 1915 veröffentlichte Moesz diesen neuen, von ihm als *Septoria roemeriana* Moesz beschriebenen und nach Römer benannten Pilz in der Zeitschrift "Botanikai Közlemények" (Heft 5/6, 153).

Zu RÖMERS botanischen Freunden, Korrespondenten und Beratern gehörten auch AUGUST KANITZ (1843-1896), Professor für Botanik und Direktor des Botanischen Gartens der Universität in Klausenburg, KÁROLY FLATT VON ALFÖLD (1853-1906) in Budapest, LAJOS RICHTER (1844-1917) in Budapest u. a.

Dieses sind Streiflichter im Zusammenhang mit der botanischen Erforschung Siebenbürgens von 1770-1915 und einige Beispiele für die fachlichen und freundschaftlichen Beziehungen zwischen siebenbürgisch-sächsischen und ungarischen Botanikern, die ich hier stellvertretend, auch für die anderen Beziehungen dieser Art verfaßt, habe. Sie alle können als wichtiger Beitrag aller Botaniker Siebenbürgens zu dieser Forschungstätigkeit gewertet werden.

LITERATUR

- BAUMGARTEN, J. CHR. G. (1816): Enumeratio stirpium magno Transsilvaniae principatui praeprimis indigenarum - Vindobonae.
- BENKÖ, J. (1851): Transsilvania. Tom. I., Edit. secunda, Claudiopoli, 102-127.
- BIELZ, E. A. (1884): Nekrolog auf Michael Fuß. - Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt (künftig: VuM), Hermannstadt, 34: 1-12.
- BOROS, Á. (1958): Moesz Gusztáv emlékezete. - Bot. Közlem. XLVII, (3-4): 223-238.
- FÜB, M. (1853/54): Bericht über den Stand der Kenntniss der Phanerogamen-Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse des Jahres 1853. - Progr. d. Gymnasiums A.C. zu Hermannstadt, 3-31.
- FÜB, M. (1866): Flora Transsilvaniae excursoria. - Cibinii, 704 S.
- FÜB, M. (1862): Herbarium Normale Transsilvanicum. - VuM 13, Nr. 9: 137-152.
- HELMANN, H., GÜNDISCH F. (1966): Ferdinand Schur und Michael Fuß - zwei bedeutende siebenbürgische Botaniker. - Forsch. Volks- u. Landeskunde, Bukarest, 9/2: 115-122.
- HELMANN, H. (1982): Siebenbürgens botanische Erschließung. - SOdeutsche Viertel-jahresbl., München, 31. Jg, Nr. 2: 110-116.
- HELMANN, H. (1984): Zur Geschichte naturwissenschaftlicher Forschungen in Kronstadt und im Burzenland. - Naturwissenschaftliche Forschungen über Siebenbürgen (künftig: Nat. Forsch. Siebb.) II, Köln, 1-44.
- HELMANN, H. (1985): Zum Endemismus des Südost-Karpatenraumes. - Nat. Forsch. Siebb. Köln, III: 157-216.
- HELMANN, H. (1988): Zur Geschichte naturwissenschaftlicher Forschungen in Siebenbürgen. - Siebenbürgisches Archiv III. Folge (künftig: Siebb. Archiv III. Fo.), Köln 21: 52-72.
- HELMANN, H. (1994): Artenzahl und Geoelemente der Flora Siebenbürgens mit besonderer Berücksichtigung der Endemiten. - Nat.Forsch.Siebb. V, 33-49.

**GRASSLANDS CARTOGRAPHY IN TRANSYLVANIAN PLAIN
(CÂMPIA TRANSILVANIEI), USING SATELLITE IMAGES**

VASILE CRISTEA¹ – CORINA BASNOU¹ – MIHAI PUSCAS²
– MARIUS BARBOS¹ – JÓZSEF FRINK

¹ "Babeş-Bolyai" University, Faculty of Biology-Geology,
Republicii 42, 3400 Cluj-Napoca, Romania

² Botanical Garden "Al. Borza", Republicii 42, 3400 Cluj-Napoca, România
Jcristea@bioge.ubbcluj.ro, Icorinaesp@yahoo.com,
puscasmihai@yahoo.com, barbos@go.ro

Abstract

Cristea V., Başnou C., Puşcaş M., Bărbos M., Frink J. (2003): Grasslands cartography in Transylvanian Plain (Câmpia Transilvaniei), using satellite images – Kanitzia 11: 51-66.

The present paper is part of a larger study carried out on the cartography of grasslands in Romania, and it regards its Northern part, known as the Transylvanian Plain. The methods used are based upon the analysis of satellite images (scale: 1: 25.000). The qualitative and quantitative structures of phytocoenoses (alliances) were studied using transects and the coverage of each species was estimated according to Tansley's scale. Special attention was paid to endangered and endemic species. The anthropogenic influences are further analyzed, emphasizing the importance of cartography in vegetation studies.

Key words: cartography, alliance, Tansley's scale

The importance of vegetation cartography

Geobotanical cartography „is dealing, in map form, with the spatial and time-space phenomena concerning the flora and vegetation of a certain region” (PEDROTTI 1983, p. 317). The typology of vegetation maps is ample. There are phytosociological maps, maps of potential vegetation, dynamic maps, synphytosociological and geosynphytosociological maps. Among these maps, the phytosociological ones are the most important, because they have a high informational capacity (FALINSKI 1993). This kind of map represents a static picture of vegetation, an actual “photo” of the landscape, being the starting point for the realization of other kinds of maps; its basic condition is the use of the same scale, which is favorable for the comparison and establishing of dynamic series.

The present study is part of an ample project aiming the cartography of semi-natural grasslands from Romania (National Grassland Inventory Project Romania, PIN-MATRA-00 B.4.21) and it has been carried out in the central part of Transylvania, in a hilly region, improperly named the Transylvanian Plain (fig. 1).

The entire PIN-MATRA project includes grasslands cartography in some countries from Central and Eastern Europe: Slovakia, Hungary, Romania, Bulgaria.

The Study Area

The so-called Transylvanian „Plain” is a geomorphological unit from the Transylvanian Depression, with soft hills (with altitudes between 400-550 m.s.m.), large and very large valleys and land slides on the Southern slopes. The name „plain” mostly refers to the land use, which is a predominantly agricultural one (MORARIU - SAVU 1970).

The geological substratum is dominated by sedimentary rocks (clay, chalky clay, sand) dating back to the Neogen and Oligocen ages (CIUPAGEA - PAUCA - ICHIM 1970). Chalky clays and salt - bearing clays (Turda, Cojocna) or methane gas nests (Sărmaş) also appear frequently.

The climate is of the continentally-temperate type, with medium annual temperatures of 8,5-9o C, rainfall between 500-550 l/m2, winds prevailing from the Western sectors and with drought periods in August and in the first half of September.

All these conditions, along with the dominant herbaceous vegetation (ord. *Festucetalia valesiaca* and *Arrhenatheretalia*) and a reduced wood vegetation (ord. *Quercetalia robori-petraeae*), generated the following soils: leached chernozems, brown soils, illuvial soils, with leached or psudogleyied profiles (FLOREA et al. 1968).

Our research concerned, at a first stage, the region from map no. L 35-37 Cc and L 35-37 Cd, belonging to the Frata (Cluj county) and Miheşu de Câmpie (Mures county) localities.

Methods

Realizing a vegetation map means both field (relevés, transects, profiles) and laboratory work (interpretation of satellite images or aerial photos, study of bibliography, delimitation of vegetation units on the topographic map and so on).

The basic maps used for this study were satellite images and topographic maps, both of them on scale 1:25 000. Mapping units were represented by alliances, the smallest mapping unit having 0.5 ha. Surfaces below 0.5 ha were taken into account only if they had botanical relevance.

The polygons identified on satellite images were checked in the field and were correlated with the topographic map, thus being established the real limits of semi-natural grasslands (fig. 2).

The following areas within the polygons were not mapped:

- grassland invaded by weeds, namely those which contained more than 40% ruderal or foreign species, marked with R;
- agricultural fields, marked with A;
- erosion areas, marked with E;
- areas covered with more than 40% trees and 60% shrubs, marked with T.

A field file was completed for each over 0.5 ha polygon. This included the data regarding the geomorphologic aspects, the management of the area as well as the floristic

tic composition of transects of different length, in accordance with the heterogeneity and complexity of each polygon. If we had a complex of phytosociological units, the field file contained the dominant alliance, the minor ones being just mentioned.

The coverage of each species was estimated according to Tansley's scale (1 = presence < 1%, 2 = presence 1-50%, 3 = presence > 50%).

The species have been named according to the Flora Europaea I - V, the information concerning the endemic, endangered and rare plants were presented according to DIHORU - PARVU (1987) and OLTEAN et al. (1994).

Results and Discussion

The Transylvanian Plain and his steppic vegetation with an important number of endemic and xerothermic relict species, were studied in particular from the floristical and phytosociological point of view, according to the French-Swiss School, by the botanists from Cluj (POP et al. 2002).

All these studies did not focus upon vegetation cartography, the main subject of the present study, which is important for studying the dynamics of the herbaceous vegetation, as well.

A number of 70 transects were realized during the summer 2001, corresponding to a total of 45 polygons, within which 6 alliances have been identified (tab. 1):

1. *Cynosurion* R. Tx. 1947 (CYN)

It is characteristic for hilly and mountainous, mesophilous grasslands, growing on well drained and nutrient-poor soils, with slightly acid reaction. The vegetation of this alliance dominates in our area of study the shadowed slopes of the hills.

Among the dominant and characteristic species there are *Agrostis capillaris*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Festuca pratensis*, *Leontodon autumnalis*, *Phleum pratense*, *Festuca rupicola* etc. In the flora of these grasslands, there have been identified 207 species of vascular plants, based on 37 transects, including *Salvia transsilvanica* (end, r) and *Dianthus collinus* ssp. *glabriusculus* (r).

2. *Festucion valesiacae* Klika 1931 (FDS)

This alliance contains xerophilous hilly and plateau grasslands which are frequently grown on sunny slopes (in the south-west, the north-west and the west), with soft or more abrupt slopes and with little erosion. In what surface is concerned, it stays immediately after *Cynosurion* communities and we think that it was secondarily settled, thanks to the old anthropic pression.

Among the dominant and characteristic species there are: *Dichanthium ischaemum*, *Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Festuca rupicola*, *Carex humilis*, *Astragalus austriacus*, *Adonis vernalis*, *Dorycnium pentaphyllum* ssp. *herbaceum* etc.

We identified in these grasslands 131 species; several of them are included in the Red List: *Cephalaria radiata* (r, end), *Salvia transsilvanica* (r, end), *Muscari neglectum* (r), *Crambe tataria* (r) and *Peucedanum tauricum* (r).

3. *Agrostion albae* Soó 1943 (AAP)

It consists of hygro-mesophilous grasslands, characteristic for river and brook side meadows and for the small depressions with slightly wet soils.

The dominant and characteristic species are *Agrostis stolonifera*, *Deschampsia caespitosa*, *Crepis biennis*, *Carex vulpina*, *C. distans*, *C. riparia* and others.

The floristic composition (based on 11 transects) includes 46 species, without any of them found in the Red List.

4. *Magnocaricion elatae* Koch 1926 (MAC)

They are hygrophilous grasslands from depressions and meadows with excessive and permanent humidity.

The dominant and characteristic species found are: *Glyceria maxima*, *Carex riparia*, *C. vulpina*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Agrostis stolonifera*.

Although only a single transect was performed, the floristic composition totalizes 30 species. No Red List taxa were found.

5. *Juncion gerardi* Wendelb. 1943 (PBJ)

These salt meadows are often found on salty and damp soils. The dominant and characteristic species found are: *Juncus gerardi*, *Scorzonera parviflora*, *Triglochin maritima*, *Phragmites australis*, *Trifolium fragiferum*.

According to extreme environmental conditions, and due to a limited number of transects investigated, only 17 species have been identified, none of them being included in the Red List.

6. *Sparganio-Glycerion fluitantis* Br.-Bl. et Sissingh 1942 (SGP)

This alliance consists of hydro-hygrophilous grasslands, found on the edge of bogs and ponds, inhabiting alluvial soils, rich in clay, neutral or slightly acid.

The only transect investigated revealed 12 species, the characteristic and the most important ones being: *Sparganium erectum*, *Scirpus lacustris*, *Glyceria plicata*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites australis*

Conclusions

1. Most of the grasslands investigated during this study belong to the *Cynosurion* alliance, which are used as pastures for cattle and sheep and only partly, at smaller scale, as meadows. In many cases we noticed an incipient phase of degradation, due to overgrazing, which led to the infiltration and even to the invasion of some species such as *Cirsium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Xanthium spinosum*, *Arctium tomentosum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis* and *Lolium perenne*.

2. Anthropogenic and zoogenic causes led also to the formation of xerophilous phytocoenoses located on abrupt slopes, belonging to the *Festucion valesiacae* alliance. They are quantitatively not very important, being used as pastures for sheep. Some small

and somewhat protected areas, which were „spared” from anthropic pressure, maintain some interesting plant communities, sheltering many characteristic species for the so called Transylvanian „steppe” (*Agropyron cristatum* ssp. *pectinatum*, *Goniolimon tataricum*, *Vinca herbacea*, *Asparagus officinalis*, *Jurinea mollis*, *Linum flavum*, *Ajuga laxmanii* etc.).

3. Phytocoenoses of the *Agrostion albae*, *Magnocaricion elatae* and *Sparganio-Glycerion fluitantis* alliances cover only small areas, in the brook meadows and the depressions between the hills. They are used as meadows exclusively due to their high productivity. Processes of salt enrichment could appear, indicated by the presence of some species such as *Juncus gerardi*, *Trifolium fragiferum*, *Triglochin palustris*, *Plantago cornuti* etc. A higher loading with salt leads to *Juncion gerardi* grasslands distributed over even smaller areas.

4. The use of satellite images allowed a quick and accurate identification of the mapping units, according to the physiognomy and the structure of vegetation and to the real situations in the field.

5. The use of Tansley’s scale allowed a much quicker quantification of the coverage for each species, over large areas, and all the species resulted from the transects allowed the positive recognition and classification of grasslands in the proper alliances, as well as the evaluation of anthropogenic and zoogenic impact upon grasslands.

6. The studies which will be continued and extended in the following years, will either confirm or infirm the utility of the method used in this project.

Acknowledgments

We would like to thank to the „Adonis” Group, which made possible our travel and participation at the Conference „Actual flora and vegetation researches in the Carpathian Basin V”. The authors also thank to the European coordinator of the project, Mr. Peter Veen, PhD (Soest, The Netherlands) and to the national coordinator, Mrs. Anca Sârbu, PhD (Bucharest).

Tab. 1. The structure of the alliances, identified through transects of vegetation

Alliance	CYN	FDS	AAP	MAC	PBJ	SGP
No. of transects	37	19	11	1	1	1
No. of species	207	131	46	30	17	12
1	2	3	4	5	6	7
Dominant species						
<i>Agrostis capillaris</i>	1-3	*	*	*	*	*
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	*	3	3	2	*
<i>Carex distans</i>	*	*	2	*	1	*
<i>Carex humilis</i>	*	1-2	*	*	*	*
<i>Carex riparia</i>	*	*	2	1	*	1
<i>Dichanthium ischaemum</i>	1	1-3	*	*	*	*
<i>Festuca rupicola</i>	2-3	1-3	*	*	*	*
<i>Festuca valesiaca</i>	1	1-2	*	*	*	*
<i>Glyceria maxima</i>	*	*	1	2	*	1
<i>Glyceria plicata</i>	*	*	2	*	*	1
<i>Juncus gerardi</i>	*	*	1	2	2	*
<i>Phragmites australis</i>	*	*	1	2	2	1
<i>Sparganium erectum</i>	*	*	*	*	*	2
<i>Stipa capillata</i>	*	1-3	*	*	*	*
Other types						
<i>Achillea collina</i>	*	1-2	*	*	*	*
<i>Achillea millefolium</i>	1-2	1	1	*	1	*
<i>Adonis vernalis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Agropyron cristatum ssp. pectinatum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Agrostis gigantea</i>	2	*	*	*	*	*
<i>Ajuga genevensis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Ajuga laxmanni</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Alisma lanceolatum</i>	*	*	*	1	*	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	*	*	1	1	*	*
<i>Allium vineale</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Althaea officinalis</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Anagalis arvensis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Anthericum ramosum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Arctium lappa</i>	*	*	1	*	*	*
<i>Arctium tomentosum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Artemisia absinthium</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Artemisia austriaca</i>	*	1	*	*	*	*

1	2	3	4	5	6	7
<i>Artemisia campestris</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Artemisia pontica</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Asparagus officinalis</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Asperula cynanchica</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Aster linosyris</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Astragalus austriacus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Astragalus cicer</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Astragalus monspessulanus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Bidens tripartita</i>	*	*	*	1	*	*
<i>Brachypodium pinnatum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Briza media</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Bromus sterilis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Buglossoides arvensis</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Bupleurum falcatum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Butomus umbellatus</i>	*	*	*	1	*	1
<i>Campanula cervicaria</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Campanula patula</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Cardaria draba</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Carduus acanthoides</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Carex acutiformis</i>	*	*	1	*	*	1
<i>Carex montana</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Carex rostrata</i>	*	*	*	1	*	*
<i>Carex vulpina</i>	1	*	1	1	*	*
<i>Carlina vulgaris</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Centaurea biebersteinii ssp. biebersteinii</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Centaurea phrygia</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Centaurea scabiosa</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Centaureum erythraea</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Cephalaria radiata</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Cerastium fontanum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Cerintho minor</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Chenopodium album</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Cichorium intybus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Cirsium arvense</i>	*	*	1	*	*	*
<i>Cirsium canum</i>	*	*	1	1	1	*
<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Clematis recta</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Conyza canadensis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Cornus sanguinea</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Coronilla varia</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Crambe tatarica</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Crataegus monogyna</i>	1	1	*	*	*	*



Fig. 1: The situation of the Transylvanian Plain in Romania

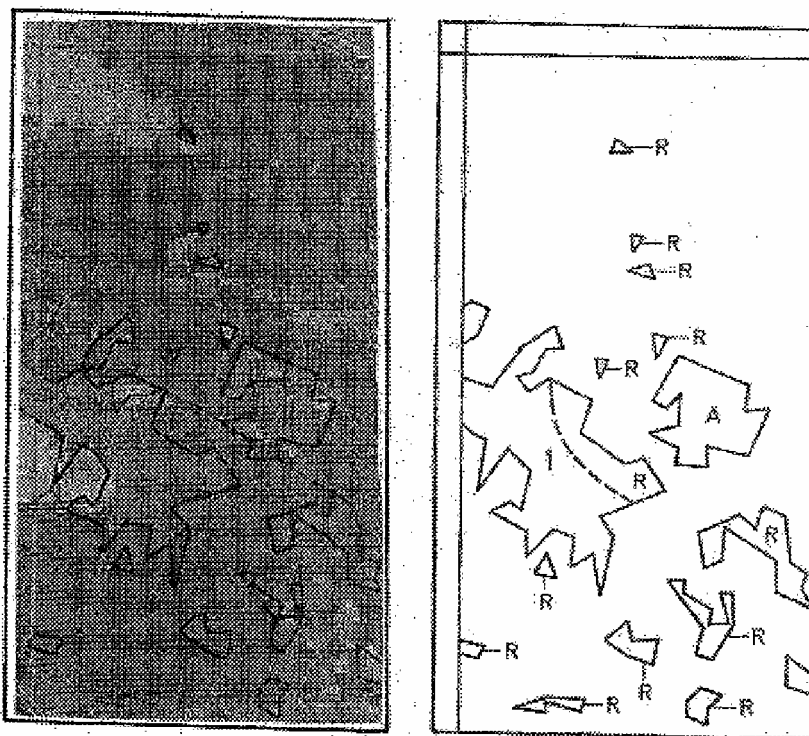


Fig. 2 Example of photointerpretation of satellite images (a) and the chorological map obtained: (b): A - cultivated fields, R - ruderal grasslands, I - homogenous polygon.

1	2	3	4	5	6	7
Crepis biennis	*	*	1	*	*	*
Crepis setosa	1	1	*	*	*	*
Cruciata glabra	1	*	*	*	*	*
Cynodon dactylon	1	1	*	*	*	*
Cynosurus cristatus	1	*	*	*	*	*
Cytisus hirsutus	1	*	*	*	*	*
Cytisus leucotrichus	1	*	*	*	*	*
Dactylis glomerata	1	*	*	*	*	*
Daucus carota ssp. carota	1	1	1	*	*	*
Delphinium consolida	1	*	*	*	*	*
Deschampsia caespitosa	*	*	1	*	*	*
Descurainia sofia	1	*	*	*	*	*
Dianthus armeria	1	*	*	*	*	*
Dianthus carthusianorum	1	*	*	*	*	*
Dianthus collinus ssp. glabriusculus	1	*	*	*	*	*
Dipsacus laciniatus	1	*	*	*	*	*
Dorycnium pentaphyllum ssp. herbaceum	1	1	*	*	*	*
Echinochloa crus-galli	*	*	1	*	*	*
Echinops sphaerocephalus	1	*	*	*	*	*
Echium vulgare	1	1	*	*	*	*
Eleocharis carniolica	*	*	2	*	2	*
Elymus hispidus	1-2	1	*	*	*	*
Elymus repens	1	1	*	*	*	*
Equisetum arvense	1	*	*	*	*	*
Equisetum fluviatile	*	*	*	1	*	*
Equisetum limosum	*	*	1	*	*	*
Erigeron acer	1	1	*	*	*	*
Erigeron annuus	*	1	*	*	*	*
Erodium cicutarium	1	*	*	*	*	*
Eryngium campestre	1	1	*	*	*	*
Eryngium planum	1	1	*	*	*	*
Euphorbia cyparissias	1	1	*	*	*	*
Euphorbia epithymoides	*	1	*	*	*	*
Euphorbia salicifolia	1	*	1	1	*	*
Falcaria vulgaris	1	1	*	*	*	*
Festuca pratensis	1	*	1	*	*	*
Filipendula vulgaris	1	1	*	*	*	*
Fragaria viridis	1-2	1-2	*	*	*	*
Galium boreale	1	*	*	*	*	*
Galium mollugo	1	*	*	*	*	*
Galium verum	1-2	1	*	*	*	*
Genista tinctoria	1	*	*	*	*	*
Geranium columbinum	1	*	*	*	*	*
Goniolimon tataricum	*	1	*	*	*	*
Gratiola officinalis	*	*	*	1	*	*

1	2	3	4	5	6	7
<i>Gypsophila muralis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Helianthemum nummularium</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Helleborus purpurascens</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Hieracium prealtum</i> ssp. <i>bauhinii</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Hieracium pilosella</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Hordeum murinum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Inula britannica</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Juncus effusus</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Jurinea mollis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Knautia arvensis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Koeleria macrantha</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Lathyrus tuberosus</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Leontodon hispidus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Leonurus cardiaca</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Lepidium campestre</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Ligustrum vulgare</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Linaria vulgaris</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Linum austriacum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Linum catharticum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Linum flavum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Linum perenne</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Linum tenuifolium</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Lolium perenne</i>	1-2	*	*	*	*	*
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Lotus tenuis</i>	*	*	*	*	1	*
<i>Lycopus europaeus</i>	*	*	1	*	*	1
<i>Lythrum salicaria</i>	*	*	1	1	*	*
<i>Medicago lupulina</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Marrubium vulgare</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Matricaria perforata</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Medicago lupulina</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Medicago sativa</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>falcata</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Melampyrum arvense</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Melampyrum bihariense</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Melica ciliata</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Mentha arvensis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Mentha longifolia</i>	1	*	1	1	*	*
<i>Mentha pulegium</i>	*	*	1	1	*	*
<i>Muscari comosum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Muscari neglectum</i>	*	1	*	*	*	*

1	2	3	4	5	6	7
<i>Nigella arvensis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Nonca pulla</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Odontites lutea</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Odontites verna</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Oenanthe silaifolia</i>	*	*	*	1	*	*
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1-2	1	*	*	*	*
<i>Ononis arvensis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Oxytropis pilosa</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Pastinaca sativa</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Peucedanum tauricum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Phleum phleoides</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Phleum pratense</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Picris hieracioides</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Plantago argentea</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Plantago cornuti</i>	*	*	*	1	*	*
<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Plantago major</i>	1	*	1	*	1	*
<i>Plantago media</i>	1-2	1	*	*	*	*
<i>Poa annua</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Polygala amara</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Polygala major</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Polygonum aviculare</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Polygonum lapathifolium</i>	*	*	1	*	*	*
<i>Potentilla argentea</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Potentilla cinerea</i>	1	1-2	*	*	*	*
<i>Potentilla erecta</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Potentilla recta</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Potentilla reptans</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Prunella laciniata</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Prunella vulgaris</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Prunus spinosa</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Prunus tenella</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Puccinellia distans</i>	*	*	*	*	1	*
<i>Pyrus pyraster</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Ranunculus repens</i>	*	*	1-2	1	1	*
<i>Ranunculus sardous</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Rapistrum perenne</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Reseda lutea</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Reseda luteola</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Rhinanthus rumelicus</i>	1	1	*	*	*	*

1	2	3	4	5	6	7
<i>Robinia pseudocacia</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Rosa canina</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Rubus caesius</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Rumex acetosa</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Rumex crispus</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Rumex obtusifolius</i>	*	*	1	*	*	*
<i>Salvia austriaca</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Salvia nemorosa</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Salvia pratensis</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Salvia transsilvanica</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Salvia verticillata</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Sambucus ebulus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Scirpus lacustris</i>	*	*	1	1	*	1
<i>Scirpus maritimus</i> ssp. <i>maritimus</i>	*	*	*	*	1	*
<i>Scirpus sylvaticus</i>	*	*	1	*	*	1
<i>Scorzonera parviflora</i>	*	*	*	*	1	*
<i>Senecio jacobea</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Serratula tinctoria</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Seseli annuum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Setaria pumila</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Sideritis montana</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Silene alba</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Silene vulgaris</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Sisymbrium officinale</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Stachys annua</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Stachys germanica</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Stachys officinalis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Stachys recta</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Stellaria graminca</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Stellaria media</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Symphytum officinale</i>	1	*	1	1	*	*
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	*	*	*	*	1	*
<i>Taraxacum officinale</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1	1-2	*	*	*	*
<i>Teucrium montanum</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Thalictrum lucidum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Thalictrum minus</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Thesium arvense</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Thesium linophyllon</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Thlaspi arvense</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Thymus glabrescens</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Thymus pulegioides</i>	1	1	*	*	*	*

1	2	3	4	5	6	7
<i>Tragopogon pratensis</i> ssp. <i>orientalis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Trifolium alpestre</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Trifolium campestre</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Trifolium fragiferum</i>	*	*	1-2	1	2	*
<i>Trifolium hybridum</i>	*	*	1	2	*	*
<i>Trifolium montanum</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Trifolium pratense</i>	1-2	1	1	1	*	*
<i>Trifolium repens</i>	1-2	*	1-2	*	*	*
<i>Triglochin maritima</i>	*	*	1	1	1	*
<i>Triglochin palustris</i>	*	*	1	1	*	*
<i>Tussilago farfara</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Typha latifolia</i>	*	*	*	1	*	1
<i>Urtica dioica</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Verbascum phoeniceum</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Verbena officinalis</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Veronica spicata</i>	1	1	*	*	*	*
<i>Veronica spicata</i> ssp. <i>orchidea</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Vicia cracca</i>	*	*	*	1	*	*
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Vinca herbacea</i>	*	1	*	*	*	*
<i>Viola canina</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Viola hirta</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Viola tricolor</i>	1	*	*	*	*	*
<i>Xanthium italicum</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Xanthium spinosum</i>	1	*	1	*	*	*
<i>Xanthium strumarium</i>	1	*	1	*	1	*

Studies performed on July-August 2001, in Frata (Cluj county) and Miheșu de Câmpie (Mures county).

REFERENCES

- BORZA A. (1928): Materiale pentru studiul ecologic al Câmpiei Ardealului. – Bul. Grăd. Bot. Muz. Bot., Cluj. 8: 10-30.
- BORZA A. (1936): Câmpia Ardealului. Studiu geobotanic – Bibl. Athen. Român, București, 4: 3-39.
- CIOCIRLAN V. (2000): Flora ilustrată a României, Pteridophyta et Spermatophyta. – Ed. Ceres, București.
- CIUPAGEA D., PAUCA M., ICHIM T. (1970): Geologia Depresiunii Transilvaniei – Ed. Acad. Române, București.

- COLDEA GH. (ed.) (1997): Les associations végétales de Roumanie, 1. – Presses Universitaires de Cluj, Cluj-Napoca.
- CSÜRÖS S., CSÜRÖS-KÁPTALAN M. (1953): Cercetări asupra vegetației terenurilor dispuse eroziunii și erodate din Câmpia Ardealului – Stud. Cercet. Șt., Cluj, 4, 1-2: 208-230.
- CSÜRÖS S., REZMERITA I., CSÜRÖS-KÁPTALAN M., GERGELY I. (1961): Contribuții la cunoașterea pajiștilor din Câmpia Transilvaniei și unele considerații cu privire la organizarea terenului. – Studia Univ. Babeș-Bolyai, Biol., Cluj, 6 (2): 15-61.
- DIHORU G., PARVU C. (1987): Plante endemice în flora României. – Ed. Ceres, București.
- FALINSKI J. B. (1993): Applied geobotany and “ecologization” of geobotanical maps. – Fragm. Flor. Geobot. Suppl. 2 (2): 501-511.
- FLOREA N., MUNTEANU I., RAPAPORT C., CHITU C., OPRIS M. (1968): Geografia solurilor României – Ed. Științifică, București.
- KOVACS A., MONALIU E. (1972): Contribuții la cunoașterea florei și vegetației din împrejurimile satului Corpadea (jud. Cluj) – Contrib. Bot., Cluj: 223-236.
- MORARIU T., SAVU A. (1970): Județul Cluj – Ed. Acad. Române, București.
- OLTEAN M., NEGREAN G., POPESCU A., DIHORU G., SANDA A., MIHAILESCU S. (1994): Lista roșie a plantelor superioare din România. – Studii, sinteze, documentații de ecologie. – Acad. Rom., Inst. de Biol. 1: 1-52.
- PEDROTTI F. (1983): Cartografia geobotanica e sue applicazioni. – Accademia Italiana delle Scienze Forestali. XXXII: 317-363.
- POP I., CRISTEA V., HODISAN I. (2002): Vegetația județului Cluj (studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic și eco-protectiv) – Contrib. Bot., Cluj-Napoca, 35, 2: 5-254.
- PRODAN I. (1931): Flora Câmpiei Ardelene. Studiu floristic, ecologic și agricol – extras Bul. Acad. Agr., Cluj, 2.
- REZMERITA I., CSÜRÖS S., PRARCHEZ Z. (1968): Vegetația, ecologia și potențialul productiv pe versanții din Podișul Transilvaniei – Ed. Acad. Române, București.
- SANDA V. (2002): Vademeccum ceno-structural privind covorul vegetal din România. – Ed. Vergiliu, București.
- SARBU A. (coord.) (2001): Ghid pentru identificarea și inventarierea pajiștilor seminaturale din România – Ed. Alo, București.
- SOÓ R. (1949): Les associations végétales de la Moyenne Transylvanie I. Les associations forestières – Ann. Hist. Nat. Mus. Hung., 1: 1-71.
- TUCRA I. (1974): Cercetări asupra pajiștilor din sud-estul Câmpiei Transilvaniei, teză de doctorat – Inst. Agr. N. Bălcescu, București.
- *** (1952-1976): Flora României. I-XIII. – Ed. Acad. Rom., București.
- *** (1964-1980): Flora Europaea. I-V – Cambridge University Press.

**CARTOGRAFIEREA PAJIȘTILOR DIN CÂMPIA TRANSILVANIEI, PRIN
UTILIZAREA IMAGINILOR SATELITARE**
(Rezumat)

Lucrarea de față face parte dintr-un studiu mai amplu, cu referire la mai multe regiuni din România și la câteva țări din Europa Centrală și de Sud-Est (proiectul PIN-MATRA-00 B. 4. 21).

Pe lângă aspectul cartografic, scopul acestui studiu a fost și acela al evidențierii structurii calitative și cantitative (după scara Tansley) a pajiștilor seminaturale.

Metoda folosită pentru cartarea pajiștilor este cea descrisă de Sărbu (2002), având ca bază cartografică imaginile satelitare (Land Cover) și hărțile topografice. Pe teren s-au verificat toate poligoanele identificate pe imaginile satelitare (fig. 2) și s-au realizat transecte numai în acele poligoane în care nu s-a manifestat puternic fenomenul de ruderalizare, cel de invadare cu arbuști ori în care existau culturi agricole. În același timp, s-au corectat contururile reale ale acestor poligoane, astfel încât să includă doar comunități vegetale de tip semi-natural.

Folosind hărți la scara 1: 25 000, cartarea a avut ca unitate cenotaxonomică alianța, unitate considerată ca suficient de sugestivă și pentru evidențierea structurii acestor pajiști.

Din cele 6 alianțe identificate (tab. 1), doar două (Cynosurion și Festucion valesiacae) au și rol conservativ pentru unele specii de cormofite incluse în lista roșie: *Salvia transsilvanica* (end, r), *Dianthus collinus* subsp. *glabriusculus* (r) *Cephalaria radiata* (r, end), *Muscari neglectum* (r), *Crambe tataria* (r) și *Peucedanum tauricum* (r).

Deși rezultatele noastre cuprind doar prima etapă din proiectul eșalonat pe trei ani, considerăm că metoda folosită este practică, suficient de sugestivă sub aspect fitosociologic și cu o importantă cantitate de informație sozologică.

**GYEPEK TÉRKÉPEZÉSE AZ ERDÉLYI MEZŐSÉGEN SZATELITES
FELVÉTELEK HASZNÁLATÁVAL**
(Összefoglalás)

Jelen dolgozat része egy nagyobb terjedelmű több romániai régiót, valamint néhány Közép- és Délkelet-európai térséget is érintő tágabb feldolgozásnak, melyet a PIN-MATRA-00 B. 4. 21. sz. projekt fog össze.

A térképezési munkálatokon kívül, jelen tanulmány célja még a természetközeli gyepvegetáció szerkezeti elemeinek minőségi és mennyiségi feltárása, értékelése (Tansley skála). A módszerek tekintetében, a Sărbu (2002) által közölt gyeptérképezési útmutatásokat követtük, az alaptérképek tekintetében szatelit felvételeket (Land Cover) és topográfiai térképeket használtunk. A terepi bejárások során megjelöltük és meghatároztuk az összes szatelites mintaterületet (2. ábra), transekteket csak azokban a poligonokban készítettünk amelyekben erős volt a ruderalizáció, a cserjésedés vagy a

mezőgazdasági kultúrák jelenléte. Kijavítottuk ugyanakkor egyes poligonok reális kontúrajait úgy, hogy csak a természetközeli gyepvegetáció egységei tükröződjenek rajta.

Az 1: 25.000 léptékű gyepvegetáció térképezésének cönotaxonomiai alapját a társuláscsoport képviseli, mely eléggé reprezentatív ahhoz, hogy a gyepvegetáció szerkezetét is magába foglalja. A tárgyalt 6 társuláscsoportból (1. táblázat), csak kettő (Cynosurion, Festucion valesiacae) konzerváló szerepe jelentős a vörös listás védett edényes növényfajok megőrzésében: *Salvia transsilvanica* (end, r), *Dianthus collinus* subsp. *glabriusculus* (r), *Cephalaria radiata* (r, end), *Muscari neglectum* (r), *Crambe tataria* (r), *Peucedanum tauricum* (r).

Bár a jelen közlemény egy három évre tervezett projektnek csak első eredményeit foglalja magába, meggyőződésünk, hogy a használt módszer praktikus és fitocönológiailag eléggé meggyőző, jelentős mennyiségű tudományos információt tartalmaz.

**FORMATION AND EVOLUTION OF NATURAL SOFTWOOD STANDS WITH
RESPECT TO WATER DYNAMICS.
EXAMPLES FROM THE LOIRE, RHINE, ELBE AND DANUBE RIVERS**

ERIKA SCHNEIDER

WWF-Auen Institut, Josefstrasse 1, 76437 Rastatt, Germany

Abstract

Schneider E. (2003): **Formation and evolution of natural softwood stands with respect to water dynamics. Examples from the Loire, Rhine, Elbe and Danube rivers.** - *Kanitzia 11: 67- 84.* The paper shows the ecological conditions necessary for a natural tree regeneration in floodplains. The hydrological and morphological dynamics play an essential role in this respect. Examples from floodplains on the Loire, Rhine, Elbe and Danube rivers verify the development of pioneer softwood floodplain species, mainly of black poplar (*Populus nigra*) and white willow (*Salix alba*). It should be noted that of pioneer tree development possibilities are severely restricted because of the reduction in natural habitats. The problem is important in several aspects e.g. calls the attention to the consequences of river training management done in the past. From the point of view of nature protection, this is why they deserve to be given highest consideration.

Key words: softwoods, floodplains, *Salicion albae*, natural regeneration, nature protection, European rivers

Introduction

Softwood forests of European rivers showing a predominance of white willow (*Salix alba*) have been subsumed in an alliance that R. Soó was the first to call *Salicion albae* in 1930. The alliance of white willow forests comprises various willow communities. Among these, the white willow community (*Salicetum albae* Issl. 1926.) is the most common and occurs in different forms along various European rivers. In the central and lower Danube basin, the white willow community was also described as *Salici-Populetum* Soó s.l. (1927) 1946 in order to highlight the remarkable role of the black poplar (*Populus nigra*) in the structure of the community.

For most European rivers, the loss of morphodynamics as a consequence of their training entailed a strong reduction in natural softwood stands, most of those being composed of white willow (*Salix alba*) and black poplar (*Populus nigra*) as well as other willow species. Nowadays, on these regulated rivers, only a few and small-scale softwood stands still belong to those dependent on the river dynamics. It is crucial for their presence that due to the dynamics the sites remain free of vegetation. Whenever the newly created sand and gravel banks stand higher than the lower vegetation limit, it then allows the settlement of a large diversity of pioneer species both under the herbaceous storey and

the ligneous plants. Then, the first plants to settle are those whose seeds are transported by the river and that could germinate on the substratum.

The two dominant species of softwood stands, white willow (*Salix alba*) and black poplar (*Populus nigra*) require very specific conditions for germination. The same applies to other willow species such as purple willow (*Salix purpurea*), the almond-leaved willow (*Salix triandra*) and the common willow (*Salix viminalis*). They only germinate on more or less vegetation-free grounds when enough moisture is supplied. Given that the seeds can germinate within only a few days, these specific germination conditions have to be present immediately after seed transport has occurred. Such conditions, however, do not appear every year so that natural regeneration of these species may require several vegetation periods. When then natural germination usually occurs on a large scale. This is why willow stands in floodplains are all about the same age and a distinct delimitation according to the different age classes may be observed (SCHNEIDER 1992).

In both the floodplain's cross and longitudinal sections, the repartition of softwood stands corresponds to river dynamics and consequently to the deposited sediments of different sizes (cf. DISTER et al. 1989, DISTER 1995). The inundation height does not play a major role in the development of this type of forest. It merely decides, together with the habitat and competition factors, which among the willow and poplar species that have arrived by water or by air will survive (cf. DISTER 1995).

Whereas on the Loire and the Allier rivers, thanks to a distinct morphodynamics, the softwood stands are largely present on the river banks and the islands, the conditions are less favourable on other rivers such as the Rhine, the Danube, in particular the Upper Danube, and the Elbe due to the influence of man. Comparative studies documented commonalities, although differences between stands and river stretches, in the formation and development of natural softwood stands along the various rivers. These white willow and black poplar forests, developed without man's intervention, are actual pristine forests that, with the pioneer vegetation of the river bed during low-water time, attain the highest rank of naturalness (see also DISTER 1980).

The Loire river

As a consequence of the dynamics of their habitats, pioneer herbaceous and ligneous communities dominate the overall picture of vegetation on the Loire river and its tributary Allier (cf. DISTER et al. 1989, LOISEAU & FELZINES 1995, SCHNEIDER 1996). They do not merely develop on sites situated directly over or below the mean water level, but even reach far beyond these. At higher flood levels, sands can be transported to the highest points of the islands and into nearshore floodplains situated 2 to 3 m over mean water level. Here they allow settlements with pioneer species. For the higher habitats, succession rapidly develops into sound hardwood floodplain forest communities. Flood duration however is a limiting factor in the lower situated sites, where merely communities adapted to these conditions can survive.

On the gravel banks, pioneer bushes consisting primarily of purple willow (*Salix purpurea*), *Salix purpurea x viminalis* and black poplar (*Populus nigra*) do develop.

In later succession phases the predominance of black poplar (*Populus nigra*) increases. It finally becomes the essential component, together with a few other ligneous species, of the softwood forests in very dynamic and coarse-grained habitats (cf. DISTER et al. 1989, SCHNITZLER 1996).

The white willow (*Salix alba*) dominates in habitats with decreasing dynamics and smaller grain sized substratum. It covers the whole range from dynamic sandy habitats usually situated directly on the river to the loamy banks of old channels that are flooded over a long period. It usually appears together with velvet osier (*Salix viminalis*), almond-leafed willow (*Salix triandra*) and, in places, adventitious ash-leafed maple (*Acer negundo*) (cf. BRAQUE & LOISEAU 1980, DISTER et al. 1989).

The white willow regeneration of different age classes studied near Château sur Allier distinctly shows, that the development of the stands does not necessarily correspond to the annual succession of vegetation periods. Regeneration-free years do definitely occur in between (cf. fig. 1). Along, and almost contemporaneously, with the dominant white willow (*Salix alba*), a number of ephemeron pioneer species appeared on the habitats of the willow re-regenerations of the lag period studied fourteen years ago in 1989: *Corrigiola littoralis*, the goose-foot *Chenopodium ambrosioides* and pusley (*Portulaca oleracea*) (see table 1).

Similar examples could be found for places with significant black poplar germination, the regeneration of which was studied from 1988-91 (table 1, sample number 3) and was continued in the following years. They developed almost without exception on, gravel-sand virgin soils, although partly silt. In late May 1991 one could find characteristic species on sludgy soils on comparable habitats situated on the Allier river near Apremont: *Polygonum lapathifolium*, *Veronica peregrina*, *Illysanthes gratioides*, *Pulicaria dysenterica* and *Gnaphalium uliginosum*, the latter being very abundant. In places where softwoods spread and tree vegetation develops, ephemeron pioneer species are suppressed through competition and alternating lighting conditions. They do however prevail in the low water bed (cf. LOISEAU & BRAQUE 1972).

The Rhine river

Natural habitats for the development of black poplar and white willow stands have become rare along the Rhine. Comparative maps of the historical development of river sections distinctly show the loss of sand banks, which offer favourable conditions for pioneer settling (GÜNTHER-DIRINGER & MUSALL 1989, GÜNTHER-DIRINGER 1990).

Nowadays, adequate habitats for possible natural softwood regeneration, especially white willow and black poplar, are limited to very few natural riparian areas along the Rhine, to some islands and to old channels. On a near natural river bank of about 700 m included in the Nature Reserve Kühkopf-Knoblochsaue (Upper Rhine, Hessen) regeneration of softwood stands have been documented (BAUMGÄRTEL & ZEIM 1999). The stands with white willow (*Salix alba*), black poplar (*Populus nigra*), purple willow (*Salix purpurea*) and common willow (*Salix viminalis*) are developed above the mean water level. This site appears to be the only place where natural black poplar regeneration occurs on the Upper Rhine (BAUMGÄRTEL & ZEIM 1999).

Given their fine substratum, the old channels connected to the river dynamics are only favourable to white willow regeneration. In these places falling water levels uncover humid sand and sludge areas between the water and the existing herbaceous vegetation. This is the case in summers with low precipitation and extremely low water levels, especially if water levels remain, with small fluctuations, below the mean water level until autumn. Such conditions were found on the Kùhkopf in the Nature Reserve Kùhkopf-Knoblochsau (areas Schlappeswùrth, Krùnkes island) (cf. DISTER et al. 1992a). In the autumn of the respective years one could already observe willow regeneration of about 30 to 40 cm. This was the case in the years with poor precipitation from 1989 to 1991 (Er. SCHNEIDER, DISTER & SCHNEIDER 1994, BAUMGÄRTEL & ZEHM 1999, ZETTL 2002, fig. 2). In the past it was also proved by Dister (1980), both for the Kùhkopf and the Lampertheimer Altrhein.

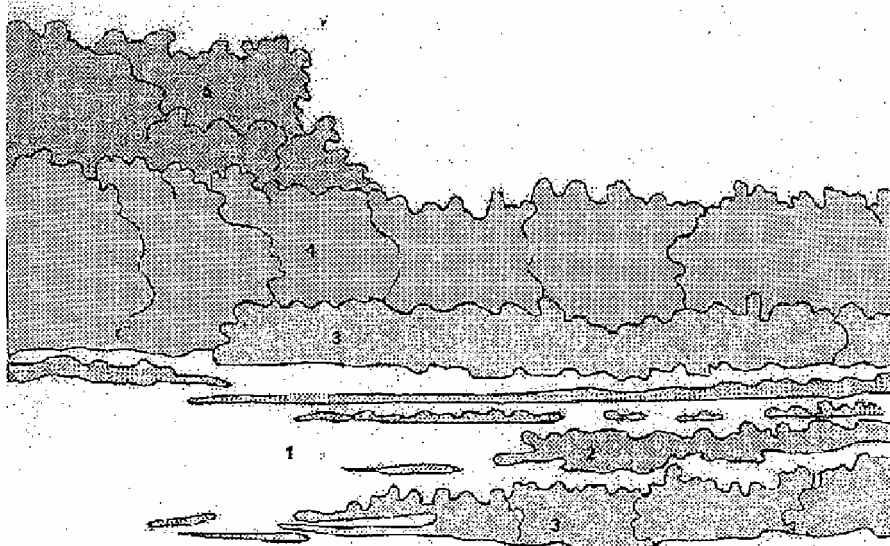


Fig. 1 - Regeneration of white willow stands on the Allier river/France:
 1 - one year old regeneration, 2: second layer two years old regeneration,
 3: third layer, three years old regeneration, 4: five years old regeneration,
 5: seven years old regeneration.

Widespread willow and black poplar regeneration on the hardwood floodplain level could be documented in the natural reserve Kùhkopf-Knoblochsau after a dam breach caused an inundation in 1983. A 4 hectare pioneer area developed. The fine sized sand that had been washed out did not spread evenly across the area, but formed levees starting star-shaped from the scour lake. Between the levees there was a thin or no sand cover. On the uncovered soil, rudder vegetation had already developed in 1983 and on the

thin sand layer a widespread black poplar and willow regeneration (mostly white willow) appeared.

The colonisation of black poplar and willow seedlings on the sand clearly showed the former drift lines of longer lasting water levels at the moment of slowly retreating floods. This is where anemochorous seeds were deposited by the wind. The sand levees however remained almost vegetation-free. In the autumn of their germination year, 1983, the poplars were about 50 cm high, and the following autumn (1984) they were already as high as a man. One year later (1985), black poplars and white willows formed a dense coppice, except on the sand levees, even though they were subject to extreme browsing. Single hardwood floodplain seedlings of tree and shrub species could already be found in late 1984: ash (*Fraxinus excelsior*), sycamore maple (*Acer pseudo-platanus*), dogwood (*Cornus sanguinea*) and hawthorn (*Crataegus monogyna*) (cf. cf. DISTER et al. 1991, DISTER et al. 1992 b, SCHNEIDER 2001). Generally, the development may be divided into two phases that may be derived from the species' distribution with respect to height classes. They can be identified by today's 20 year-old black poplar and white willow stands on the one hand and by the hardwood forest species on the other hand and reflect the real character of this habitat (BAUMGÄRTEL & GRÜNEKLEE 2002, SCHNEIDER 2001).

In grasslands on the hardwood forest level, a regeneration of white willow and poplar frequently occurs where the activity of wild boar has created virgin soils. Under adequate moisture conditions the anemochorous willow and poplar seeds germinate together with other herbaceous pioneer species. Such developments could be documented frequently on the northern Upper Rhine in the Nature Reserve Kühkopf-Knoblochsaue (cf. Er. SCHNEIDER, DISTER & SCHNEIDER 1994, SCHNEIDER 2002).

Other, secondary areas that have been created by sand and gravel extraction offer the prerequisites for the regeneration of softwood species. They have been observed on broad areas on the 'Schafkopf' near the Iffezheim hydro-electric plant (Rastatt county, middle Upper Rhine). Pioneer stands of *Epilobium angustifolium* and *Scrophularia canina* settled here along with purple willow (*Salix purpurea*), the white willow (*Salix alba*) and black poplars (*Populus nigra*). Given the lack of natural water level fluctuations and substratum dynamics, the softwood stands of these habitats show other characteristics to those that are subject to natural river dynamics. With progressing regeneration they become less characteristic of floodplain communities.

The Elbe river

The softwood stands on the Elbe river presently exist only as disjointed fringes or groups of trees along the banks, scours and temporarily inundated flood channels. Despite alterations caused by river engineering measures such as groins, in Saxony-Anhalt on the central Elbe, one may still find fairly dynamic habitats that are favourable to the regeneration of willow species and black poplar. Depending on flow conditions, different grain sizes are deposited forming gravel and sand banks (cf. JÄHRLING 1993). Smaller grain sizes are deposited in the area with very low flow velocity between the

groins. Pioneer tree vegetation settles on the virgin soils appearing in the riparian zone up to below the mean water level (cf. HENRICHFREISE 1996). Both black poplar, rare on the Elbe (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 1992), and white willow found favourable regeneration conditions during the 1993 vegetation period, as water levels remained below the mean water level throughout the summer. On the coarse-grained substratum near the natural reserve Bucher Brack, both black poplar (cf. fig. 4) and white willow could regenerate (Schneider, unpubl.). Whereas black poplars require the coarse-grained substratum of the Elbe banks, the white willow also finds adequate regeneration possibilities along the flood channels.

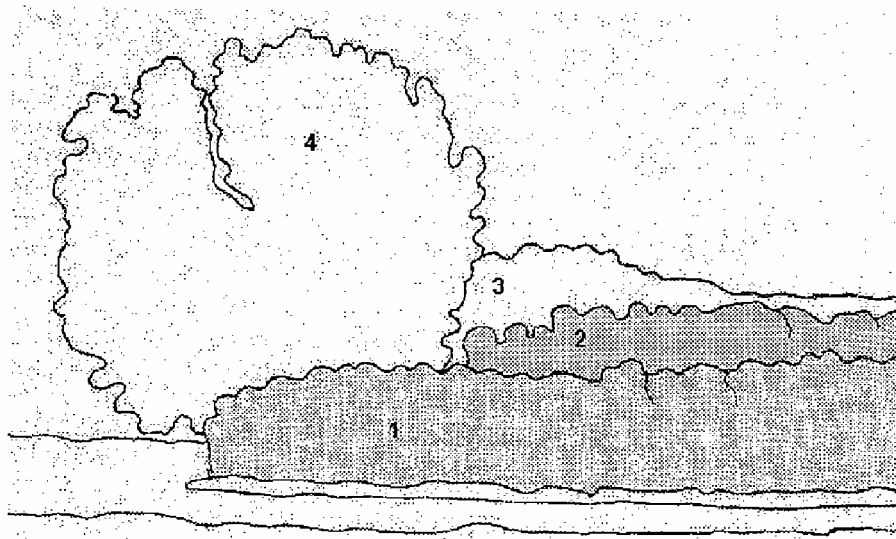


Fig. 2 - Regeneration of white willow stands on the old branch Krönkes, Nature Reserve Kühkopf-Knoblochsau, Northern Upper Rhine/Hessen:
 1: first layer: two years old regeneration, 2: second layer four years old regeneration (sampling in 1994), 3:poplar.

The natural development of pioneer tree stands on gravel banks may still be observed on the Mulde, a left-hand tributary of the Elbe (cf. EICHINGER 1992). On the gravel banks upstream the Mulde reservoir near Eilenburg, a series of different development phases may be found, with reedgrass (*Phalaris arundinacea*) and purple willow (*Salix purpurea*) having been the first to settle on the gravel banks (SCHNEIDER 1993, unpublished). They lower the flow velocity so that even smaller grain sizes may be deposited. This soil provides favourable conditions for black poplar, almond-leaved willow (*Salix triandra*), basket willow (*Salix viminalis*) and white willow (*Salix alba*). The white willow occurs together with pioneer species such as *Rorippa amphibia*, *Ranunculus*

scelerathus, *Alopecurus geniculatus*, *Chenopodium rubrum* and other species.

The Danube

The Danube's training and reduced morphodynamic processes provide adequate conditions for a natural development of pioneer species only on certain sections, in particular on the Middle and the Lower Danube. In eastern Bavaria, on the Straubing-Vilshofen section, one may observe the development of pioneer stands, mainly almond-leaved willow (*Salix triandra*) and the basket willow (*Salix viminalis*) (cf. SCHREINER 1985), and sometimes white willow (cf. AHLMER 1989). Downstream Vienna a pioneer vegetation respective of the grading may also be found on larger spots on gravel banks that are created and recreated by the water (cf. DISTER 1985). Pioneer bushes of grey willow (*Salix elaeagnos*) characteristic of upland alluvial deposits, purple willow (*Salix purpurea*), black poplar (*Populus nigra*) and white willow (*Salix alba*) may be observed there. In the pannonic region there are additional pioneer alluvial tree species such as white willow and black poplar (*Populus nigra*), increasingly also white poplar (*Populus alba*) (cf. DIHORU, CRISTUREAN & ANDREI 1973). The latter mainly appears downstream the Iron Gate whereas black poplar, if compared to white poplar, plays a less important role on some stretches of the Lower Danube. On some of the islands of the Lower Danube for example islands upstream the towns Giurgiu and Calarasi, regeneration of black poplar could be observed on sandy areas on a large scale also on some of the Lower Danube tributaries.

In the Drava mouth region, the Kopacki Rit, gallery-like terraced white willow fringes grow along the drift line of the old channels. For longer lasting low water levels, as occurred in 1990, white willow seeds also germinate below the mean water level on dried up, scoured areas. They form ephemeron therophyte fields together with species such as *Dichostylis micheliana*, *Heleochoa alopecuoides*, *Cyperus fuscus*, *Gnaphalium uliginosum* (table 2). They do not survive there however, the flood duration acting as a limiting factor in this area (SCHNEIDER 1990, unpublished).

Even though the loss of floodplain sites considerably limits the conditions required for softwood regeneration on the Lower Danube, one may find broad softwood re-regenerations on the islands (fig. 5). This development is connected to morphodynamic processes, i. e. sedimentation and the active formation of islands. These processes constantly uncover new areas for pioneer vegetation settlement. On differently aged islands situated on the Danube between Milka island (=Ostrov) and Vardim island (near Belene/Svistov on the Bulgarian and Zimnicea on the Romanian side), and also on islands near to Calarasi the development of softwood floodplains may be observed from the first settlements to the mature classes and the transition to hardwood floodplain forests (*Quercus-Ulmetum*). As soon as the banks reach over the lower vegetation limit, the white willow regeneration germinates provided the sand banks are uncovered to coincide with the moment of seed drift.

The sediments that are held back by vegetation bring about a further elevation of the islands. On these somewhat higher situated spots, pioneer trees, such as white willow, settle, as well as almond-leaved willow (*Salix triandra*), the tamarisk (*Tamarix*

ramosissima) and the white poplar (*Populus alba*). Black poplar (*Populus nigra*) is less important (cf. ZANOV 1992). Young willow stands form on the new sediment banks that appear along the islands and lead to their extension. The continuous elevation of the islands gradually offers the conditions for hardwood forest settlements as can be found on the Bulgarian Vardim island. The 1944 forest management plan showing exclusively white willow stands on Small Vardim island, shows, when compared to a recent map, that the development from a white willow to a hardwood floodplain forest with elms and oaks as well as soil flora characteristic of the hardwood floodplain forest with *Leucjum aestivum* took place over a period of about 50 years.

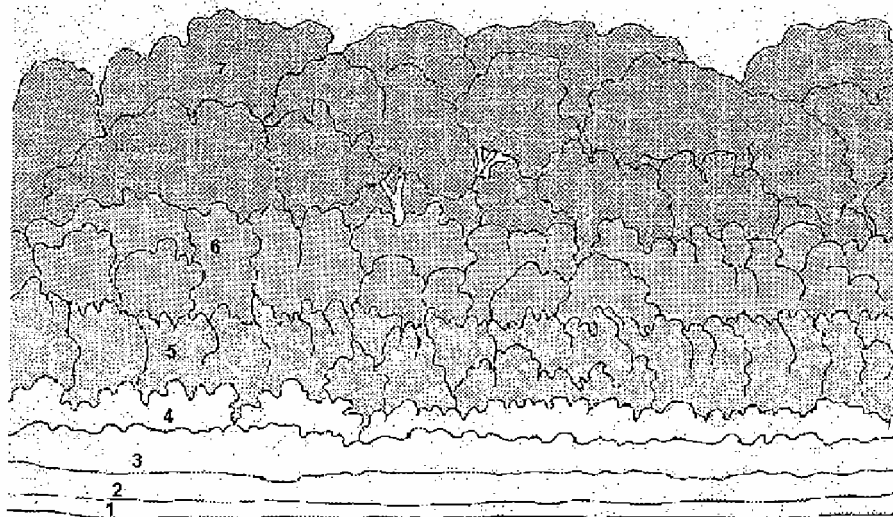


Fig. 3 - Schematic view of regeneration of a white willow gallery forest in the Danube Delta/Chilia branch:

- 1: open river bank without vegetation during low water level, 2: therophyte communities (Nancyperion), 3: tall herbaceous vegetation with *Aster lanceolatus* and *Cyperus serotinus* with poor willow specimens, 4: regeneration of white willow one year old, 5: regeneration of white willow two years old, 6: regeneration of white willow four years old, 7: white willow regeneration six years old

Generally, the white willow forests on the Lower Danube stand out for two different variants, the herbaceous storey indicating the different flood duration (cf. DONITA, DIHORU & BINDIU 1966, SCHNEIDER 1991, 2003). Poorly structured white willow floodplain forests with few species, tree layers consisting exclusively of white willows and shrub layers lacking of species will stagnate in places where inundation lasts six months and more. The herbaceous storey mainly consists of moisture indicators and species that are well adapted to fluctuating water levels (cf. SCHNEIDER 1991). The structure of the

white willow forest changes in places where the flood duration does not exceed four months/year. A softwood floodplain forest develops with white willow, white poplar (*Populus alba*), black poplar (*Populus nigra*) and grey poplar (*Populus canescens*).

White willow completely dominates on newly created virgin soils with fine grain sizes, in the Danube Delta (table 3). Here one may observe the development of terraced white willow gallery forests (fig. 3). When the banks are uncovered at the moment of seed drift, a dense fringe of young willow stands, called 'renisuri', develops along the drift line of the larger and smaller Delta arms (SCHNEIDER 2003). If comparable conditions arise in the following vegetation periods, such fringes appear again and again on the new sediments. This is how terraced willow fringes appear parallel to the river bank and are finally transformed into a dense white willow gallery forest, the structure and species composition of which depends on the height and duration of the inundation (cf. DONITA, DIHORU & BINDIU 1966, SCHNEIDER 1991). As sign for changed water dynamics and sedimentation processes with evolution of new river banks, the regeneration of white willow can be observed also in the restoration areas Babina, Cernovca and Fortuna as well as in the area of the cutted meanders of the Sf. Gheorghe branch of the Danube Delta. In the first phase of sedimentation *Butomus umbellatus* occurs frequently followed by the white willow (table 3).

The white willow and black poplar forests mentioned above that emerged on natural habitats without the intervention of man are actual pristine forests that, together with pioneer vegetation of ephemeron species in the low water bed, reach the highest degree of naturalness (cf. DISTER 1980). Their development and survival depend on the water level and substratum dynamics, and on erosion and accretion. They stand at the beginning of a whole series of developments and are the prerequisite for the natural development of floodplain forests. Because they have considerably decreased throughout Europe, they deserve special attention from the point of view of nature conservation.

Table nr. 1 Willow and black poplar regeneration on the Loire and Allier rivers

Number of survey	1	2	3	4	5	6	7	8
Size of sample	2	4	4	2	1	2	4	4
Covering degree %	60	65	70	20	60	40	20	20
Salix alba	.	4.5	4.5	.	.	.	.	.
Salix purpurea	4.5	.	.	.	.	.	.	.
Populus nigra	1.5	.	2.5	2.5	4.5	3.5	2.5	2.5
Phalaris arundinacea	+	+	.	.	.	.	.	.
Rorippa amphibia	+	+	.	+	+	.	.	.
Rorippa sylvestris	+	+	.	+	+	.	.	.
Corrigiola littoralis	.	1.5	.	.	.	+	+	+
Chenopodium ambrosioides	.	+	.	.	.	.	+	+
Portulaca oleracea	.	+	.	.	+	+	+	+
Gnaphalium uliginosum	.	.	+	.	.	+	+	+
Spergularia rubra	.	.	.	.	.	.	+	+
Chenopodium polyspermum	.	.	.	.	+	+	.	.
Pulicaria vulgaris	.	.	.	.	+	+	.	.
Further species with + in one survey:								
Artemisia vulgaris, Galium aparine, Malachium aquaticum, Plantago lanceolata (1);								
Amaranthus chlorostachys, Barbarea vulgaris (6);								
Bidens frondosa, Chenopodium rubrum, Digitaria sanguinalis (7);								
Place and data of survey taken:								
1: Port Barreau/Allier, gravel bank, 6.6.1990;								
2: Château s. Allier/Embraud, silty sand, 27.6.1989;								
3: Charité s. Loire/Pasy, less silty sand, 29. 6. 1989;								
4: Mündung von Le Vielle Allier/Le Brochet, gravel bank, 7. 5. 1990;								
5: Bec d'Allier, more or less silty fine-grained gravel, 15. 10.1988;								
6: Bec d'Allier, gravel and fine-grained gravel, slightly silty, 15.10.1988;								
7, 8 : Mars s. Allier, silty sand, 24. 6. 1988.								

Table nr. 2

Pioneer vegetation (Nanocyperion) with white willow (Kopacki Rit)

Number of sample	1	2	3	4	5	6
Covering degree	60	35	45	45	50	45
Size of sample in square m	4	2	4	4	6	4
<i>Dichostylis micheliana</i>	3.5	1.5	1.5	2.5	1.5	2.2
<i>Lythrum tribracteatum</i>	+	+	+	1.5	+	+
<i>Limosella aquatica</i>	+	2.4	1.5	1.4	+	1.4
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1.5	1.5	+	1.5	+	2.5
<i>Cyperus fuscus</i>	+	.	.	+	1.3	+
<i>Heleochloa alopecuroides</i>	.	+	1.5	.	2.4	.
<i>Chenopodium rubrum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Rorippa amphibia</i>	2.5	+5	1.4	1.3	1.4	1.3
<i>Salix alba</i>	+	1.5	2.4	1.5	2.5	+
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	+	.	.	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	.	.	.	+	.
Place and data of sampling: Kopacki Rit, 4.10.1990						

Table nr. 3: White willow regeneration in the Danube Delta															
Number of sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Surface of sample	25	25	25	25	25	25	20	25	16	20	15	20	20	15	25
Covering degree %	80	65	50	95	95	100	85	90	85	90	90	90	60	85	85
<i>Salix alba</i>	4.5	4.5	3.5	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5	3.5	5.5	5.5	5.5	3.5	4.5	4.5
<i>Populus alba</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	2.5	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	1.2	+	1.3	.	.	+	.	+	.	+	+	.	1.3	2.5	2.4
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	1.3	+
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	2.2	.	1.5	.	2.4	.	.	+	.	.	.	.	2.3	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	1.3	1.4	2.5	1.5	+	.	.	+	.	.	.	+
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	+	.	2.5	2.4	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	+	.	+	1.3	1.2	+	+	.	.	.	+	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Rumex limosus</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scheuchzeria palustris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Cyperus glomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.5	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus scrotinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3.5	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.
<i>Salvinia natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	2.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	.	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Xanthium strumarium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
Species presents in one sampling (+):															
<i>Tamarix ramosissima</i> (2); <i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Althaea officinalis</i> , <i>Lythrum salicaria</i> ,															
<i>Malachium aquaticum</i> , <i>Salix cinerea</i> (?); <i>Amorpha fruticosa</i> , <i>Galium palustre</i> (8);															
<i>Chenopodium rubrum</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Gnaphalium uliginosum</i> (9); <i>Sparganium ramosum</i> (11);															
<i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Cyperus flavescens</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Polygonum lapathifolium</i> (13);															
<i>Oenanthe aquatica</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> (14);															
Place and data of sampling:															
1, 2, 3: restauration area Babina/Danube Delta, pumping station near to canal CC1, 28.06.1997;															
4, 5, 6, 7: restauration area Babina/Danube Delta, near to the pumping station, 5.6.1998;															
8: restauration area, Babina/Danube Delta, near to the pumping station and to canal CC1, 24.6.1999;															
9: restauration area Babina, southern part of the main canal CC1, 6.10.2001;															
10, 11, 12: Rotund lake, Fortuna area/Danube Delta, 9.10.2001;															
13: Fortuna polder area, canal C1, 30.06.2000;															
14: Canal S 20, Fortuna polder area/Danube Delta, 6.10.2001;															
15: Rotund lake, Fortuna polder area/Danube Delta, 6.10.2001.															

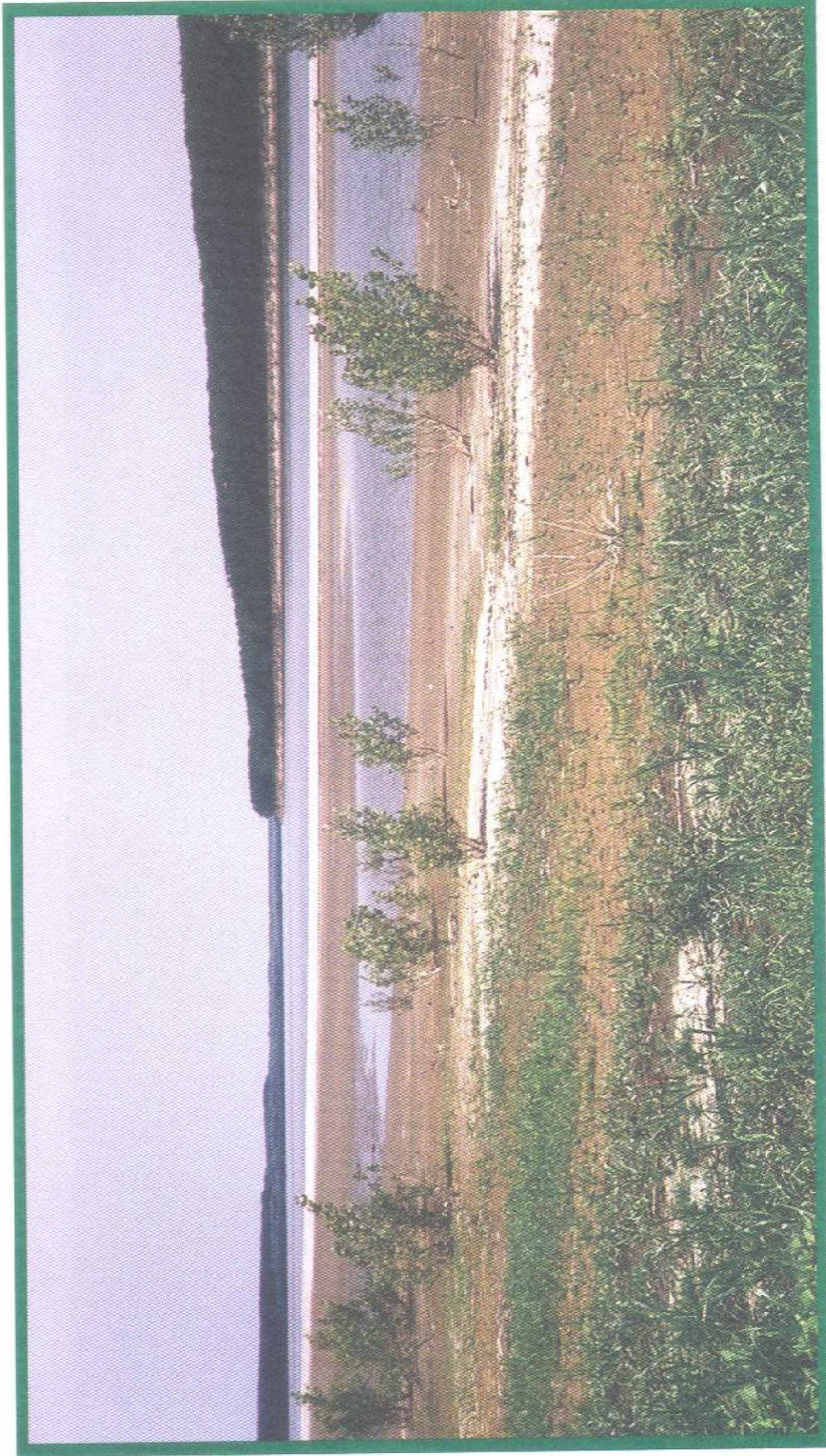


Fig. 4. Pioneer stages of black poplar on the Elbe river, Nature Reserve Bucher Brack, upstream the town Tangermünde/Sachsen Anhalt June (1994).

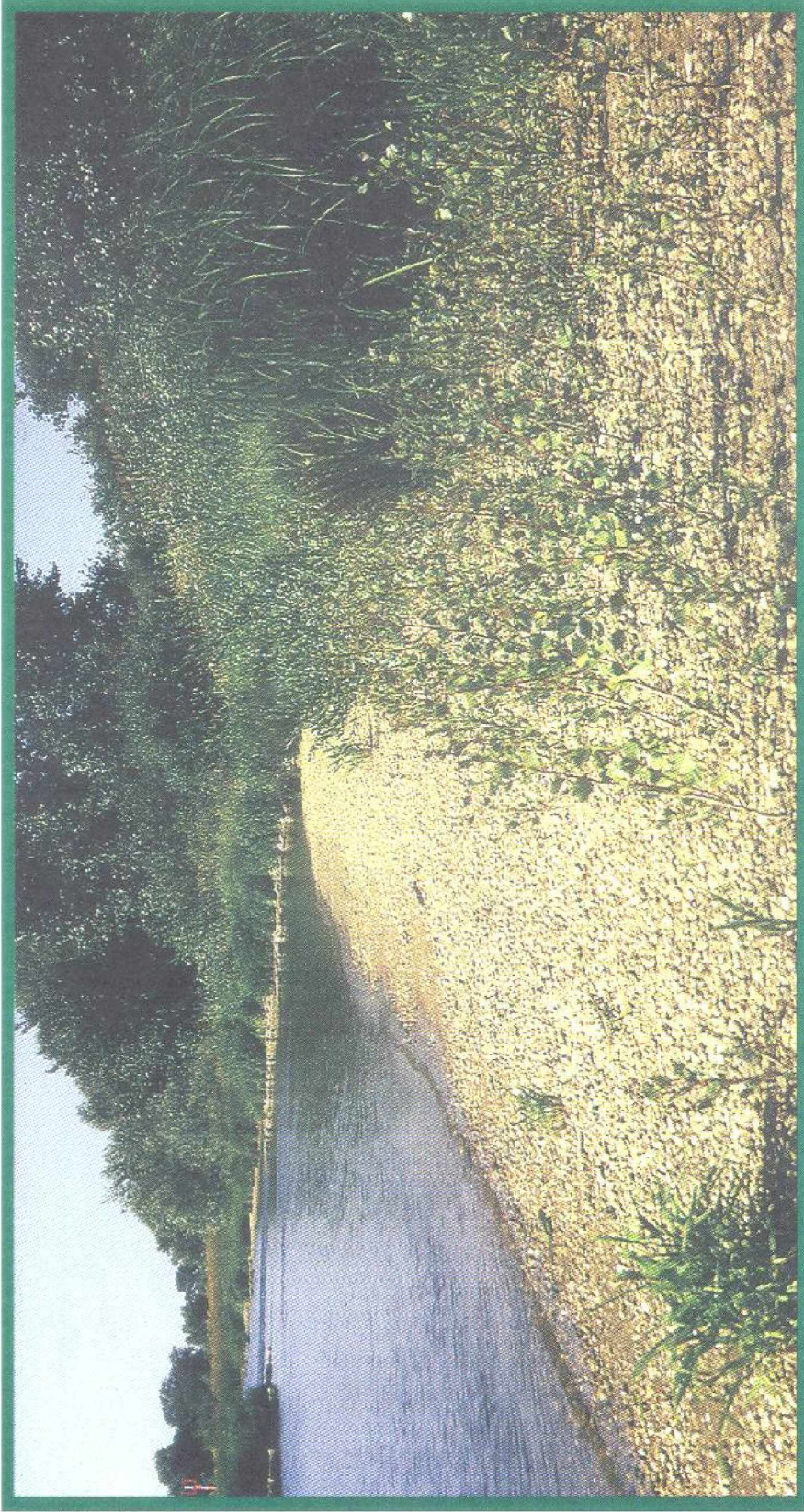


Fig. 5. Pioneer stages with white willow (foreground) and black poplar on a young Danube island near to the Calarasi/Romania (June 2002).

REFERENCES

- AHLMER, W. (1989): Die Donau-Auen bei Osterhofen. Eine vegetationskundliche Bestandaufnahme als Grundlage für den Naturschutz. – *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 47: 403-503.
- BAUMGÄRTEL, R. & W. GRÜNEKLEE (2002): Sukzession nach Dammbbruch auf ehemaligen Ackerflächen in der Rheinaue : Ergebnisse nach 17 Jahren ungestörter Sukzession auf der Rheininsel Kühkopf.– *Natur und Landschaft*, 77, 6.: 269-288, Verlag Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- BAUMGÄRTEL, R. & A. ZEHM (1999): Zur Bedeutung von Fließgewässer-Dynamik für naturnahe Rheinufer unter besonderer Betrachtung der Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Sandrasen.– *Natur und Landschaft*, 74, 12: 530-535, Verlag Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- BRAQUE, R. & J.-E. LOISEAU (1980): Forêts alluviales interessantes du cours moyen meridien de la Loire et de l'Allier. – *Colloques phytosociologiques*, IX: Les forêts alluviales: 601-605, Strasbourg.
- DIHORU, GH., I. CRISTUREAN & M. ANDREI (1973): The vegetation between Mraconia Valley and Dubova Depression in the Danube Defile.– *Acta bot. Horti Bucurestiensis* 1972-1973: 353-423.
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit.– Dissertation Georg-August Universität Göttingen, pp. 170.
- DISTER, E. (1985): Auenlebensräume und Retentionsfunktion.- in: Die Zukunft der ost bayerischen Donaulandschaft, Laufener Seminarbeiträge ANL Laufen/Salzach, 3: 74-90.
- DISTER, E. (1995): Die Ökologie der Flußauen und ihre Beeinträchtigung durch den Verkehrswasserbau.– *Das 2. Elbe-Colloquium*: 56-64, Hersg. Michael Otto-Stiftung für Umweltschutz, Edition Arcum.
- DISTER, E., P. OBRDLIK, E. SCHNEIDER, ER. SCHNEIDER & E. WENGER (1989): Zur Ökologie und Gefährdung der Loire-Auen.- *Natur und Landschaft*, 64, 3: 95-99.
- DISTER, E., ER. SCHNEIDER, H.-G. FRITZ, E. FLÖBER, E. SCHNEIDER & S. WINKEL (1991): Erfassung der Sukzession auf den aufgelassenen Ackerflächen des Kühkopfs im NSG "Kühkopf-Knoblochsau".– WWF-Auen-Institut, Rastatt; Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz.
- DISTER, E., H.-G. FRITZ, K. GUTZWEILER, P. OBRDLIK, EB. SCHNEIDER & ER. SCHNEIDER (1992 a): Gutachten zur Renaturierung hessischer Auengebiete konkretisiert am Beispiel des Naturschutzgebietes Kühkopf-Knoblochsau.– WWF-Auen-Institut im Auftrag des Landes Hessen.
- DISTER, E., ER. SCHNEIDER, E. SCHNEIDER, H.-G. FRITZ, S. WINKEL & E. FLÖBER (1992 b): Großflächige Renaturierung des "Kühkopfes" in der hessischen Rheinaue -

- Ablauf, Ergebnisse und Folgerungen der Sukzessionsforschung.- Beiträge der Akad. für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, 13 b: 20-36.
- DONITA, N., GH. DIHORU & C. BINDIU (1966): Asociatii de salcie (*Salix alba* L.) din luncile Câmpiei Române.- St. si Cercet. de Biol. Seria Bot. (Bucuresti), 18, 4:341-353.
- EICHINGER, E. (1993): Naturschutzgebiet "Muldeae nördlich Eilenburg".- Gutachten im Auftrag des Staatlichen Umweltamtes Leipzig.
- GÜNTHER-DIRINGER, D. (1990): Landschaftshistorische Entwicklung des Gebietes zwischen der Staustufe Iffezheim und der Renchmündung. - Karte, WWF-Auen-Institut.
- GÜNTHER-DIRINGER, D. & H. MUSALL (1989): Landschaftshistorische Entwicklung der Rastatter Rheinaue. - Karte, FH Karlsruhe, Studiengang Kartographie.
- HENRICHFREISE, A. (1996): Uferwälder und Wasserhaushalt der Mittelelbe in Gefahr.- Natur und Landschaft, 71, 6: 246-248.
- JÄHRLING, K.-H. (1993): Struktur der Elbaue in Sachsen Anhalt. - Information STAU - Staatliches Amt für Umweltschutz Magdeburg, pp. 43.
- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Edit. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt.- Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 1: 44-61.
- LOISEAU, J.-E. & R. BRAQUE (1972): Flore et groupements végétaux du lit fluvial dans le bassin de la Loire moyenne. - Etudes Ligeriennes, 11: 99-167.
- LOISEAU, J.-E. & J.-C. FELZINES (1995): Etude, évaluation et evolution de la végétation naturelle du cours oriental de la Loire. - C. R. Acad. Agric. Fr., 81, 1: 83-98.
- SCHNEIDER, E. (1991): Die Auen im Einzugsgebiet der unteren Donau. - Laufener Seminarbeitr. 4/91: 40-57, Akademie Natursch. Landschaftspfl. (ANL), Laufen/Salzach.
- SCHNEIDER, E. (1992): Chap. 8 Vegetation.- in: Conservation Status of the Danube Delta. - Environmental Status Reports 4: 75-88, IUCN East European Programme.
- SCHNEIDER, E. (1996): Pioniervegetation kurzlebiger Arten an der mittleren Loire und dem unteren Allier.- Braunschweiger Geobotanische Arbeiten: Ufervegetation von Flüssen. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums über Ufervegetation und -flora von Flüssen (24.-26 November 1995): 309-322.
- SCHNEIDER, E. (2001): Restoration of floodplain meadows and forests. Results of 15 years of monitoring in natural and controlled succession on re-flooded areas in the Natura Reserve Kühkopf/Knoblochsau/Upper Rhine. - River Restoration in Europe. Practical Approaches, Conference on River Restoration, Proceedings: 197-199, Wageningen.
- SCHNEIDER, E. (2002): Vom Acker zur Auenwiese. 20 Jahre Grünlandsukzession auf dem Kühkopf. - 50 Jahre Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsau: 43-49, Regierungspräsidium Darmstadt.

- SCHNEIDER, E. (2003): Les forêts alluviales du Danube.- in : Les forêts riveraines des cours d'eau. Ecologie, fonctions et gestion. – Centre Nationale de la Recherche Scientifique, in printing.
- SCHNEIDER, ER., E. DISTER & E. SCHNEIDER (1994): Erfassung der Sukzession auf den aufgelassenen Ackerflächen des Kühkopfs im NSG "Kühkopf-Knoblochsau".- Gutachten WWF-Auen-Institut, Rastatt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, pp- 101.
- SCHNITZLER, A. (1996): Comparison of landscape diversity in forests of the upper Rhine and the middle Loire floodplains (France). – Biodiversity and Conservation 5: 743-758.
- SCHREINER, J. (1985): Die Donauniederung zwischen Regensburg und Vilshofen - Landschaft, Pflanzen und Tiere.- in: Die Zukunft der ostbayerischen Donaulandschaft, Laufener Seminrbeiträge ANL Laufen/Salzach, 3: 9-15.
- ZANOV, Z. I. (1992): Zalivnite goru po Dunavskoto proretschie na Bulgaria (Flooded forests in the Bulgarian Danube floodplains).- Isd. na Bulgarskata Akademia na naukite (Bulgarian Academy of Science), Sofia, pp. 155.
- ZETTL, H. (2002): 50 Jahre: Ein Spaziergang durch Zeit und Raum. - 50 Jahre Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsau: 10-17, Regierungspräsidium Darmstadt.

**ENTSTEHUNG UND ENTWICKLUNG NATÜRLICHER
WEICHHOLZBESTANDE IN ABHÄNGIGKEIT VON FLUSSDYNAMIK**
(Zusammenfassung)

Die Arbeit zeigt die ökologischen Bedingungen auf, unter denen natürliche Gehölzverjüngung in Flußauen stattfinden kann. Dabei spielen hydrologische und morphologische Dynamik eine ausschlaggebende Rolle. Anhand von Beispielen aus Auengebieten an Loire, Rhein, Elbe und Donau wird die Entwicklung von Pioniergehölzen der Weichholzaue, vor allen von Schwarzpappel (*Populus nigra*) und Silberweide (*Salix alba*) belegt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Entwicklungsmöglichkeiten von Pioniergehölzen durch den Rückgang natürlicher Standorte sehr stark eingeschränkt sind. Aus Sicht des Naturschutzes verdienen daher die Pioniergehölze dieser Arten höchste Beachtung.

**TERMÉSZETES PUHAFALIGET-ÁLLOMÁNYOK KIALAKULÁSA
ÉS FEJLŐDÉSE A VIZDINAMIKÁVAL KAPCSOLATBAN**
(Összefoglalás)

A dolgozat a természetes ártéri erdők regenerálódásának ökológiai folyamatait vizsgálja. Az európai folyóparti puhafaligetekben megfigyelhető elsősorban a fehérfűz elterjedése és dominanciája, mely alapján Soó megalkotta a *Salicion albae* szüntaxont. Az állományok szerveződésében a morfológiai és hidrológiai dinamika fontos szerepet játszik. A puhafaliget állományok kialakulásában és fejlődésében fontos szerepet töltenek be a pionír ártéri fajok közül főleg a fekete nyár (*Populus nigra*) és a fehér fűz (*Salix alba*), ezek fejlődését értékelte a szerző a Loire a Rajna, az Elba és a Duna folyók árterein. A vizsgálatok alapján megfogalmazódott azon következtetés, hogy az ártéri pionír fa-fajok terjeszkedése nagyon is behatárolt tekintettel a természetes élőhelyek fokozatos visszaszorulása miatt. Mindezekért természetvédelmi szempontból fokozott figyelmet érdemelnek.

**DISTRIBUTION PATTERNS OF HIMALAYAN BALSAM
(IMPATIENS GLANDULIFERA ROYLE) IN AUSTRIA**

ANTON DRESCHER¹, BOHDAN PROTS²

¹*Institute of Botany, Karl-Franzens-University, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Austria,
e-mail: anton.drescher@kfunigraz.ac.at*

²*Institute of ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine,
Kozelnytska Str. 4, Lviv, 79 026, Ukraine, e-mail: bprots@hotmail.com*

Abstract

Drescher A., Prots B. (2003): Distribution patterns of Himalayan Balsam (*Impatiens glandulifera* Royle) in Austria. – Kanitzia 11: 85-96.

The distribution patterns of the highly invasive neophyte *Impatiens glandulifera* Royle in Austria are presented. The invasion dynamics of the species are characterised by historical reconstruction. The ecological preferences in altitude and habitat type are elucidated. The possible future expansion and the role of the different dispersal agents are discussed.

Key words: plant invasion, distribution patterns, mapping, dispersal agents, *Impatiens glandulifera* Royle, Austria

Nomenclature: Adler, Oswald & Fischer (1994)

Introduction

For thousands of years, people have introduced plant species, intentionally and unintentionally, into regions outside their original distribution area. Many of these species provide great benefit to society. Most of our major food crops have been introduced from other countries, and many other non-native species cause no problems in their new environment. However, the invasive alien species (including the so-called 'problem plants') cause big environmental problems world-wide (DI CASTRI & GROVES, 1990; DE WAAL & al., 1994; WADE & al., 1994; MOONEY & HOBBS, 2000). Many of them have become agricultural weeds, others have invaded native ecosystems by outcompeting native plants.

Himalayan balsam, *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae), is one of these species. It is the tallest spontaneous annual plant in Europe, which makes it a strong competitor (GRIME, 1979). It is able to replace the native flora in invaded sites and may cause many problems for nature conservation along riversides (PERRINS & al., 1990).

Himalayan balsam was first introduced into Europe in 1839 when seeds from Kashmir (Western Himalayas) were sent to the Royal Botanic Gardens in Kew (England) by DR. ROYLE. The first records of naturalisation on the British Isles were noticed in 1855 (Middlesex and Hertfordshire) and 1859 (near Manchester). Up to now *I. glandulifera* spread throughout 26 countries of Europe between 40° and 65° N latitude, the Russian Far East, Japan (DRESCHER & PROTS, 2000; Fig. 1, improved), and the USA (RICE, 1998).

The rate of spread of *I. glandulifera* may be interpreted as very high throughout the major part of the present European distribution area. For example, the estimated and the observed rate of spread on the British Isles have been calculated as 2.6-38.0 and 9.4-32.9 km/year, respectively (TREWICK & WADE, 1986; PERRINS & al., 1993; GROSHOLZ, 1996). In some Central European countries *I. glandulifera* is distributed over a large part of the territory. In the Czech Republic it has spread into 47.7% of the mapping squares (PYŠEK & PRACH, 1995).

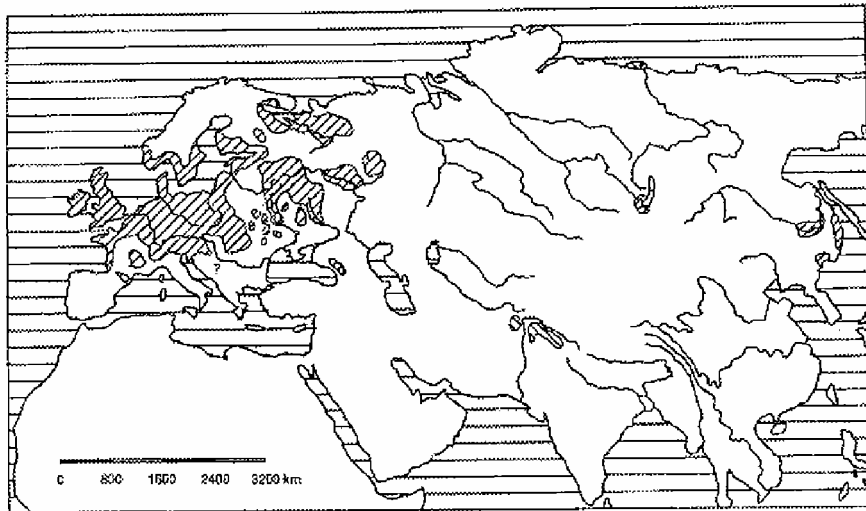


Fig. 1: Primary distribution range of *Impatiens glandulifera* in the Himalayas (\\\\\\), and synanthropic distribution in Eurasia (////).

In Austria this species has rapidly colonised many banks of rivers and streams, forests and roadsides, especially during the last 30-40 years (WITTMANN & al., 1987; HARTL & al., 1992; DRESCHER & PROTS, 1996; POLATSCHKEK, 1997). Nevertheless, the distribution patterns and spread characteristics of *I. glandulifera* have not yet been discussed on an all-Austrian scale.

The present study addresses the following questions: (1) what are the distribution patterns of *I. glandulifera* on an all-Austrian scale? (2) what could we expect in the future? (3) what is the role of the different dispersal agents for the spread of *I. glandulifera*?

Methods

The distribution patterns have been recorded using the grid-map approach of the Central European Mapping Project (Niklfeld, 1971, 1994). The ecological demands have been studied with the usual field methods. The database has been compiled from the available field protocols of the floristic mapping, herbarium data [GJO, GZU (Styria), KL

(Carinthia), W, WU (Vienna), LI (Upper Austria), IB (Tyrol and Vorarlberg), SZU (Salzburg)], numerous literature resources (Drescher & Prots, 1996, 2000) and our field studies between 1991 and 2000. Analysis of variance (ANOVAR) and multiple regressions (Sokal & Rohlf, 1981) have been used for statistical purposes.

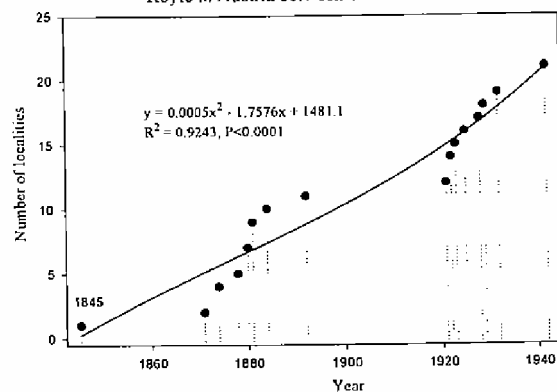
Result and discussion

The history of invasion in Austria

Impatiens glandulifera is unlikely to be overlooked, and as it is the only species of this taxonomic group in Europe it is easy to identify. Therefore it is a suitable subject for reconstructing the invasion process (PYŠEK, 1991). Furthermore, Austria has a long botanical tradition, so that the information necessary for historical reconstruction is available.

The history of invasion of *I. glandulifera* in Austria started in the 1840s. The first location of Himalayan balsam as an ornamental plant was recorded by J. VON MOR (LI) for the surroundings of Linz in 1845, only six years after the introduction to the RBG Kew. The invasion of the species started with cultivation, in the big botanical gardens of the universities of Vienna (first record dated 1871; GJO) and Innsbruck (1880; WU), as well as in small private gardens like in Obervellach (1874; KL) or in monastery gardens like in Kalksburg (1881; WU). Years later it appeared around farmhouses, for example in the Lavanttal (1892; KL). Seed exchange between universities and private gardens but also trading of seeds stimulated the spread of the species during that period. Very often river banks in the vicinity of gardens, nurseries and rarely cemeteries were the first habitats for its naturalisation. The first casual escape has been noticed by PICHLER already in August 1884 (WU). The first spontaneous localities have been described along the Weidling river near Klosterneuburg (Lower Austria) in 1898 and 1902 by A. GINZBERGER (WU) and along the Seltzach rivulet near the ruins of the castle of Arnoldstein (Carinthia) in 1899 by K. PROHASKA (GJO).

Fig. 2. Records of localities of cultivated *Impatiens glandulifera* Royle in Austria between 1845 and 1945.



During three equal periods of one century (1845-1877, 1878-1911 and 1912-1945) the number of cultivation localities (observations) per period (Fig. 2) and the cumulative number of cultivation records over all three periods have increased. The increasing use of *I. glandulifera* as an ornamental decisively supported the adaptation, establishment and expansion of this plant in Austria during that time.

Distribution maps of Himalayan Balsam have been presented for some of the Austrian provinces: Salzburg (WITTMANN & al., 1987), Carinthia (HARTL & al., 1992; DRESCHER & PROTS, 2000), Styria (DRESCHER & Prots, 1996), Tyrol and Vorarlberg (POLATSCHKEK, 1997). According to these data, *I. glandulifera* has spread into 39.2% of all mapping squares in Styria, 47.8% in Carinthia, and 23.2% in Salzburg, which underlines a high colonisation activity of this alien.

Colonisation dynamics and ecological preferences

The spontaneous invasion in Austria may be divided into three separate phases (Fig. 3.), due to differences in the rate of spread.

The 'lag' phase (A) of the invasion process lasted 67 years (1898-1964) and can be described by the equation $y = 5E-41e^{0.0496x}$ ($R^2 = 0.9167$). During this phase the species occurred in a limited range of habitats, notably riparian habitats and settlements.

The 'exponential' phase (B) shows $y = 2E-57e^{0.0691x}$ ($R^2 = 0.9679$) over 29 years (1965-1993). This remarkable increase in the number of occupied mapping squares could be caused by (1) increased pollution (the deposition of organic sediments and debris) on river banks of Central European rivers as a result of the Second World War, (2) river corrections after the war, and (3) economic use of the plant by honey-bee keepers. However, it must be kept in mind that this exponential phase starts at the same time as the Central European mapping project which provided an enormous wealth of new records (NIKLFELD, 1971, 1994; WITTMANN & al., 1987; HARTL & al., 1992).

Fig. 3. Cumulative number of squares occupied by *Impatiens glandulifera* Royle in Austria (A - 'lag', B - 'exponential', ?C - 'sigmoidal' phases)

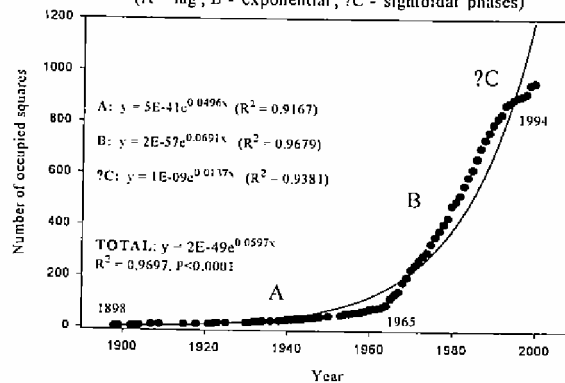
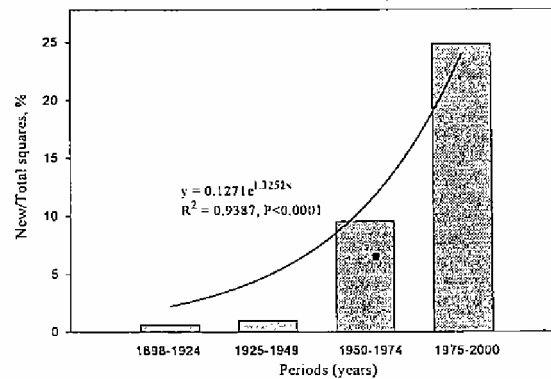


Fig. 4. Increase of the *Impatiens glandulifera* Royle invasion into the Austrian mapping squares



The last part of this graph can be interpreted as the 'sigmoidal' phase (C) of invasion which started in 1994 and presented as $y = 1E-09e^{0.0137x}$ ($R^2 = 0.9381$). Up to now the sigmoidal phase on an all-Austria scale is less distinct than the one for Carinthia (DRESCHER & PROTS, 2000). Of course we assume that under the present conditions the increase of the number of occupied squares will continue in accordance with that sigmoidal pattern.

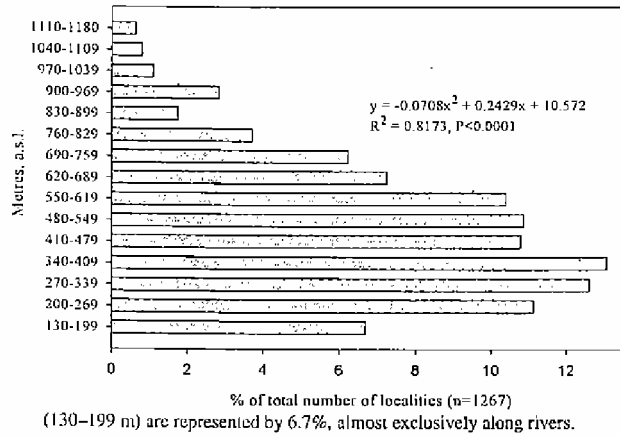
Another pattern could represent the dynamics of occupying of the species into mapping squares for the equal 25-year periods of the last century (Fig. 4). It proves a tremendous increase of the *I. glandulifera* invasion during the last decades.

The realised map (p. 93.) shows the present distribution of Himalayan Balsam in Austria, including the frequency of records per grid. Up to now *I. glandulifera* occupies 36% of the total number of mapping grid squares in Austria (Niklfeld, 1971, 1994). The frequency of records is very low in the mountainous areas above 1000 m, as well as in the Pannonian lowlands in eastern Austria. More than 2/3 of all grid squares, which could potentially be colonised are occupied. The grid squares showing the highest frequency of occurrence usually contain river courses.

The relation between altitude and number of squares containing spontaneous localities can be described by polynomial quadratic equation (Fig. 5). In general, the number of localities decreases with increasing elevation. The major number of records (about 69%) has been reported between 200 and 620 metres a.s.l. The high altitude localities (900-1180 m) amount to slightly more than 5%. Pannonian plain and other lowland records (130-199 m) are represented by 6.7%, almost exclusively along rivers.

The relation between altitude and number of squares containing casual localities shows a different pattern (Fig. 6). The correlation 'record vs. altitude' shows no significant result with the low value of determination coefficient. However, the two groups are possible to detect on the figure by aggregation. First, the larger one (55.8% of total) is ranged between 240 and 759 metres. Correlation of the shares of the spontaneous locali-

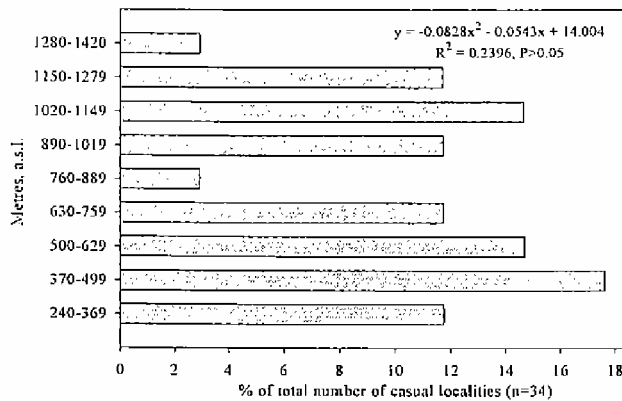
Fig. 5. Elevation and localities presence of *Impatiens glandulifera* Royle in Austria



ties to the casual consists of about 1.3 at the same altitudes (240-620 m). The records of the second casual group (38.2%) occur at high altitudes between 890 and 1279 metres. That group together with another one (2.9% of total; within 1280 and 1420 metres) prove a tendency of spread of *I. glandulifera* into the upper forest belt. Correlation of the shares of the spontaneous records to the casual consists of about 0.15 only at the same high altitudes (900-1180 m), which shows a high dispersal penetration of the species into upper altitudes and active attempts of naturalisation.

Spontaneous localities of *I. glandulifera* above 1180 m a.s.l. have not been observed up to now. However, a rise of temperature, CO₂ concentration, tourism and corrections of streams can contribute to increase the distribution range of this species towards higher altitudes.

Fig. 6. Elevation and casual localities presence of *Impatiens glandulifera* Royle in Austria



More than 60% of the total populations recorded were found in alluvial riparian habitats (Fig. 7). Moreover, the road ditches and embankments contain often a high amount of moisture and nitrogen persistently or periodically. The proportion between the number of records in natural riparian habitats (mixed forests with *Salix*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Quercus* and tall herb vegetation with low human impact) and semi-natural riparian habitats (partly damaged forests, coppice or highly fertilised stands) is about 1:2.4. The autecological features (BEERLING & PERRINS, 1993; DRESCHER & PROTS, 1996, 2000) of the species strictly

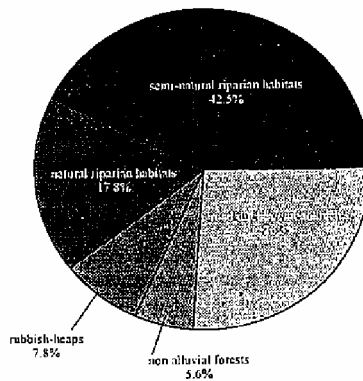
relate to synecological features. The *I. glandulifera* stands demand a high or moderate light intensity, nitrogen amount and moisture content. However, these stands can survive and produce seeds despite stress, direct human impact, very low amount of fertiliser and a strong competition of shrub and tree layers. The species shows a very high degree of plasticity and a ruderal strategy type even in changeable conditions of environment.

For the future an increase of the number of occupied habitats along riparian sites as well as on moist roadsides is expected at the local level, supported by further increase of nutrient pollution in riparian and roadside habitats. Human activity along river beds will stimulate the invasion by creating open microsites and eliminating riparian vegetation. A gradual expansion into damp forests without dense canopy is also highly probable, especially over nutrient-rich soils. The stands recorded in settlements, on compost hills, rubbish heaps and along the roads could vanish, especially due to reduced moisture or higher soil temperatures. The correction of alpine river systems will sharply increase the amount of fine sediment and nutrient deposition in the river beds further downstream. These changes of soil texture are very suitable for the establishment of the species and make even primary riparian habitats vulnerable to invasion.

Role of the different dispersal agents

The reproductive capabilities of *I. glandulifera* (size and weight of seeds, high fecundity rate; BEERLING & PERRINS, 1993; DRESCHER & PROTS, 2000) are important factors for the spread. The fruit of Himalayan Balsam is an explosive capsule which disperses the seeds up to 3-5 m, depending on the height of the plant and strength of prevailing wind during dehiscence. The seed rain peaks are 1-2 m from the parent stand. In a flat area the mean yearly rate of spread was estimated at 2.47 m/year (BEERLING & PERRINS, 1993). On steep slopes most seeds could be washed out of the stands by frequent or heavy rains at least few metres. Nevertheless, during the last decades the number of new localities at higher altitudes has increased.

Fig. 7. Distribution of the *Impatiens glandulifera* Royle localities with respect to habitat types (n=320)



Intentional ornamental and economic use of the species have been the most important causes of the invasion during the last decades. However, the unintentional way, like use of cars, trucks, caterpillars and excavators for house building and river canalisation or even human trekking plays the most important role today for the spread of the species, especially, at the local and regional level.

We found, that the time of first establishment of the species is not correlated to elevation (DRESCHER & PROTS, 2000). In addition, we have got plenty of evidences about using Himalayan balsam as a garden plant in the high mountainous settlements with a following escape. A long distance dispersion in the mountains is supported by inadvertent spread of the species, including transportation of top soil with the seed bank from the river site in the bottom of the valley to the upper part of the mountain. In general, man seems to be the most important dispersal agent for *I. glandulifera* against gravitation.

Small rodents are abundant in the settlements of the mountainous areas and may also support the dispersal of this species. Home ranges of small rodents like the wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) are thought to include areas of up to 1 hectare (STODDART 1979). A dispersion of the seeds by birds is also probable.

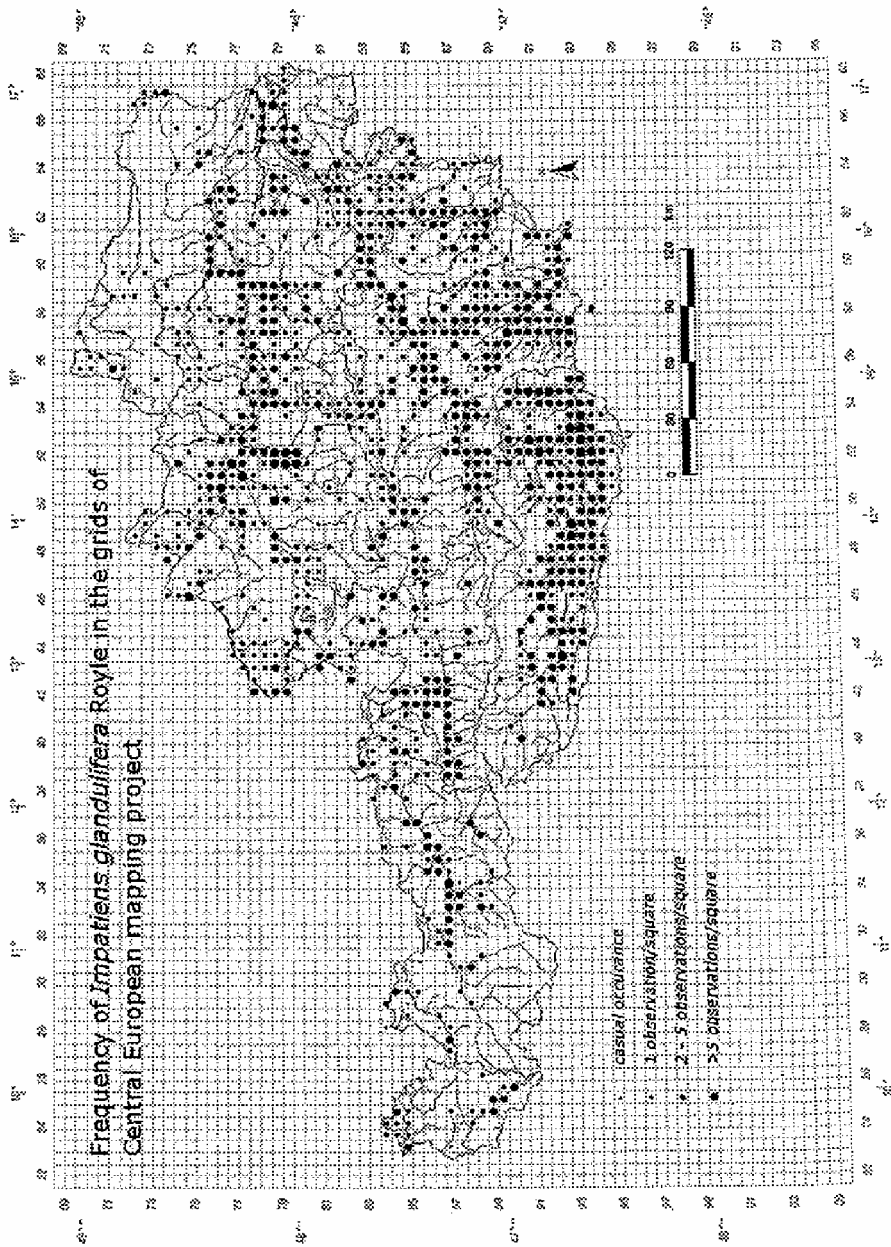
The spread of *I. glandulifera* downstream is obvious. However, dispersion and establishment of the species along watercourses will strictly depend on the geomorphology of river and bank, duration of flood, speed of water flow and type of sediment material. This issue needs further study. The persistent seed bank (DRESCHER & PROTS, 2000) could play a significant role for the spread of the species, especially, during heavy floods. The moist seeds are not buoyant. The rate of germination of seeds, which spent 6 months (autumn-spring) in the water (DRESCHER & PROTS, 2000), is only 10%. This means that the water course is not the most effective dispersal agent, as we thought before, but it is among others important for long distance transport.

Together with the attributes related to the dispersal and reproductive capabilities, the success of the *I. glandulifera* invasion is connected with: (1) the response of the species to various environmental parameters (heat sum and extreme temperature, water and nutrient availability, soil texture, CO₂ and oxygen concentrations); (2) the attributes related to the vegetative features (life span and biomass production) (LHOTSKÁ & KOPETSKÝ, 1966; MUMFORD, 1990; BEERLING, 1993; BEERLING & PERRINS, 1993; DRESCHER & PROTS, 2000).

Conclusions

1. The history of invasion of *I. glandulifera* in Austria consists of more than 150 years. The period of spontaneous invasion lasts already more than 100 years. The increase of the ornamental use of the plant is the main reason, which stimulated the escape, adaptation and establishment of the species during the initial period of invasion.

2. At the present moment *I. glandulifera* occupies 36% of the total number of Austrian grid squares. Three phases of invasion have been noted: 'lag', 'exponential' and, probably, 'sigmoidal'.



3. The increase of river corrections, pollution as well as military activities connected with the Second World War might have initiated the rapid increase of the number of reported localities. Reconstruction after the war and rising economic use of the plant could be the most important reasons for the exponential spread during the last decades.

4. The number of spontaneous localities decreases with altitude. The major part of them has been recorded between 200 and 620 metres a.s.l.

5. The number of casual records between 890 and 1420 metres a.s.l. amounts to 41.1% of the number of records at these higher altitudes, which underlines the high spreading activity of the plant at these altitudes.

6. The habitat preference for Himalayan Balsam is connected with the alluvial riparian ecosystems and nutrient-rich, moist, man-made habitats. *I. glandulifera* threatens even natural ecosystems.

7. The expansion of the species in Austria will probably proceed according to the 'sigmoidal' pattern. An increase of the number of occupied habitats along the riparian sites, moist roadsides and forests is expected at the local and regional level. The altitudinal distribution range of the species may rise, and some part of the lowland localities may vanish due to climatic changes.

8. Man is the most important dispersal agent for *I. glandulifera* against gravitation. Today the unintentional way of dispersal plays an important role for the spread of the species, especially at the local and regional level. The persistent seed bank of the species might be a significant help for its distribution, especially during heavy floods.

Acknowledgements

We are thankful to H. NIKLFELD (Vienna) for co-operation in connection with interpretation of basic data of the Central European Mapping Project as well as to G. BRANDSTÄTTER, F. SPETA (Linz), H. HARTL and G.H. LEUTE (Klagenfurt) for essential contributions to the database. For preparing Fig.1 we gratefully acknowledge the help from R. DRESCHER (Graz).

REFERENCES

- ADLER, W., OSWALD, K. & R. FISCHER (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Stuttgart und Wien: Verlag Eugen Ulmer.
- BEERLING, D. J. & PERRINS, J. M. (1993): *Impatiens glandulifera* Royle (*Impatiens roylei* Walp.). – *Journal of Ecology* 81: 367-382.
- BEERLING, D. J. (1993): The impact of temperature on the northern distribution limits of the introduced species *Fallopia japonica* and *Impatiens glandulifera* in north-west Europe. – *Journ. of Biogeography* 20: 45-53.
- DE WAAL, L. C., CHILD, L. E., WADE, P. M. & J. H. BROCK (1994): Ecology and management of invasive riverside plants. – Chichester: J. Wiley.
- DI CASTRI, F. & R. H. GROVES [eds.] (1991): Biogeography of mediterranean invasions. – Cambridge: Univ. Press.

- DRESCHER, A. & B. PROTS (1996): *Impatiens glandulifera* Royle im südöstlichen Alpenvorland – Geschichte Phytosozioökologie und Ökologie. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 126: 145-162.
- DRESCHER, A. & B. PROTS (2000): Warum breitet sich das Drüsen-Springkraut (*Impatiens glandulifera* Royle) in den Alpen aus? – *Wulfenia* 7: 5-26.
- GRIME, J. P. (1979): *Plant strategies and vegetation processes*. – Chichester: J. Wiley.
- GROSHOLZ, E. D. (1996): Contrasting rates of spread for introduced species in terrestrial and marine systems. – *Ecology* 77: 1680-1686.
- HARTL, H., KNIELY, G., LEUTE, G. H., NIKLFELD, H. & M. PERKO (1992): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens*. – Klagenfurt: Naturwiss. Verein für Kärnten.
- LHOTSKÁ, M. & K. KOPECKÝ (1966): Zur Verbreitungsbiologie und Phytozönologie von *Impatiens glandulifera* Royle an den Flusssystemen der Svitava, Svatka und oberen Odra. – *Preslia*, Praha 38: 376-385.
- MOONEY, H.A. & R. H. HOBBS [eds.] (2000): *Invasive species in a changing world*. – Covelo: Island Press.
- MUMFORD, P. M. (1990): Dormancy break in seeds of *Impatiens glandulifera* Royle. – *New Phytologist* 115: 171-175.
- NIKLFELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. – *Taxon* (Utrecht) 20: 545-571.
- NIKLFELD, H. (1994): Der aktuelle Stand der Kartierung der Flora Mitteleuropas und angrenzender Gebiete. *Florist Rundbr* 28: 200-220.
- PERRINS, J., FITTER, A. & WILLIAMSON, M. (1990). What makes *Impatiens glandulifera* invasive? In: *The biology and control of invasive plants*, ed. J. Palmer. University of Wales, Cardiff, p. 8-33.
- PERRINS, J., FITTER, A. & M. WILLIAMSON (1993): Population biology and rates of invasion of three introduced *Impatiens* species in the British Isles. – *Journ. of Biogeography* 20: 33-44.
- POLATSCHKE, A. MAIER, M. & NEUNER, W. (1997): *Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg*. Band 1. – Innsbruck: Landesmuseum Ferdinandeum.
- PYŠEK, P. & K. PRACH (1995): Invasion dynamics of *Impatiens glandulifera* – a century of spreading reconstructed. – *Biological Conservation* 74: 41-48.
- PYŠEK, P. (1991): *Heracleum mantegazzianum* in the Czech Republic: the dynamics of spreading from the historical perspective. – *Folia geobot. Phytotax.* (Praha) 26: 439-454.
- RICE, P. M. (1998): Prevention and the INVADERS Database. *Proceedings of the Science in Wildland Weed Management Symposium*, April 8-10, 1998, Denver, Colorado. Bureau of Land Management, National Applied Resource Sciences Center, Denver, Colorado. p. 31-54.
- SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF (1981): *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. Second Edition. – New York: Freeman.
- STODDART, D. M. [ed.] (1979): *Ecology of small mammals*. – London: Chapman and Hall.

- TREWICK, S. & P. M. WADE (1986): The distribution and dispersal of two alien species of *Impatiens*, waterway weeds in the British Isles. – Proceedings EWRS/AAB Symposium on Aquatic Weeds 1986: 351-356.
- WADE, P. M., DE WAAL, L. C., CHILD, L. E. & E. J. DARBY (1994): Control of invasive riparian and aquatic weeds. – NRA Report, R & D Project Record 294/7W. – Loughborough: Intern. Centre of Landscape Ecology.

**A BÍBOR NEBÁNC SVIRÁG (*IMPATRIENS GLANDULIFERA ROYLE*)
MINTÁZATÁNAK MEGOSZLÁSA AUSZTRIÁBAN
(Összefoglalás)**

A dolgozat a neofita bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera* Royle) mintázatának ausztriai megoszlását, a diszpergáló ágensek szerepét tárgyalja. A dolgozathoz az inváziós növénypopulációk megtelepedésének történeti bemutatása után szemlélteti az ausztriai populációk elterjedését a Közép Európai Flóratérképezési rendszer keretében (térkép) és vizsgálja az ökológiai tényezők valamint egyes terjesztési ágensek szerepét a kolonizációban. Az elért eredmények rögzítik azt, hogy Ausztriában a növény spontán terjedése az utóbbi száz évben egyre növekszik, ma a növény a KEF mezők 36 százalékában van jelen, de a tszf. magassággal csökken az elterjedése. Az élőhelyek közül, a növény számára kedvező a folyóparti és ártéri ökoszisztémák, tápanyagban gazdag, ember által bolygatott területei. Az ember a legfontosabb közvetítő tényező ezen özönművény további terjeszkedésében.

**MESO-XEROPHILOUS GRASSLAND AND FRINGE COMMUNITIES
IN THE EASTERN PART OF THE TRANSYLVANIAN BASIN**

ATTILA J. KOVÁCS

Berzsényi College, Department of Botany, 9701-Szombathely, P.O.Box 170, Hungary

Abstract

Kovács J. A. (2003): Meso-xerophilous grassland and fringe communities in the eastern part of the Transylvanian Basin. - Kanitzia 11: 97-126.

The work is dealing with the study of coenological conditions and the distribution of some characteristic units of the grassland and saum vegetation in the hilly region of eastern Transylvania (Romania). The long term observations and field investigations concluded an evident trend of the sub-continental climate (xero-thermophilous) influences (from the central part of Transylvania to the East), reflected in the structure of vegetation in the „subcarpathian” region. The fragmentary hilly area, the extensive land use, the particular habitats contribute to the maintenance of various previously less known or new plant communities, especially from the alliances *Cirsio-Brachypodium* and *Geranion sanguinei* like: *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*, *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* nova ass., *Festuco rupicolae-Danthonetum*, *Inulo ensifoliae-Peucedanietum cervariae*, *Clematido recti-Laserpitietum latifoliae* and *Stachyo-Melampyretum bihariensis*.

The meso-xerophilous grassland and fringe communities maintain and protect also interesting floral elements for the transitional subcarpathian region: *Astragalus austriacus*, *A. monspesulanus*, *Asyneuma canescens*, *Artemisia pontica*, *Carlina acaulis*, *Cephalaria radiata*, *Cleistogenes sevotina*, *Echium maculatum*, *Gentiana cruciata*, *Inula bifrons*, *Jurinea mollis*, *Linum hirsutum*, *Phlomis tuberosa*, *Peucedanum officinale*, *Salvia nutans* etc. Keeping and applying the traditional land use, the extensive animal husbandry can insure the maintenance of these natural inheritance.

Key words: Eastern Transylvania, subcarpathian, *Cirsio-Brachypodium*, *Geranion sanguinei*, plant communities, *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* nova ass., chorology.

Introduction

At the contact of the Transylvanian Depression with the East Carpathian Mountain especially between the rivers Maros (Mures) and Olt, there is a high hilly region with "subcarpathian" characteristics (MAC 1972). Geomorphologically this area represented the eastern part of the Küküllő-menti dombság (Dealurile Tirnaveilor, Dealurile estice) delimited in East from the strictly Carpathian mountains by a series of hill tops like: Bekecs (Bichici) 1080 m, Siklódi-kő (Piatra Siclodului) 1028, Firtos (Firtus) 1060 m, Rez-tető (Vf. Aramei) 932 metre a.s.l. In the West, the territory is delimited by the line between Erdőszentgyörgy (Singeorgiu de Padure) - Erked (Archita) -

Homoród (Homorod), more or less circumscribed the south-western area of the former Udvarhely county, Székelyföld (Székely Land).

The hilly region is geologically represented by sedimentary deposits consisting mainly by Pliocene and sarmatiane sandstone, gravel, clay, marls and other sedimentary rocks with an interesting landscape differentiation locally named: Sóvidéki-dombság (Dealurile Praidului), Udvarhelyi-dombság (Dealurile Odorheiului), Homoródi-dombság (Dealurile Homoroadelor), Kis- és Nagyküküllő közti dombság (Dealurile dintre Tîrnava Mica și Tîrnava Mare). The main rivers of the hydrographic system have an E- to W orientation, which determine the formation of parallel valleys, between that the relief are very diversified and dominated by steep slopes in the S and W-exposition and gently sloping in the N and E-exposition. The average temperature is 6 to 7 °C in the area of high hilly tops and 8 to 9 °C in the the rest. The annual precipitation varying between 600 to 750 mm.

The widespread natural vegetation are represented by oak-hornbeam and beech forests and mesophilous grasslands, but the sub-continental climate influences which coming from the central part of the Transylvanian Basin significantly promote the propagation an adequate, meso-xerophilous grassland and saum vegetation (GILS and KOVÁCS 1977, KOVÁCS 1974, 2002a). The fragmentary hilly area, the diversity of biotopes, the extensive land use contribute to the maintenance of various plant communities and floral elements from the alliances *Cirsio-Brachypodion*, *Danthonio-Brachypodion*, *Geranium sanguinei*, *Trifolium medii* with characteristic structure.

The botanical investigation and field studies elaborated by us during the last decades in this area have demonstrated the intensification of the thermo-xerophilous influences in the composition and dynamic of the herbaceous vegetation. The meso-xerophilous grassland and some fringe communities are occupying large area and determine the actually landscape structures. Abundancy of the meso-xerophilous species are conspicous and can be often observed. The field and the comparative coenological studies haver shown unknown or less known plant communities for the region: *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*, *Dorycnio herbacei-Seslerietum heufferianae* nova ass., *Festuco rupicola-Danthonietum*, *Inulo ensifoliae-Peucedanietum cervariae*, *Clematido recti-Laserpittietum latifolii*, *Stachyo-Melampyretum bihariensis* (SOÓ 1944, KOVÁCS 1974, 2002a).

In the coenological analysis we have used the concept of the coeno-ecological species groups (KOVÁCS and DIHÓRU 1982, KOVÁCS 1994a,b, 2002a), and the standard procedures of the Braun-Blanquet method. The relevés size of plots ranged between 4 and 25 m², most often between 4 and 16 m². The individual relevés was analysed in synoptic tables, using the constancy-class (K%) values (BRAUN-BLANQUET 1964). For the A-D values registration in the field we used the more common notation in Europe, the following modified BRAUN-BLANQUET scale:

- + = cover < 1%, individuals 1-5
- 1 = cover < 5%, individuals 6-50
- 2m = cover < 5%, individuals > 50
- 2a = cover 5-12%, various individuals
- 2b = cover 12-25%, various individuals
- 3 = cover 25-50%, various individuals
- 4 = cover 50-75%, various individuals
- 5 = cover 75-100%, various individuals

The nomenclature of species follows CIOCIRLAN (2000) and SIMON (2000). The classification of the vegetation and the community description was made in accordance with the Code of phytosociological nomenclature translated by BORHIDI and B. THURY (2003).

Related to the coenological researches, it was possible to record a series of less known floristic data for the region, rare-, protected- and site-indicator species like: *Aster amellus*, *A. linoxyris*, *Astragalus monspessulanus*, *Asyneuma canescens*, *Artemisia pontica*, *Carlina acaulis*, *Cephalaria radiata*, *Chamaecytisus albus*, *Cleistogenes serotina*, *Echium maculatum*, *Gentiana cruciata*, *Inula ensifolia*, *I. bifrons*, *Iris variegata*, *I. graminea*, *I. ruthenica*, *Jurinea mollis*, *Linum austriacum*, *L. hirsutum*, *L. tenuifolium*, *Phlomis tuberosa*, *Peucedanum officinale*, *Pulsatilla montana*, *Salvia nutans*, *S. betonicifolia*. The maintenance and protection of these floristic values can be made only by protecting the regional diversity of biotopes, keeping and applying the traditional land use on the grassland communities.

Syntaxonomic ordering

FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949

BROMETALIA ERECTI Br.-Bl. 1936

Cirsio pannonicae-Brachypodion pinnati Hadac et Klika 1944

1. *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* Soó (1942) 1947

2. *Dorycnio herbacei-Seslerietum heflerianae* **ass. nova**

Danthonio alpinae-Brachypodion pinnati Boscaiu 1970

3. *Festuco rupicolae-Danthonietum* Csűrös et al. 1961

TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI Th. Müller 1961

ORIGANETALIA VULGARIS Th. Müller 1961

Geranion sanguinei R. Tüxen in Th. Müller 1961

4. *Inulo ensifoliae-Peucedanietum cervariae* Kozłowska 1925 em. Gils et Kovács 1977

5. *Clematido recti-Peucedanietum latifoliae* Schneider-Binder 1984

Trifolion medii

6. *Stachyo-Melampyretum bihariensis* Coldea et Pop 1992

Description and short characterisation of the communities

1. *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* Soó (1942) 1947 (Table 1.)

It is the widespread type of grassland vegetation in the fragmentary hilly region of the eastern part of Transylvanian Basin (Transylvanian Subcarpathian). The extensive stands developed on various substrate like loess, gravel and especially on soft, easily sliding marly and sandy soils on slopes of different exposition, ridges of hills, resulted after the old historical deforestation and grassland utilisation of the studied hilly area of Küküllő- (Timava), Nyárád- (Niraj) and Fehér-Nyikó (Nico-Alba) valleys.

The *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* as original community initially was described in the neighbourhood of Cluj (Soó 1942, 1947) on the contact of the Transylvanian Plain and Hills of Cluj in complex with other meso-xerophilous coenoses on xerothermal substrate (*Brachypodio pinnati-Caricetum montanae*, *Pediculari campestris-Caricetum montanae*, *Danthoniae-Brachypodietum pinnatae*). The basic plant community later was supplemented with several infra-units (subassociation) like: *transsilvanicum*, *festucetosum sulcatae*, *Ephedrosium depauperatae*, *Kochietosum*, *Salvietosum* etc. and even with other community description (Ass. *Brachypodium pinnatum-Dorycnium herbaceum*) (CSÜRÖS-KÁPTALAN 1970).

The analysis of large grassland territories (KOVÁCS 2002a) has demonstrated that in the central part of the Transylvanian Basin, the community composition are dominated mainly by xero-thermophilous species belonging to the alliance „*Cirsio-Brachypodion*” resp. „*Bromus erectus*” coeno-ecological species group (KOVÁCS 1994a, 2002a, KOVÁCS – DIHORU 1982), but in eastern Transylvania the composition characteristics pointed especially by the meso-xerophilous taxa. The specific botanical structure are evidenced by the subcontinental-pannonic alliance of *Cirsio-Brachypodion* and the ord. *Brometalia*. Nowadays these grassland are continued to be used for hay making and partly for pasture, so there is in an ecological and coenological equilibrium. In the studied area the group of species for community recognition and diagnosis are represented by *Brachypodium rupestre*, *Carex humilis*, *Securigera varia*, *Jurinea mollis*, *Linum flavum*, *L. hirsutum*, *Onobrychis viciifolia*. Besides the dominant and characteristic species in the hilly region of eastern Transylvania the species with important constancy (K) are the following: *Dorycnium herbaceum*, *Cirsium pannonicum*, *Carlina vulgaris*, *Bromus erectus*, *Medicago falcata*, *Plantago media*, *Leontodon asper*, *Festuca rupicola*, *Bothriochloa ischaemum*. The overgrazed territories and the disturbed sites are dominated by the natural weeds: *Cirsium vulgare*, *Ononis arvensis*, *Dipsacus laciniatus*, *Mentha longifolia*, *Artemisia campestris*.

The naturalness value of this grassland community and the dynamic relations with the other valuable natural grassland are expressed by the presence of rare-, protected- and site-indicator species like: *Cephalaria radiata*, *Asyneuma canescens*, *Pulsatilla montana*, *Astragalus monspessulanus*, *Jurinea mollis*, *Inula ensifolia*, *Carlina acaulis*, *Gentiana cruciata*.

The habitat differentiation, the domination of forests and grasslands, the hilly slopes etc. constitute favourable condition for the development of *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea* and *Molinio-Arrhenatheretea* species, which also participate at a high per cent in the structure of the meso-xerophilous grassland community: *Seseli annuum*, *Anthericum ramosum*, *Dactylis glomerata*, *Briza media*, *Filipendula vulgaris*.

Chorology: Újszékely (Secuieni), Alsóboldogfalva (Bodogaia), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Betfalva (Betești), Nagygalmabfalva (Porumbenii Mari), Bögöz (Mugeni), Derzs (Dîrjiu), Felsőboldogfalva (Feliceni), Székelyudvarhely (Odorheiu-Secuiesc), Székelydála (Daia), Bágy (Bădeni), Kányád (Ulieș), Petek (Petecu), Farcád (Forțeni), Vágás (Tăietura), Rugonfalva (Ruganești), Siménfalva (Șimonesti), Kobátfalva (Cobatești), Bencéd (Bențid), Tarcsafalva (Tarcești), Nagymedesér (Medișoru Mare), Nagy Kede (Chedia Mare), Kis Kede (Chedia Mica), Csekefalva (Cechești), Szentábrahám (Avramești), Gagy (Geoagiu), Nagysolymos (Șoimoșu Mare), Kissolymos (Șoimoșu Mic), Székelyszenterzsébet (Eliseni), Székelyandrásfalva (Săcel), Székelyhidegkút (Vidacut), Etéd (Atid), Küsmőd (Cușmed), Siklód (Șiclod), Bözöd (Bezid), Székelyvécke (Vetca), Balavásár (Balaușer), Nagykend (Chendiu Mare), Havadtő (Viforeasa), Erdőszentgyörgy (Singeorgiu de Pădure), Makfalva (Ghindari), Kibéd (Chibed), Szolokma (Solocma), Vadasd (Vadaș), Havad (Neaua), Rigmány (Rigmani), Abod (Székelyabod), Ákosfalva (Acașari), Backamardaras (Pasareni), Nyárádszereda (Miercurea Nirajului), Székelybere (Bereni).

2. *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* ass. nova

(Table 2.)

The species *Sesleria heufleriana* as a Carpathian floral element realise an interesting montane and perimontane distribution in Transylvania. The mountainous populations generally preferred the thermic calcareous sites with neutro-basiphilous soils, the hilly populations appear mostly on marl substrate in the easily slide habitats.

The phytocoenoses edifying by *Sesleria heufleriana* in Transylvania initially was considered as geographical communities and included into the associations: *Seslerietum heuflerianae biharicum*, *S. h. praerossicum*, *S. h. siculum*, *S. h. austrohungaricum* (Soó 1944, 1947, GERGELY 1957, BORZA 1959). Later some of the regional rocky calcareous grassland communities have been described like: *Festuco saxatilis-Seslerietum* (Soó 1959), *Seslerio heuflerianae-Caricetum sempervirentis* (COLDEA 1984), *Helianthemo cani-Seslerietum heuflerianae* (POPESCU – SANDA 1992) belonging to the alliance *Diantho-Seslerion albicantis* and the ord. *Stipo pulcherrimae-Festucetalia palentis*, the class *Festuco-Brometea*. In the Hungarian calcareous open grassland vegetation also has been perceived a community *Seslerietum heuflerianae-hungaricae* (ZÓLYOMI 1966).

After detailed studies on the *Sesleria heufleriana*-type vegetation in the Transylvanian plateau, SCHNEIDER (1994) recognised that the xerothermophilous hilly coenoses edified by *Sesleria heufleriana* with different coenotic and ecological behaviour

can be assigned in southern Transylvania in some particular communities like: *Genisto spatulathae-Seslerietum*, *Stipo pulcherrimae-Seslerietum heuflerianae*, *Orchido-Seslerietum heuflerianae*, *Festuco-Seslerietum heuflerianae* and included in the alliance of *Cirsio-Brachypodion*.

Our studies on the grassland vegetation of the „subcarpathian” region of the eastern Transylvanian Basin (KOVÁCS 1974, 1994, 2002a, 2002b, KOVÁCS - DIHORU 1982) justify and confirm also the distribution of the meso-xerophilous grassland vegetation in the eastern perimontane zone and completed the series of communities with the analysis and description of the association *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* nova ass. (Table 2. relevé number 3 as holotype). The coenoses dominated by the species *Sesleria heufleriana* in this area initially was indicated under the name of the main regional indicator species group for hilly grasslands of sliding marly substrate (Gr. *Sesleria heufleriana-Dorycnium herbaceum*, KOVÁCS 1994a) and later as a community, respectively with relevés from the studied area (*Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* KOVÁCS (1994) 2002; KOVÁCS 2002a, 2002b). The grassland stands dominated by *Sesleria heufleriana* and used mainly for extensive pasture, has a large distribution occurring especially in the hilly region between the valleys of Nagyküküllő (Tirnavă Mare) and Kisküküllő (Tirnavă Mica) at the 500-700 metres a.s.l., occupied the abrupt and easily sliding slopes, ridges, open hilly places with moderate dry character insured by the N, NW and NE exposition. In the community structure, the meso-xerophilous species of the subcontinental-pannonic alliance (*Cirsio-Brachypodion*) realise a specific combination with the species of *Brometalia*, *Festuco-Brometea* and *Trifolio-Geranietea*. They also conserve various xero-thermophilous elements of grasslands from central Transylvania and, mesophilous submontane elements of Transylvanian subcarpathians: *Aster amellus*, *Cephalaria radiata*, *Linum hirsutum*, *Astragalus monspessulanus*, *Carlina acaulis*, *Eryngium planum*, *Helleborus purpurascens* etc. The missing or the low frequency of some differential species (*Anemone sylvestris*, *Adonis vernalis*, *Crepis praemorsa*, *Valeriana officinalis*, *Stipa tirsa*, *Orchis militaris*, *Thalictrum aquilegifolium*) emphasise the coenotic differences from the association *Orchido-Seslerietum heuflerianae* (SCHNEIDER 1994).

The meso-xerophilous grasslands of *Dorycnio-Seslerietum* are localised and separated in the northern part of the hilly slopes, given a particular aspect to the hilly landscape of eastern Transylvanian region.

Chorology: Újszékely (Secuieni), Felsőbún (Boiu), Székelyszenterzsébet (Eliseni), Székelyhidegkút (Vidacut), Nagysolymos (Șoimoșu Mare), Kissolymos (Șoimoșu Mic), Alsóboldogfalva (Bodogaia), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Rugonfalva (Rugănești), Nagy Kede (Chedia Mare), Kis Kede (Chedia Mica), Csekefalva (Cechești), Szentábrahám (Avramești), Medesér (Medisoru Mare), Siménfalva (Simonești), Nagykadács (Cadaciu Mare), Tarcsafalva (Tărcești).

3. *Festuco rupicolae-Danthonietum* Csűrös et al. 1961

(Table 3.)

The species *Danthonia alpina* as a submediterranean-balkanian floral element has a large distribution in Banat and the Mezőség (Transylvanian Plain), forming diversified coenopopulations with *Chrysopogon gryllus*, *Stipa tirsia*, *Festuca valesiaca*, *F. rupicola* and *Brachypodium rupestre*.

In the studied area the grasslands dominated by *Danthonia alpina* have been registered in ridge of hills, small plateaux, moderate slopes with thermophilous soils, habitats resulted after the old deforestation, distributed in the valleys of the rivers like Küküllő (Tirnava), Fehér-Nyikó (Nico-Alba), Gagy (Geoagiu), Küsmöd (Cusmed), Homoród (Homorodu) from eastern part of the Transylvanian Basin (alt. 450-650 metres a.s.l.). Alongside the large river valleys, sometime the coenopopulations of *Danthonia alpina* can arrive to the true mountain zone of the Eastern Carpathian, contributed to the diversity of mountain grasslands with *Festuca rubra* like in surrounding of Oroszhegy (Dealu) from the 900- to the 1050 metres a.s.l. (Görgényi-havasok, Muntii Gurghiului).

The grasslands edified and characterised by *Danthonia alpina* and *Festuca rupicola* previously have been used more as hayfields, but in the last decades the more common usage is the pasturing by sheeps and cattles. This situation influenced locally the botanical composition, being favourable to the species with resistance to the defoliation. In the hilly habitats of the eastern Transylvanian region the community is characterised by the following diagnostic, differential and character species: *Danthonia alpina*, *Festuca rupicola*, *Potentilla alba*, *Pseudolysimachion spicatum*, *Chamaecytisus albus*, *Linum tenuifolium*, *Inula salicina*. Other species which realise significance frequency or covering value in the structures of different stands can be evidenced: *Brachypodium rupestre*, *Dorycnium herbaceum*, *Bromus erectus*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Elymus hispidus*, *Medicago falcata*, *Asperula cynanchica* etc.

In comparison with other plant communities of ord. *Brometalia* from the zone, the botanical composition of the grasslands with *Danthonia alpina* can be considered slightly uniform, where the xerothermal species (*Astragalus mosnepessulanus*, *Linum hirsutum*, *Salvia nutans*, *Aster linosyris*) has a less manifestation.

Chorology: Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Betfalva (Betesti), Farcád (Forțeni), Székelyudvarhely (Odorheiu-Secuiesc), Kissolyos (Șoimoșu Mic), Medesér (Medisoru Mare), Rugonfalva (Rugănești), Siménfalva (Șimonești), Tarcsafalva (Tarcesti), Bogárfalva (Bulgareni), Oroszhegy (Dealu), Etéd (Atid), Erdőszentgyörgy (Sîngeorgiu de Pădure).

4. *Inulo ensifoliae-Peucedanietum cervariae* Kozłowska 1925 em. Gils et Kovács 1977 (Table 4.)

The drought-tolerant, meso-xerophilous fringe vegetation is largely represented in the region by several phytocoenoses dominated by *Inula ensifolia* and *Peucedanum cervaria*. The representative stands can be found on the large grassland area on sunny steep slopes, ridges of hills especially in biotopes with nitrobasiphilous soils on the S,

SW and W- exposition. They can be found also in woodland margins (*Melampyro bihari-nesi-Carpinetum*) on marly and calcareous soils.

In central Europe and in the predinaric-submediterranean region has been described several nearer plant communities (*Geranio-Peucedanietum cervariae*, *Coronillo coronatae-Peucedanietum cervariae*, *Peucedanietum cervariae*) but our stands are more related to the meso-xerophilous grasslands and has several differential species. In the hilly eastern Transylvanian area both two dominant species (*Inula ensifolia*, *Peucedanum cervariae*) has a good coenotic and indicator value, which is complemented by other diagnostic species like: *Galium glaucum*, *Artemisia pontica*, *Aster linosyris* and other characteristics for higher syntaxa: *Anthericum ramosum*, *Inula hirta*, *Thalictrum minus*, *Vincetoxicum officinale*, *Veronica teucrium* etc. This occurrence was marked in our early work (GILS and KOVÁCS 1977), confirmed for other region of Transylvania by COLDEA and POP (1994) in contrast with central-European and sub-mediterranean regions (POTT 1992, CARNI 1997).

The *Inula ensifoliae-Peucedanietum cervariae* community from the eastern Transylvanian hilly region also conserve a series of thermophilous elements, specific for central part of Transylvania: *Linum flavum*, *Astragalus mosnepsulanus*, *Salvia nutans*, *S. betonicifolia*, *Phlomis tuberosa*, *Echium maculatum*, *Asyneuma canescens*, *Peucedanum officinale*, *Iris variegata* etc. which give for this type of saum vegetation a special value.

Chorology: Rugonfalva (Rugănești), Siménfalva (Șimonești), Nagy Kede (Chedia Mare), Kis Kede (Chedia Mica), Medesér (Medisoru Mare), Nagykadács (Cădăciu Mare), Kobátfalva (Cobatești), Bencéd (Bențid), Tarcsafalva (Tarcești), Szentábrahám (Avramești), Csekefalva (Cechești), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiense), Alsóboldogfalva (Bodogaia), Újszékely (Secuieni), Székelyszenterzsébet (Eliseni), Székelyandrásfalva (Săcel), Székelyhidegkút (Vidacut), Nagysolymos (Șoimoșu Mare), Kissolymos (Șoimoșu Mic), Kelementelke (Călimanești), Erdőszentgyörgy (Sîngeorgiu de Pădure), Vadasd (Vadaș), Havadtő (Viforoasa), Székelyabod (Abod), Makfalva (Ghindari).

5. *Clematido recti-Laserpitietum latifolii* Schneider-Binder 1984 (Table 5.)

The community determined and edified by the species *Laserpitium latifolium* as an European floral element is localised mainly in the shadow of shrubs and forests with moderate moist and cooler climate of the habitats ensured by slopes with N-, NE- and NW exposition. The coenopopulations prefer lands with a specific, narrow ecological niche: fresh microclimate, damply biotopes, woody- and mesophilous grassland environment.

This type of the saum vegetation initially was described from southern Transylvania (SCHNEIDER 1984) and also analysed by COLDEA and POP (1994). This vegetation unit can be considered a regional fringe community, which diverged from the central European plant community (*Bupleuro longifolii-Laserpitietum latifolii*) by differential species and succession.

In our field exploration, we identified this type of phytocoenoses in a large area of the eastern Transylvanian hilly region, but everywhere relatively in small plots (2-16 m²) where *Laserpitium latifolium* as dominant species achieve a high frequency and a coverage from the 40% to 75%. The other character and indicator species *Clematis recta* presented a less frequency (20%) and low abundance. Other species with saum character which are shown a significance participation of the constancy (K) are: *Polygonatum odoratum*, *Anthericum ramosum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Stachys officinalis*, *Thalictrum minus*, *Calamintha vulgare*. The community structure is characterised also by the participation of several meso-xerophilous grassland and woody elements: *Brachypodium rupestre*, *Dorycnium herbaceum*, *Onobrychis viciifolia*, *Centaurea scabiosa*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Heraclium sphondylium*. It is a distinct mark, that the coenopopulations are very rich in herbaceous forest elements like: *Lilium martagon*, *Primula veris*, *Convallaria majalis*, *Astrantia major*, *Helleborus purpurascens*, *Gentiana asclepiadea* etc. which confirm the dynamic relations and the origin of saum vegetation.

Chorology: Nagysolymos (Șoimoșu Mare), Kissolymos (Șoimoșu Mic), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Alsóboldogfalva (Bodogaia), Csekefalva (Cechești), Szentábrahám (Avramești), Siménfalva (Șimonești), Nagy Kede (Chedia Mare), Siklód (Șiclod), Székelydobó (Dobeni), Kobátfalva (Cobatești), Bogárfalva (Bulgăreni), Oroszhegy (Dealul), Székelyhidegkút (Vidacut), Székelyszenterzsébet (Eliseni), Szolokma (Solocma).

6. *Stachyo-Melampyretum bihariensis* Coldea and Pop 1992

(Table 6.)

A part of the fringe vegetation in the eastern Transylvanian hilly area, like the coenoses of this community appear as a border of the oak-hornbeam tree forests (*Melampyro bihariensis-Carpinetum*), achieving special biotope favourable for meso-xerophilous herbage species which can be marked like a long streak alongside the zonal forests territories.

The plant community has been described by COLDEA and POP (1994) with a pregnant dacic-balkan character, differentiated from the central European association *Stachyo-Melampyretum nemorosi* (PASSARGE 1967, POTT 1992). In some new synthesis, other Romanian authors (SANDA and POPESCU 1999) suborder this community to the association *Trifolio-Agrimonetum*. The relatively high A-D values realised by the dominant and character species *Melampyrum bihariensis*, *Stachys officinalis* in every plots, the presence of the *Inula bifrons* in these coenopopulations, can be a point of view to maintaining the initial community.

In the studied area, the syntaxonomic ordering is helped by the presence of *Trifolium medium*, *Vincetoxicum officinale*, *Origanum vulgare*, *Agrimonia eupatoria*, *Polygonatum odoratum* etc. but in the floristic composition can be recognised a mixture of the grassland and woody elements. From the mesophilous grassland frequently are present: *Agrostis capillaris*, *Briza media*, *Trifolium pratense* and from the woody com-

munity can be remark species like: *Clematis vitalba*, *Stellaria holostea*, *Brachypodium sylvaticum*, *Pulmonaria officinalis*.

Chorology: Csekefalva (Cechesti), Szentábrahám (Avrameşti), Gagy (Geoagiu), Hidegkút (Vidacut), Székelyszenterzsébet (Eliseni), Alsóboldogfalva (Bodogaia), Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), Kissolymos (Şoimoşu Mic), Rugonfalva (Ruganesti), Medesér (Medisoru Mare), Betfalva (Beteşti), Nagyalambfalva (Porumbenii Mari), Bögöz (Mugeni), Béta (Beta), Balavásár (Balauşer), Erdőszentgyörgy (Sîngeorgiu de Pădure).

Syntaxonomic tables

Table 1. *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*

Number of relevé	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species</i>						
<i>Brachypodium rupestre</i>	5	4	5	5	4	V
<i>Carex humilis</i>	2a	2b	2m	2a	2b	V
<i>Securigera varia</i>	+	-	+	+	1	IV
<i>Jurinea mollis</i>	+	+	+	-	+	IV
<i>Linum flavum</i>	+	+	+	-	+	IV
<i>Linum hirsutum</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Onobrychis vicifolia</i>	+	2m	+	+	-	IV
<i>Cirsio-Brachypodion</i>						
<i>Dorycnium herbaceum</i>	+	2m	2a	2m	1	V
<i>Plantago media</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Carlina vulgaris</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Thesium linophyllum</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Fragaria viridis</i>	-	1	-	+	+	III
<i>Inula ensifolia</i>	1	-	1	+	-	III
<i>Prunella grandiflora</i>	-	+	+	-	+	III
<i>Inula hirta</i>	-	+	-	1	+	III
<i>Polygala major</i>	+	-	+	-	+	III
<i>Inula salicina</i>	+	-	+	+	-	III
<i>Elymus hispidus</i>	+	+	-	-	+	III
<i>Ononis arvensis</i>	+	1	-	+	.	III
<i>Carlina acaulis</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Cephalaria radiata</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Pulsatilla montana</i>	+	-	+	-	-	II
<i>Ferulago sylvatica</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Cephalaria radiata</i>	+	-	-	+	-	II
<i>Scorzonera purpurea</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Senecio integrifolius</i>	+	+	-	-	-	II

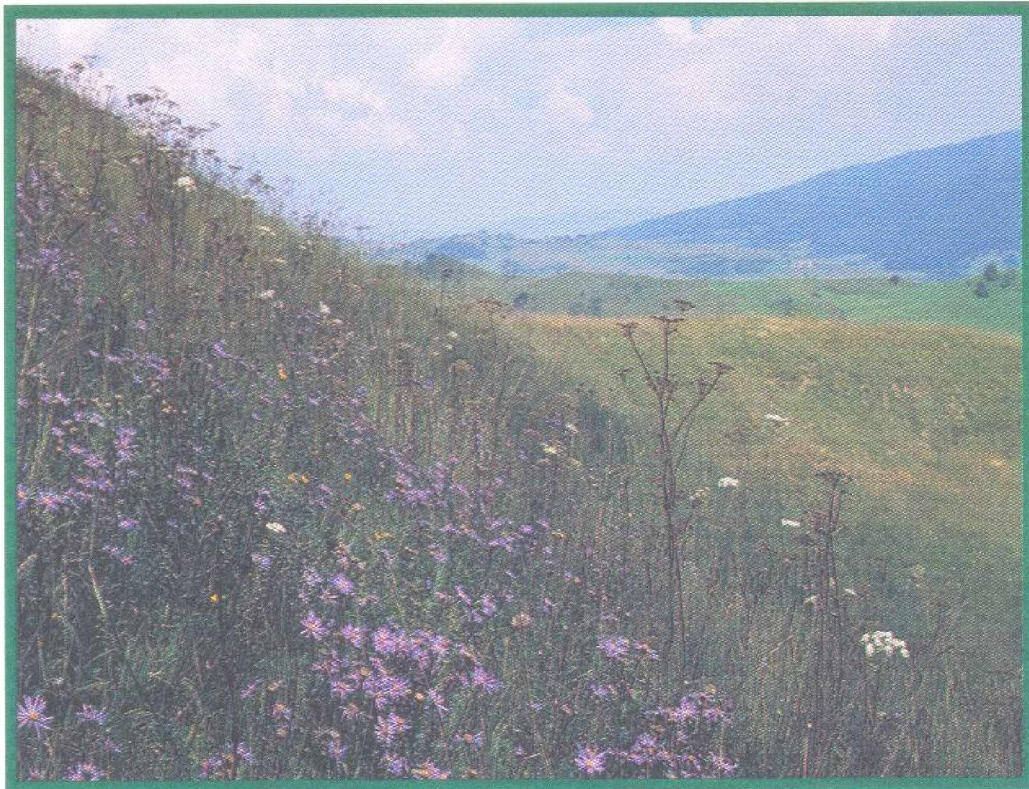


Fig. 1. Population of *Aster amellus* as a component of the *Inulo ensifoliae*-*Peucedanietum cervariae* fringe community (Székelykeresztúr, Cristuru-Secuiesc, 1999)

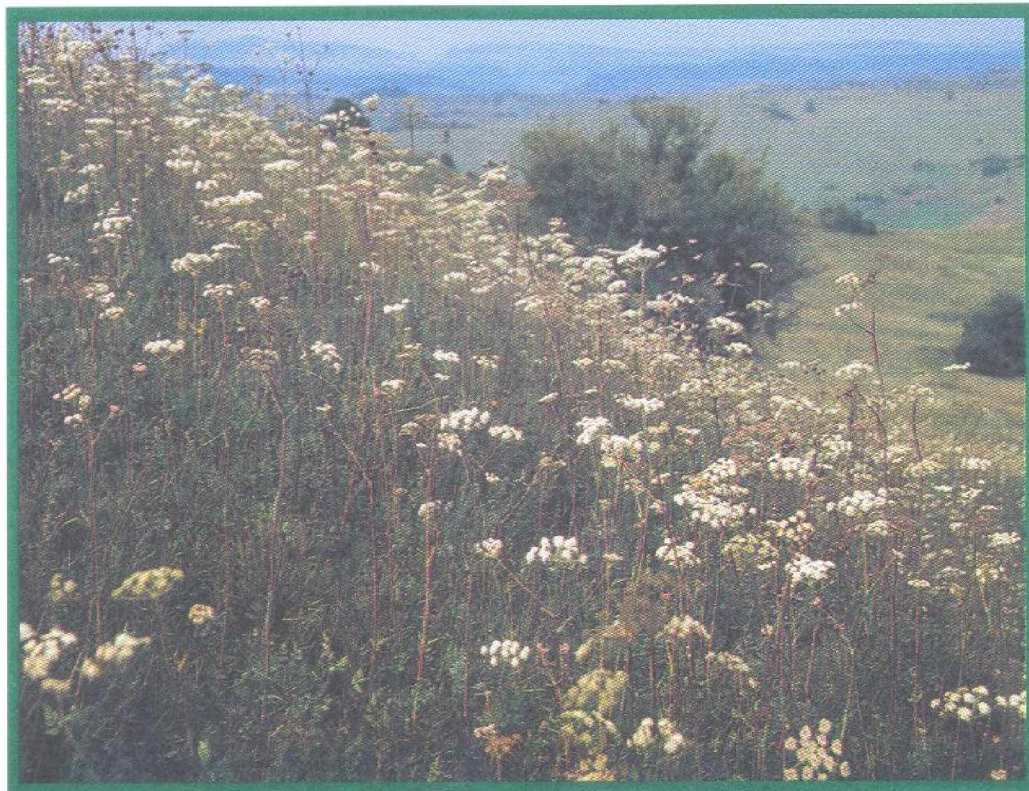


Fig. 2. Summer-time aspect in a stand of *Inulo ensifoliae*-*Peucedanietum cervariae* (Rugonfalva, Rugănești, 2002)



Fig. 3. Large area of *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* grassland community on the northern slopes (Csekefalva, Csechești, 2001)



Fig. 4. Details of *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae* on the marly substrate (Nagy Kede, Chedia Mare, 2000)

Brometalia erecti/Festucetalia valesiacae

Bromus erectus	1	+	1	1	+	V
Medicago falcata	+	+	+	+	+	V
Leontodon asper	+	+	+	+	+	V
Festuca rupicola	+	2m	+	1	1	V
Astragalus monspessulanus	+	+	+	+	-	IV
Scabiosa ochroleuca	+	-	+	+	+	IV
Helianthemum nummulariaum	-	+	+	+	+	IV
Centaurea biebersteinii	+	+	-	+	+	IV
Pimpinella saxifraga	-	+	+	+	+	IV
Dianthus carthusianorum	+	+	+	+	-	IV
Euphrasia rostkoviana	+	-	+	+	+	IV
Hypericum perforatum	-	+	+	+	+	IV
Anthyllis vulneraria	+	-	+	-	+	III
Campanula glomerata	-	+	+	+	-	III
Teucrium chamaedrys	+	-	+	-	1	III
Carex tomentosa	-	+	+	+	-	III
Aster amellus	+	-	+	-	-	II
Campanula sibirica	-	+	-	-	+	II
Artemisia campestris	+	-	-	-	+	II
Sanguisorba minor	+	-	+	-	-	II
Eryngium planum	-	+	-	+	-	II
Asyneuma canescens	-	+	+	-	-	II
Thymus pannonicus	-	+	-	-	+	II
Potentilla arenaria	-	+	-	-	+	II
Gentiana cruciata	-	-	+	+	-	II
Teucrium montanum	-	-	-	+	+	II
Galium glaucum	-	-	+	-	+	II
<i>Festuco-Brometea</i>						
Poa angustifolia	+	+	+	+	+	V
Seseli annuum	+	+	+	+	+	V
Euphorbia cyparissias	+	+	+	+	+	V
Agrimonia eupatoria	+	+	1	+	-	IV
Salvia verticillata	-	1	+	+	+	IV
Stachys officinalis	-	+	+	1	+	IV
Centaurea scabiosa	+	+	+	+	-	IV
Galium verum	+	-	+	+	+	IV
Salvia pratensis	+	+	-	+	+	IV
Chamaecytisus austriacus	+	+	+	-	-	III
Bothriochloa ischaemum	-	-	+	+	1	III
Filipendula vulgaris	-	+	+	+	-	III
Asperula cynanchica	+	-	+	+	-	III
Eryngium campestre	-	+	+	+	-	III
Cirsium vulgare	-	+	+	-	+	III
Stachys germanica	+	-	-	+	+	III
Pimpinella saxifraga	-	+	+	+	-	III
Silene bupleuroides	+	+	-	-	-	II

Koeleria cristata	-	-	+	+	-	II
Pseudolisimachion spicatum	+	-	+	-	-	II
Asyneuma canescens	-	+	+	-	-	II
Salvia nutans	+	-	+	-	-	II
Achillea collina	+	+	-	-	-	II
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
Dactylis glomerata	+	1	+	+	+	V
Briza media	+	+	+	+	+	V
Leucantherella vulgare	+	+	-	+	+	IV
Lotus corniculatus	-	+	+	+	+	IV
Plantago lanceolata	+	+	+	+	-	IV
Prunella vulgaris	-	+	+	+	+	IV
Achillea millefolium	+	+	+	-	+	IV
Knautia arvensis	+	+	+	-	-	III
Trifolium pratense	-	-	+	+	+	III
Taraxacum officinale	-	+	+	-	+	III
Arrhenatherum elatius	+	+	+	-	-	III
Festuca pratensis	+	+	+	-	-	III
Heracleum sphondylium	-	+	+	+	-	III
Avenula pubescens	-	-	+	+	+	III
Cichorium intybus	-	-	+	+	-	II
Dianthus deltoides	-	+	+	-	-	II
<i>Trifolio-Geranietea</i>						
Peucedanum cervaria	+	1	+	+	-	IV
Anthericum ramosum	+	+	+	-	+	IV
Clinopodium vulgare	+	-	+	+	-	III
Origanum vulgare	+	+	+	-	-	III
Centaurea jacea	-	+	+	+	-	III
Polygonatum odoratum	-	+	+	+	-	III
Trifolium medium	-	+	+	+	-	III
Laserpitium latifolium	+	+	+	-	-	III
Vincetoxicum officinale	-	+	+	-	+	III
Hieracium umbellatum	-	-	+	+	-	II
Veronica teucrium	+	-	-	-	+	II
Campanula rapunculoides	-	+	+	-	-	II
Peucedanum oreoselinum	-	-	+	+	-	II
Calamintha sylvatica	+	+	-	-	-	II
Verbascum lychnitis	-	-	-	+	+	II
Hieracium sabaudum	-	-	+	-	+	II
Echinops sphacerocephalos	+	+	-	-	-	II
Lembotropis nigricans	-	+	+	-	-	II
Helleborus purpurascens	-	+	+	-	-	II
Thalictrum minus	+	+	-	-	-	II
Ferulago sylvatica	-	+	+	-	-	II
Solidago virgaurea	-	-	+	+	-	II

The place and data of relevés: 1: Szentersébet (Eliseni), 16 m², cover 100%, W, alt. 515 m, 11.08.2002; 2: Nagysolymos (Şoimoşu Mare), 16 m², 95%, S-W, 580 m, 14.08.2002; 3: Nagykedde (Chedia Mare), 25 m², cover 100%, S-W, alt. 560 m, 10.08. 2002; 4: Nagymedesér (Medişoru Mare), 25 m², cover 95%, W, alt. 605 m, 29.07. 2001; 5: Bikafalva (Tăureni), 16 m², cover 95%, S, alt. 470 m, 25.07.2001.

Table 2. *Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae*

Number of relevé	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species</i>						
<i>Sesleria heufleriana</i>	5	4	5	5	5	V
<i>Dorycnium herbaceum</i>	1	2a	2m	1	2m	V
<i>Carlina acaulis</i>	+	-	+	+	+	IV
<i>Aster amellus</i>	-	+	+	-	+	III
<i>Cephalaria radiata</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Astragalus monspessulanus</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Linum hirsutum</i>	+	+	+	-	-	III
<i>Helleborus purpurascens</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Cirsio-Brachypodium</i>						
<i>Brachypodium rupestre</i>	1	2a	2m	2m	2a	V
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	1	+	+	1	V
<i>Carlina vulgaris</i>	+	-	+	+	+	IV
<i>Polygala major</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Thesium linophyllum</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Securigera varia</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Fragaria viridis</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Onobrychis vicifolia</i>	-	2m	-	+	+	III
<i>Ononis arvensis</i>	+	-	+	+	+	IV
<i>Plantago media</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Inula ensifolia</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Prunella grandiflora</i>	+	-	+	-	+	III
<i>Eryngium planum</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Inula salicina</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Linum flavum</i>	-	+	-	+	-	II
<i>Pulsatilla montana</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Elymus hirsutus</i>	-	+	-	+	-	II
<i>Brometalia erecti/Festucetalia valesiacae</i>						
<i>Bromus erectus</i>	1	2m	+	1	1	V
<i>Carex humilis</i>	+	2m	2m	2m	1	V
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Stachys recta</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	-	+	+	1	IV
<i>Centaurea biebersteinii</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Medicago falcata</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Festuca rupicola</i>	+	-	+	+	1	III

Artemisia campestris	-	+	+	+	-	III
Leontodon asper	-	+	-	+	+	III
Helianthemum nummularium	+	+	+	-	-	III
Hypericum perforatum	-	-	+	+	+	III
Euphrasia rostkoviana	+	-	+	+	-	III
Anthyllis vulneraria	-	-	-	+	+	II
Pimpinella saxifraga	+	-	-	+	-	II
Thymus pannonicus	-	+	+	-	-	II
Potentilla arenaria	-	+	-	+	-	II
Campanula glomerata	+	-	+	-	-	II
Carex tomentosa	-	+	-	+	-	II
Teucrium chamaedrys	-	-	+	1	-	II
Gentiana cruciata	-	+	-	+	-	II
Hypochoeris radicata	-	+	+	-	-	II
<i>Festuco-Brometea</i>						
Poa angustifolia	1	+	+	+	1	V
Salvia verticillata	+	+	1	1	+	V
Koeleria cristata	-	+	+	+	+	IV
Agrimonia eupatoria	+	-	+	+	+	IV
Phleum phleoides	-	+	+	+	+	IV
Centaurea scabiosa	+	-	+	+	-	III
Salvia pratensis	-	+	-	+	+	III
Stachys officinalis	+	-	+	+	-	III
Asperula cynanchica	-	+	-	+	+	III
Galium verum	-	+	-	+	+	III
Chamaecytisus austriacus	-	+	+	+	-	III
Prunella laciniata	+	-	-	+	+	III
Bothriochloa ischaemum	+	1	-	1	-	III
Filipendula vulgaris	-	-	+	-	+	II
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
Briza media	+	+	+	+	+	V
Dactylis glomerata	+	+	+	+	+	V
Achillea millefolium	-	+	+	+	+	IV
Leucantherella vulgare	-	+	+	+	+	IV
Festuca arundinacea	-	+	1	1	-	III
Arrhenatherum elatius	-	+	+	+	-	III
Lotus corniculatus	+	-	-	+	+	III
Festuca pratensis	-	+	+	+	-	III
Heracleum sphondylium	-	+	+	-	-	II
Rhinanthus minor	+	-	-	-	+	II
Elymus repens	-	+	+	-	-	II
Leontodon autumnale	+	-	-	-	+	II
Trifolium pratense	-	+	-	-	+	II
<i>Trifolio-Geranietea</i>						
Anthericum ramosum	+	-	1	+	+	IV
Clinopodium vulgare	-	+	+	+	+	IV
Oryganum vulgare	-	+	+	+	-	III

Peucedanum cervaria	-	+	+	-	+	III
Centaurea jacea	+	+	+	-	-	III
Vincetoxicum officinale	-	-	-	+	+	II
Polygonatum odoratum	-	+	-	-	+	II
Campanula bononiensis	+	-	+	-	-	II
Thalictrum minus	-	-	+	+	-	II
Hypericum elegans	+	-	-	-	+	II
Hieracium umbellatum	-	-	-	+	+	II

The place and data of relevés: 1: Újszékely (Secuieni), 25 m², cover 95%, N, alt. 510 m, 8.08.2002; 2: Nagysolyomos (Șoimoșu Mare), 16 m², cover 95%, NW, alt. 580 m, 11.08.2002; 3: Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), 25 m², cover 100%, N, alt. 605 m, 14.08.2002; 4: Nagy Kede (Chedia Mare), 16 m², cover 90%, NW, alt. 575 m, 08.08.2002; 5: Tarcsafalva (Târcești), 16 m², cover 95%, NW, alt. 635 m, 15. 05. 2001.

Table 3. *Festuco rupicolae-Danthonietum*

Number of relevé	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species group</i>						
Danthonia alpina	3	5	5	4	5	V
Festuca rupicola	2m	2a	2a	1	1	V
Potentilla alba	+	+	+	+	-	IV
Pseudolisimachion spicatum	+	+	+	-	+	IV
Chamaecytisus albus	+	+	+	-	-	III
Linum tenuifolium	+	+	+	-	-	III
Inula salicina	-	+	+	-	-	II
<i>Danthonio-Brachypodion/Cirsio-Brachypodion</i>						
Brachypodium rupestre	2a	1	1	1	+	V
Dorycnium herbaceum	2m	1	2m	+	+	V
Plantago media	+	+	+	+	+	V
Polygala májor	+	+	+	+	-	IV
Fragaria viridis	+	+	-	+	+	IV
Elymus hispidus	+	-	+	+	-	III
Ferulago sylvatica	-	+	+	+	-	III
Thesium linophyllum	+	+	+	-	-	III
Polygala comosa	-	+	+	-	-	II
Chamaecytisus austriacus	-	+	+	-	-	II
Orchis tridentata	-	+	+	-	-	II
Prunella laciniata	+	-	-	+	-	II
Securigera varia	-	+	+	-	-	II
<i>Brometalia erecti/Festucetalia valesiacae</i>						
Bromus erectus	1	2m	2m	-	+	V
Helianthemum nummularium	+	+	+	+	-	IV
Leontodon asper	+	+	+	-	+	IV
Hypericum perforatum	-	+	+	+	+	IV
Scabiosa ocreoleuca	+	+	+	+	-	IV

Medicago falcata	+	+	+	-	+	IV
Astragalus monspessulanus	+	+	+	-	-	III
Euphrasia rostkoviana	-	+	+	+	-	III
Teucrium chamaedrys	+	2m	-	-	1	III
Campanula glomerata	-	-	+	+	+	III
Eryngium planum	-	+	+	+	-	III
Thymus pannonicus	1	+	+	-	-	III
Anthyllis vulneraria	-	-	-	+	+	II
Aster amellus	+	+	-	-	-	II
Jurinea mollis	+	+	-	-	-	II
Potentilla arenaria	+	-	+	-	-	II
<i>Festuco-Brometea</i>						
Poa angustifolia	+	+	+	+	-	IV
Euphorbia cyparissias	+	+	-	+	+	IV
Seseli annuum	+	+	+	-	+	IV
Asperula cynanchica	+	-	+	+	+	IV
Bothriochloa ischaemum	1	+	+	-	-	III
Salvia pratensis	+	-	+	+	-	III
Eryngium campestre	-	-	+	+	+	III
Pimpinella saxifraga	+	+	+	-	-	III
Koeleria cristata	1	+	+	-	-	III
Filipendula vulgaris	-	-	+	+	+	III
Galium verum	-	+	+	-	+	III
Stachys germanica	+	-	+	-	-	II
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
Dactylis glomerata	+	+	-	+	+	IV
Briza media	-	+	+	+	+	IV
Lotus corniculatus	-	+	+	+	+	IV
Achillea millefolium	-	+	+	+	+	IV
Leucanthemella vulgare	-	+	+	+	+	IV
Agrostis capillaris	-	-	-	+	1	III
Plantago lanceolata	+	-	+	+	-	III
Taraxacum officinale	-	-	+	+	+	III
Prunella vulgaris	-	-	+	+	+	III
Genista tinctoria	-	-	+	+	+	III
Knautia arvensis	-	-	-	+	+	II
Trifolium montanum	-	+	+	-	-	II
Galium mollugo	-	+	+	-	-	II
Linum catharticum	-	-	-	+	+	II
Gentiana cruciata	+	-	+	-	-	II
Trifolium pratense	-	-	-	+	+	II
Carex tomentosa	-	-	+	+	-	II
<i>Trifolio-Geranietea</i>						
Peucedanum cervaria	+	+	+	-	-	III
Anthericum ramosum	1	+	+	-	-	III
Centaurea jacea	-	-	+	+	+	III
Orygamum vulgare	-	+	-	+	+	III

Peucedanum oreoselinum	-	-	+	-	+	II
Solidago virgaurea	-	-	+	+	-	II
Vincetoxicum officinale	-	+	+	-	-	II
Hieracium umbellatum	-	-	-	+	+	II
Astragalus glycyphyllos	-	-	+	+	-	II
Tanacetum corymbosum	+	+	-	-	-	II

The place and data of relevés: 1: Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), 16 m², cover 95%, W, alt. 470 m, 07.08. 2001; 2: Betfalva (Betești), 25 m², cover 100%, W, alt. 520 m, 11.08. 2002; 3: Siménfalva (Șimonesti), 25 m², cover 100%, W, 460 m, 06.08.2002; 4: Bogarfalva (Bulgăreni), 16 m², cover 95%, SW, alt. 610 m, 05.08.2001; 5. Oroszhegy (Dealu), 25 m², cover 100%, SW, alt. 810 m, 05.08.2001.

Table 4. *Inula ensifoliae*-*Peucedanietum cervariae*

Number of relevé:	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species group</i>						
<i>Inula ensifolia</i>	3	4	3	2b	2b	V
<i>Peucedanum cervaria</i>	2b	2a	2b	3	3	V
<i>Galium glaucum</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Artemisia pontica</i>	1	2m	+	-	-	III
<i>Aster linosyris</i>	2m	2m	+	-	-	III
<i>Geranion sanguinei</i>						
<i>Anthericum ramosum</i>	2a	2m	1	+	+	V
<i>Inula hirta</i>	2a	2m	1	+	+	V
<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	+	+	+	+	V
<i>Teucrium chamaedrys</i>	2m	+	2m	-	+	IV
<i>Polygonatum odoratum</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Veronica teucrium</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Campanula rapunculoides</i>	+	+	-	+	+	IV
<i>Lembotropis nigricans</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	+	1	+	-	-	III
<i>Trifolium alpestre</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Tanacetum corymbosum</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Geranium sanguineum</i>	-	+	-	+	-	II
<i>Hieracium bauhini</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Origanietalia, Trifolio-Geranietea</i>						
<i>Calamintha vulgare</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Origanum vulgare</i>	+	+	+	-	+	IV
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Viola hirta</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Cruciata glabra</i>	-	+	.	+	+	III
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Lathyrus sylvestris</i>	-	-	-	+	+	II
<i>Digitalis grandiflora</i>	-	-	+	-	+	II

<i>Laserpitium latifolium</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Centaurea jacea</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Cirsio-Brachypodium</i>						
<i>Brachypodium rupestre</i>	1	+	-	+	+	IV
<i>Carex humilis</i>	+	1	+	-	+	IV
<i>Dorycnium herbaceum</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Fragaria viridis</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Onobrychis viciifolia</i>	-	+	+	+	-	III
<i>Elymus hispidus</i>	1	+	-	-	+	III
<i>Linum hirsutum</i>	+	-	+	-	-	II
<i>Cephalaria radiata</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Securigera varia</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Potentilla alba</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Eryngium planum</i>	-	+	-	-	+	II
<i>Ferulago sylvatica</i>	-	-	-	+	+	II
<i>Festucion rupicolae, Festucetalia, Festuco-Brometea</i>						
<i>Festuca rupicola</i>	1	+	+	1	+	V
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	1	1	+	+	+	V
<i>Phleum phleoides</i>	-	+	+	+	+	IV
<i>Centaurea biebersteinii</i>	+	+	+	+	-	IV
<i>Asperula cynanchica</i>	+	+	+	-	+	IV
<i>Medicago falcata</i>	+	+	-	+	+	IV
<i>Salvia verticillata</i>	1	-	1	-	+	III
<i>Stachys germanica</i>	+	+	-	+	-	III
<i>Bromus erectus</i>	+	1	-	+	-	III
<i>Artemisia campestris</i>	-	-	+	+	+	III
<i>Jurinea mollis</i>	+	+	+	-	-	III
<i>Astragalus monspessulanus</i>	+	+	-	+	-	III
<i>Campanula sibirica</i>	+	+	-	+	-	III
<i>Echium maculatum</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Iris variegata</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Cleistogenes serotina</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Teucrium montanum</i>	1	+	-	-	-	II
<i>Salvia nutans</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Salvia betonicifolia</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Linum flavum</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Linum austriacum</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Phlomis tuberosa</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Peucedanum officinale</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Asyneuma canescens</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Seseli annuum</i>	-	-	+	+	-	II
<i>Filipendula vulgaris</i>	-	+	-	+	-	II
<i>Stachys recta</i>	+	-	-	-	+	II
<i>Scabiosa ocreoleuca</i>	-	+	+	-	-	II
<i>Stipa capillata</i>	+	+	-	-	-	II
<i>Silene bupleuroides</i>	-	+	-	+	-	II



Fig. 5. Stand of the *Festuco rupicolae-Danthonietum* on the moderate slopes (Siménfalva, Simonești, 2002)

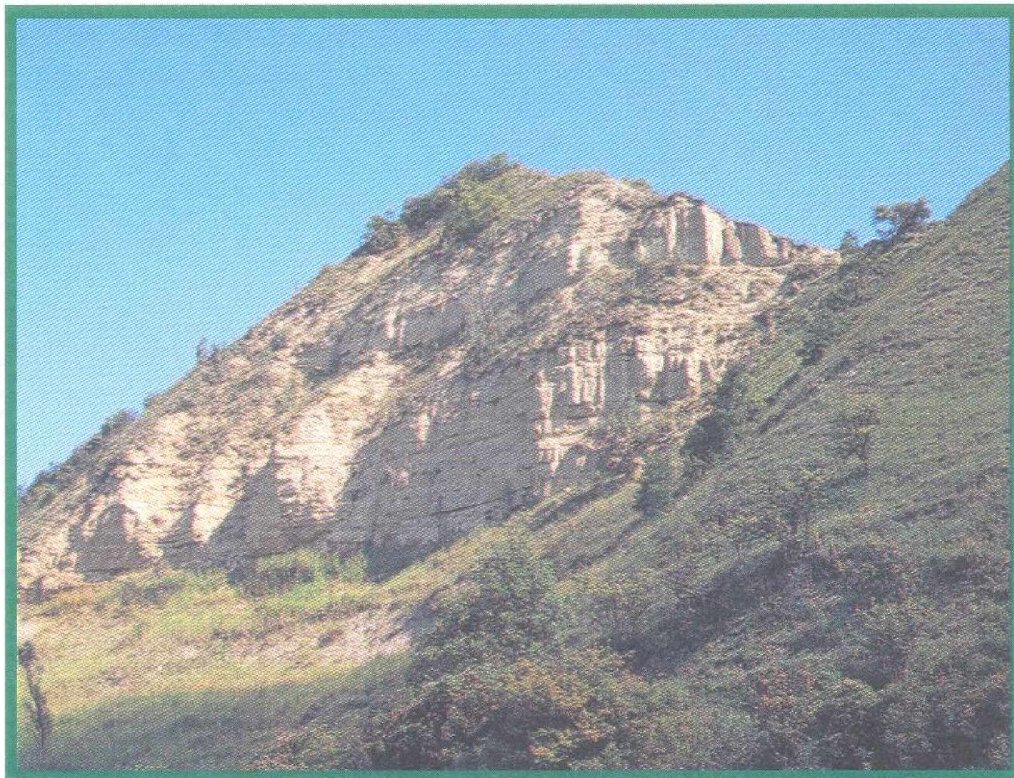


Fig. 6. Population of *Gentiana cruciata* as a component of the *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* community (Medesér, Medisoru Mare, 2002)



Fig. 7. The fringe community *Clematido recti-Laserpitietum latifoliae* bordering the zonal forest vegetation (Kissolymsos, Şoimosu Mic, 2002)



Fig. 8. Sliding slopes with *Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati* in the fragmentary hilly area (Székelyhidegkút, Vidacut, 2000)

Potentilla arenaria	+	-	+	-	-	II
Thymus pannonicus	-	-	+	+	-	II
Astragalus austriacus	-	+	+	-	-	II
Pulsatilla montana	+	+	-	-	-	II
Sanguisorba minor	-	-	+	-	+	II

The place and data of relevés: 1: Felsőbún (Boiu), 16 m², cover 90%, SW, alt. 590 m, 05.07.1999; 2: Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), 25 m², cover 95%, S, alt. 480 m, 11.07.1999; 3: Szentábrahám (Avramești), 16 m², cover 90%, SW, alt. 520 m, 14.06.2001; 4: Nagy Kede (Chedia Mare), 25 m², cover 90%, W, alt. 610 m, 15.06.2001; 5: Makfalva (Ghindari), 16 m², cover 95%, W, alt. 510 m, 12.08.2002.

Table 5. *Clematido recti-Laserpitietum latifolii*

Number of relevé	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species group</i>						
Laserpitium latifolium	3	4	4	3	3	V
Polygonatum odoratum	2m	+	+	1	+	V
Clematis recta	+	+	+	-	-	III
Trifolium alpestre	+	-	-	+	+	III
Lilium martagon	+	+	+	-	-	III
<i>Geranium sanguinei</i>						
Anthericum ramosum	2m	+	+	2m	+	V
Peucedanum oreoselinum	1	+	+	1	2m	V
Thalictrum minus	+	+	+	-	+	IV
Vincetoxicum officinalis	+	+	-	+	+	IV
Inula hirta	-	+	-	+	-	II
Veronica teucrium	-	+	-	+	-	II
Geranium sanguineum	+	-	-	+	-	II
<i>Origanietalia, Trifolio-Geranietea</i>						
Stachys officinalis	1	+	+	+	+	V
Calamintha vulgare	+	+	+	+	+	V
Melampyrum bihariense	1	+	+	+	+	V
Astragalus glycyphyllos	-	+	+	+	+	IV
Tanacetum corymbosum	+	-	+	+	+	IV
Centaurea jacea	-	+	+	+	+	IV
Agrimonia eupatoria	+	-	+	+	+	IV
Origanum vulgare	+	+	+	+	-	IV
Peucedanum cervaria	-	+	+	+	+	IV
Campanula rapunculoides	+	-	-	+	+	III
Vicia tenuifolia	-	+	-	+	+	III
Campanula persicifolia	+	-	+	-	+	III
Trifolium medium	-	+	-	-	+	II
Hieracium umbellatum	+	-	-	+	-	II
Trifolium ochroleucon	-	-	-	+	+	II
Hypericum perforatum	+	-	+	-	-	II

Lathyrus niger	-	-	+	+	-	II
Verbascum lychnitis	-	+	-	+	-	II
Echinops sphaerocephalos	+	-	+	-	-	II
Solidago virgaurea	+	+	-	-	-	II
Chamaecytisus hirsutus	-	-	+	-	+	II
Inula conyza	+	+	-	-	-	II
Lembotropis nigricans	+	-	-	-	+	II
Pteridium aquilinum	+	-	-	-	+	II
Seseli libanotis	-	-	+	+	-	II
<i>Cirsio-Brachypodium</i>						
Brachypodium rupestre	2a	2m	1	2m	2a	V
Dorycnium herbaceum	1	+	+	+	+	V
Bupleurum falcatum	+	+	+	+	+	V
Onobrychis viciifolia	+	+	+	-	+	IV
Carex humilis	1	+	-	1	-	III
Heklianthemum nummularium	+	+	-	+	-	III
Thesium linophyllum	+	+	-	-	+	III
Eryngium planum	-	-	+	+	+	III
Elymus hispidus	-	+	-	+	+	III
Carlina acaulis	-	+	-	-	+	II
Inula salicina	-	+	-	-	+	II
Securigera varia	+	+	-	-	-	II
Ferulago sylvatica	-	+	+	-	-	II
<i>Festuco-Brometea s.l.</i>						
Galium verum	+	+	+	+	+	V
Seseli annuum	+	+	+	+	+	V
Asperula cynanchica	+	+	+	+	-	IV
Filipendula vulgaris	-	+	+	+	+	IV
Festuca rupicola	1	+	+	+	-	IV
Centaurea biebersteinii	-	+	+	+	+	IV
Bromus erectus	+	+	+	-	+	IV
Salvia pratensis	+	+	-	+	+	IV
Centaurea scabiosa	+	+	-	-	+	III
Pseudolysimachion spicatum	+	-	+	+	-	III
Acinos arvensis	+	+	-	+	-	III
Trifolium montanum	-	+	+	-	+	III
Dianthus carthusianorum	+	+	+	-	-	III
Euphorbia cyparissias	-	+	+	+	-	III
Scabiosa ochroleuca	+	+	-	+	-	III
Pimpinella saxifraga	+	-	-	+	-	II
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
Briza media	+	+	+	+	+	V
Dactylis glomerata	1	+	+	+	+	V
Achillea millefolium	+	+	+	+	+	V
Lotus corniculatus	+	+	+	-	+	IV
Festuca pratensis	+	+	+	-	+	IV
Genista tinctoria	-	+	+	+	+	IV

Leucanthemella vulgare	+	+	+	-	+	IV
Festuca arundinacea	+	+	+	-	+	IV
Prunella vulgaris	+	-	+	-	+	III
Agrostis capillaris	+	+	-	-	+	III
Knautia arvensis	-	+	+	+	-	III
Arrhenatherum elatius	+	+	+	-	-	III
Angelica sylvestris	+	+	+	-	-	III
Trifolium pratense	-	+	+	-	+	III
Heracleum sphondylium	+	+	-	+	-	III
Taraxacum officinale	+	+	-	-	+	III
Anthoxanthum odoratum	-	+	+	-	-	II
Galium mollugo	-	+	-	-	+	II
Eupatorium cannabinum	-	+	+	-	-	II
Cirsium oleraceum	-	+	+	-	-	II
Avenula pubescens	-	+	-	-	+	II
<i>Varia</i>						
Primula veris	+	+	-	-	-	II
Convallaria majalis	+	-	-	+	-	II
Helleborus purpurascens	-	+	+	-	-	II
Aconitum variegatum	-	-	+	-	+	II
Gentiana asclepiadea	-	-	-	+	+	II
Iris graminea	-	+	-	+	-	II
Pulmonaria officinalis	+	+	-	-	-	II
Stellaria holostea	-	+	+	-	-	II
Astrantia major	+	-	-	-	+	II

The place and data of relevés: 1: Kissolymos (Șoimosu Mic), 4 m², cover 90%, NE, alt. 510 m, 14.08.2002; 2: Rugonfalva (Rugănești), 6 m², cover 95%, NW, alt. 530 m, 07.08. 2002; 3: Nagy Kede (Chedia Mare), 4 m², cover 100%, N, alt. 620 m, 07.08.2002; 4: Siklód (Șiclod), 6 m², cover 90%, W, alt. 980 m, 12.08.2002; 5: Oroszhegy (Dealu), 4 m², cover 95%, W, alt. 860 m, 10.08.2002.

Table 6. *Stachyo-Melampyretum bihariensis*

Number of relevé	1	2	3	4	5	K
<i>Diagnostic species group</i>						
Melampyrum bihariense	2b	3	2b	3	2b	V
Stachys officinalis	2m	+	2m	+	2m	V
Agrimonia eupatoria	1	+	+	+	-	IV
Inula bifrons	+	+	-	-	-	II
<i>Trifolion medii</i>						
Trifolium medium	1	+	-	+	+	IV
Achillea millefolium	+	+	+	-	+	IV
Centaurea jacea	-	+	+	+	+	IV
Veronica chamaedrys	+	-	+	+	+	IV
Lathyrus pratensis	-	+	+	+	-	III

Galium mollugo	+	+	-	-	+	III
Inula bifrons	-	+	+	-	II	
Vicia sepium	-	-	+	-	+	II
<i>Origanietalia</i> s.l.						
Vincetoxicum officinale	+	+	+	+	+	V
Origanum vulgare	+	+	1	+	1	V
Laserpitium latifolium	1	+	-	+	1	IV
Polygonatum odoratum	+	+	+	+	-	IV
Astragalus glycyphyllos	-	+	+	-	+	III
Solidago virgaurea	+	+	+	-	-	III
Clinopodium vulgare	-	+	+	+	-	III
Lathyrus sylvestris	+	-	-	+	+	III
Hieracium umbellatum	+	+	-	-	+	III
Hieracium sabaudum	-	+	+	+	-	III
Trifolium alpestre	+	+	+	-	-	III
Lembotropis nigricans	+	-	-	+	+	III
Peucedanum oreoselinum	-	+	-	+	+	III
Campanula persicifolia	+	+	-	-	-	II
<i>Cirsio-Brachypodion</i>						
Brachypodium pinnatum	1	1	+	+	1	V
Dorycnium herbaceum	-	+	+	-	+	III
Onobrychis viciifolia	+	+	+	-	-	III
Securigera varia	-	+	-	+	+	III
Bulpeurum falcatum	+	+	+	-	-	III
Fragaria viridis	-	+	-	+	+	III
Hypericum perforatum	+	-	-	-	+	II
Eryngium planum	+	+	-	-	-	II
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
Trifolium pratense	+	+	+	-	+	IV
Briza media	+	+	-	+	+	IV
Knautia arvensis	-	+	+	+	+	IV
Heracleum sphondylium	+	+	+	-	-	III
Leucanthemella vulgare	-	+	-	+	+	III
Dactylis glomerata	1	+	-	-	1	III
Seseli annuum	+	+	+	-	-	III
Prunella vulgaris	+	+	-	+	-	III
Festuca heterophylla	-	-	+	+	-	II
Lotus corniculatus	+	+	-	-	-	II
Hypochoeris radicata	+	-	-	+	-	II
Crepis biennis	-	+	+	-	-	II
<i>Varia</i>						
Brachypodium sylvaticum	-	1	+	+	-	III
Helleborus purpurascens	+	+	-	-	+	III
Pulmonaria officinalis	-	+	+	+	-	III
Symphytum tuberosum	+	+	+	-	-	III
Primula veris	+	+	+	-	-	III
Lilium martagon	-	-	+	-	+	II

<i>Clematis vitalba</i>	-	+	-	-	+	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	-	+	-	-	II
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	-	+	+	II
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+	+	-	-	-	II

The place and data of relevés: 1: Hidegkút (Vidacut), 4 m², cover 80%, SW, alt. 620 m, 12.07.2002; 2: Székelykeresztúr (Cristuru-Secuiesc), 4 m², cover 85%, NW, alt. 530 m, 05.06.1999; 3: Gagy (Geoagiu), 4 m², cover 85%, NW, alt. 610 m, 06.06.1999; 4: Nagymedesér (Medișoru Mare), 4 m², cover 85%, E, alt 620 m, 06.08.2002; 5: Magyarós (Aluniș), 4 m², cover 80%, alt. 680 m, 11.08.2002.

REFERENCES

- BELDIE, AL., DIHORU, GH. (1967): Asociații vegetale din Carpații României. – *Comun. Bot. SSNG.* 6: 133-238.
- BORHIDI, A. (2003): Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- BOSCAIU, N., COLDEA, GH., HOREANU, CL. (1994): Lista rosie a plantelor vasculare dispărute, periclitare, vulnerabile și rare din flora României. – *Ocr. Nat. Med. Inconj.* 38(1): 45-56.
- BORZA, AL. (1959): Flora și vegetația Văii Sebesului (Flora und Vegetation des Mühlbachtals). – Edit. Academiei, București.
- ČARNI, A. (1997): Syntaxonomy of the Trifolio-Geranieta (Saum vegetation) in Slovenia. – *Folia Geobot. Phytotax.* 32: 207-219.
- CIOCĂRLAN, V. (2000): Flora ilustrată a României. – Edit. Ceres, București, 1139 p.
- COLDEA, GH., POP, A. (1994): Über die Saumgesellschaften (Trifolio-Geranieta Th. Müller 61) aus Siebenbürgen. – *Siebenbürgisches Archiv, Böhlaus*, 5: 63-76.
- COLDEA, GH., SANDA, V., POPESCU, A., STEFAN, N. (1997): Les associations végétales de Roumanie. Tome I. Les associations herbacées naturelles. – Presses Universitaires de Cluj, 261 pp.
- CSÜRÖS-KÁPTALAN, M. (1970): Stadiul actual al cercetărilor fitocenologice din Transilvania. – *Contrib. Bot.*: 247-270.
- CÜRÖS, ST., POP, I. (1965): Considerații generale asupra florei și vegetației masivelor calcaroase din Munții Apuseni. (Allgemeine Betrachtungen über die Flora und Vegetation der Kalkmassive aus den Rumanischen Westkarpaten). – *Contrib. Bot. Cluj*: 113-131.
- GERGELY, J. (1967): Pajisti de stincării din partea nordică a Munților Trascăului. (Die Felsrasen aus dem nördlichen Zteil des Trascau-Gebirges). – *Contrib. Bot. Cluj*: 131-143.
- GILS VAN, H., KOVÁCS J. A. (1977): Geranion communities in Transylvania. – *Vegetatio*, 33 (2-3): 175-186.
- KOVÁCS, J. A. (1974): Contribuții fitocenologice din Masivul Rez (jud. Harghita) II. Asociații ierboase xerofile. (Phytocoenological studies in Rez Massif - Harghita)

- county II. Xerophilous grass communities). – Anuarul jub. Muz. Cristuru-Secuiesc, pp. 33-41.
- KOVÁCS, J. A. (1994a): The regional coenological species groups of grassland in Transylvania. – Symposium „Der aktuelle Stand naturwissenschaftlicher Forschung in Sieben-Bürgen”, Linz-Dornach, Österreich, 21 pp.
- KOVÁCS, J. A. (1994b): Broadening of the forage grass and clover genetic resources in the Alp-Carpathian area. – Proceeding of the genetic resources section meeting of EUCARPIA, Clermont-Ferrand, pp. 27-33.
- KOVÁCS, J. A. (1995): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. – Tilia I: 86-144.
- KOVÁCS, J. A. (2002a): A gyepevegetáció sajátosságai Erdélyben. (The characteristics of grassland vegetation in Transylvania - Romania). – Kanitzia 9: 85-150.
- KOVÁCS, J. A. (2002b): A gyepevegetáció öcnológia gradiensei a Kárpát-Pannóniai térségben. In: Salamon-Albert É. (szerk.) Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. Tanulmányok Borhidi Attila 70. születésnapja tiszteletére. – PTE Növény-tani Tanszék, Pécs pp. 431-446.
- KOVÁCS, J. A., DIHORU Gh. (1982): Coeno-ecological species groups in grasslands of Romania. – Rev. Rom. Biol. Végét., 29 (1): 91-103.
- MUCINA, K., GRABHERR, G., ELLMAUER, T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation. – Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-New York. 578 pp.
- MAC, I. (1972): Subcarpatii transilvaneni dintre Mureş si Olt. Studiu geomorfologic. – Edit. Academiei, Bucuresti.
- NYÁRÁDY, E. I. (1962): Fitocenoze de Carex humilis din Transilvania si Moldova. – Studii Cercet. Biol. Cluj, 13 (2): 185-189.
- OLTEAN, M., NEGREAN, G., POPESCU, A., DIHORU, G., SANSA, A., MIHAILESCU, S. (1994): Lista rosie a plantelor superioare din România. – Studii, sinteze, documentații ecologice. – Acad. Rom. Inst. Biol I: 1-52.
- POP, I., CRISTEA, V., HODISAN I. (1999-2000): Vegetatia judetului Cluj (Studiu fitocenologic, ecologic, bioeconomic și ecvo-productiv). (The Vegetation of Cluj District (phytocoenological, ecological, bioeconomic and ecoprotective study). – Contrib. Bot. 25 (2): 2-255.
- POPESCU, A., SANDA, V. (1992): Structura pajistilor xeroterme ale clasei Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943 din România. – Contrib. Bot. Cluj-Napoca 1991-1992: 37-47.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- RODWELL, J. S., SCHAMINÉE, J. H. J., MUCINA, L., PIGNATTI, S., DRING, J., MOSS, D. (2002): The Diversity of European Vegetation. – European Environmental Agency, Wageningen, 167 pp.
- SANDA, V., POPESCU, A., ARCUS, M. (1999): Revizia critica a comunităților de plante din România. – Ed. Tilia Press International, Constanta, 142 pp.

- SCHNEIDER-BINDER, E. (1984): Die Waldreben-Laserkraut-Staudenflur (*Clematido recti-Laserpitietum latifoliae* ass. nova) in südsiebenbürgischen Hügelland. – Stud. Com. St. nat., Muz. Brukenthal, Sibiu, 26: 143-159.
- SCHNEIDER, E. (1994): Die Blaugrass-Gesellschaften im Hügelland Siebenbürgens. – Siebenbürgisches Archiv, Böhlau, 5: 107-131.
- SIMON, T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 p.
- SOÓ, R. (1944): A Székelyföld növényközvetkezteiről. Über die Pflanzengesellschaften des (Szeklerlandes. – Múzeumi Füzetek II, 12-59.
- SOÓ, R. (1947): Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. – Acta Geobot. Hung. 6 (1): 3-50.
- SOÓ, R. (1949): Les associations végétales de la moyenne Transsylvanie II. Les associations de marais, des prairies et des steppes. – Acta Geobot. Hung 6 (2): 21-79.
- SOÓ, R. (1973): Magyarország növénytársulásainak részletes kritikai rendszere (A critical revision of the Hungarian plant communities). – In Soó R. "Synopsis systematico-geobotanica florum-vegetationisque Hungariae. – Akadémiai Kiadó, Budapest, V: 533-626.
- SUTEU, ST. (1979): Cercetări de vegetație pe coasta Alunașului (Tirimia - jud. Mures). (Investigation of vegetation on Alunaș Slope, Tirimia - Mures District). – Contrib. Bot. Cluj-Napoca: 143-154.
- ZÓLYOMI, B. (1939): Felsenvegetationsstudien in Siebenbürgen und im Banat. – Ann. Mus. Nat. Hung., 189: 63-145.
- ZÓLYOMI, B. (1966): Neue Klassifikation der Felsenvegetation im pannonischen Raum und der angrenzenden Gebiete. – Bot. Közlem. 53: 49-54.

**FÉLSZÁRAZ GYEPEK ÉS SZEGÉLYTÁRSULÁSOK
AZ ERDÉLYI-MEDENCE KELETI TÉRSÉGÉBEN**
(Összefoglalás)

Az Erdélyi-medence keleti peremén, a Küküllő-menti dombvidék és a Keleti-Kárpátok találkozásánál, a Maros és az Olt folyók által behatárolt, geológiailag többnyire pliocéni és szarmata eredetű homokkő, kavics, agyag és mára üledékekből felépülő magas dombvidék található, melyet „Sóvidéki-dombság”, „Udvarhelyi-dombság”, „Homoródi-dombság” ill. „Erdélyi-szubkárpátok” néven ismer a szakirodalom (MAC 1972). A térséget keleten, a Kárpátok felé a Bekecs (1080 m), Siklódi-kő (1028 m), Firtos (1060) és a Rez-tető (932 m) vonulata, nyugaton pedig az Erdőszentgyörgy - Erked - Homoród (többé-kevésbé az egykori Székelyföldi-) peremvonal határolja be. A térségre jellemzőek a kelet-nyugat irányú hosszú, nagyobb párhuzamos völgyek (Nyárád, Kis-Küküllő, Nagy-Küküllő, Fehér-Nyikó), az ezeket keresztben átszelő kisebb vízfolyások (Havad-, Küsmőd-, Solymos- Gagy-pataka stb.), melyek kedvező feltételeket biztosítanak az Erdélyi-medence központi részéből jövő szub-kontinentális (thermo-xerofil) hatások érvényesülésének (pl. szőlőkultúra).

Több éves terepi munka és megfigyelés eredményeként, jelen dolgozat ezen átmeneti térségre jellemző félszáraz gyepek és szegélytársulások (*Cirsio-Brachypodium*, *Geranion sanguinei* sorozatok) cönológiai viszonyainak elemzésével és chorológiájával foglalkozik. A növénytársulások tájképi helyzete igen érdekes jelleget mutat. A nap-sütötte déli, délnyugati, meredek ill. suvadásos hegyoldalokon feltűnően elterjedtek a mérszkedvelő xerotherm szegélyek (*Inula ensifoliae-Peucedanietum carvifoliae*) valamint a szálkaperjegyeppek (*Cariceto humilis-Brachypodietum pinnati*), a lankásabb hegyoldalokon és plató helyzetben, az egykori irtások helyén a fogtekerceses-rétek (*Festuco rupicolae-Danthonietum*) érdekes állományai, az északi, nyirkos hegyoldalokon pedig az újonnan leírt erdélyi nyúlfarkfüves társulás (*Dorycnio herbacei-Seslerietum heuflerianae*) állományai a meghatározóak. Az árnyékos és hűvösebb erdő- és cserjeszegélyek, cönológiai együttese a széleslevelű bordamag-társulás (*Clematido recti-Laserpitietum latifoliae*), mely foltszerű megjelenésével, míg az üde csormolyás erdőszegélyek (*Stachyo-Melampyretum bihariensis*) hosszú sávyszerű megjelenésükkel jellemzik a magas dombvidéki tájat.

Az élőhelytípusok sokszínűsége, a hagyományos gyeppgazdálkodási és állattartási módok fennmaradása, kedvezően hatott a terület florisztikai értékeire is. Így a térségből eddig nem, vagy kevésbé ismert ritka-, védett vagy élőhely-indikátor fajok közül a tanulmány a következőket emeli ki: *Aster amellus*, *A. linosyris*, *Astragalus austriacus*, *A. mosnspessulanus*, *Asyneuma canescens*, *Artemisia pontica*, *Cephalaria radiata*, *Chamaecytisus albus*, *Cleistogenes serotina*, *Echium maculatum*, *Gentiana cruciata*, *G. asclepiadea*, *Inula ensifolia*, *I. bifrons*, *Iris variegata*, *I. graminea*, *I. ruthenica*, *Jurinea mollis*, *Linum austriacum*, *L. hirsutum*, *L. tenuifolium*, *Phlomis tuberosa*, *Peucedanum officinale*, *Pulsatilla montana*, *Salvia nutans* etc. A félszáraz gyepek és erdőszegélyek cönológiai-florisztikai viszonyainak feltárásával szeretnénk hozzájárulni a székelyföldi vegetáció jobb ismeretéhez, nagy botanikusának, a száz éve született SOÓ REZSŐ emlékének megőrzéséhez.

A MUSKOTÁLYZSÁLYA (*SALVIA SCLAREA* L.) THYRSUS VIRÁGZATA

TÓTH ÁGNES

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növénytan és Növényélettani Tanszék, H-8360 Keszthely

Abstract

Tóth Á. (2003): Die Infloreszenz von Muskatellerkraut. - Kanitzia 11: 127-132.

Zahlreichen Arten der *Salvia* Gattung sind wirtschaftlich auch nützlich sind aber in erster Linie als Heilkräuter bekannt.

Das Duftöl von hervorragender Qualität der in Ungarn angebauten Muskatellerkraut ist weltbekannt. Die Droge ist das Duftöl, das von den frischen Blütenstand gewonnen wird. Der Blütenstand, der in der ungarischen Fachliteratur beschrieben wird, stimmt mit der internationalen Beschreibung nicht überein.

Unter Thyrsus ist eine zusammengesetzte Blütenstand zu verstehen. Der Begriff "Thyrsus" soll in der ungarischen Fachliteratur verbreitet und populär gemacht werden. Es kann festgestellt werden, daß die Klassifizierung dem Blütenstand mit Hilfe der Troll-sche Klassifizierung (1964) einfacher durchschaubar ist. Das wird in der internationalen Fachliteratur auch verwendet.

Bevezetés

A *Salvia* nemzetség (*Lamiaceae* család) számos tagja gazdaságilag is jelentős, és elsősorban mint gyógynövények ismertek. Erre utal a középkori mondás is: „Cur moritur homo, cui salvia crescit in horto?” Vagyis „Miért is halna meg az, kinek zsálya nő kertjében?”

A Magyarországon termesztett muskotályzsálya kiváló minőségű illóolaja világviszonylatban elismert. Drogját a friss virágzatokból nyert illóolaj adja, ez az *Aetheroleum salviae sclareae* (MSZ 6764-1980). Illóolájának fő alkotórésze a linalil-acetát 45-87 %-ban. Tartalmaz még kb. 15 % sklareolt (ábrailat hordozója), valamint linalolt, a- és b-tujont, a- és b-pinént, borneolt és igen kis mennyiségben kámfort és mir-cént is. Termései 25-30 % zsírosolajat tartalmaznak (BERNÁTH, 2000). Régiófejlesztés elemeként - a tradicionális termesztési körzeteken kívül - tért nyerhet a nem élelmiszer célú (ún. "non-food") területeken, valamint reális alternatíva a hegyvidéki lejtőkön is.

Hazánkban *Salvia sclarea*-t 50 éve termesztenek kb. 500-600 hektáron nagyüzemi körülmények között. A hazai termesztési gyakorlatban megoldott gépi vetése, gépi betakarítása és vegyszeres gyomirtása (HORNOK, 1978). Az ismertebb orvosi zsálya (*Salvia officinalis*) rokonától csak reputációjában marad el, piackutatása még nem fejeződött be. Jelenleg kizárólag illóolajáért termesztik hazánkban.

A muskotályzsályaival kapcsolatos hazai alaktani irodalom részletes, különösen a leírásának lényegét jelentő virágzata nincs összhangban a nemzetközi besorolásokkal, jellemzésekkel. Ezért tűztük ki célul – ALMÁDI LÁSZLÓ tanácsára – a muskotályzsálya virágzatának vizsgálatát és feldolgozását.

Anyag és módszer

Begyűjtött első éves növénypéldányokból (Balatongyörök) és magokból (Szent István Egyetem Gyógy- és Aromanövények tanszék) a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Botanikus kertjében létrehoztunk egy *Salvia sclarea* kísérleti parcellát.

Vizsgálati módszerem lényege a magvetéstől kezdődően a teljes fejlődési ciklus megfigyelése, tanulmányozása volt. Megfigyelésem során vizsgáltam a hajtásrendszer és a virágzat elágazása alapján a generatív hajtásrendszer felépítését. Így jutottam el a virágzatokról írt ellentmondások felismeréséig. E szerint a muskotályzsálya virágzata – TROLL (1964) alapján – speciál-thyrsus. A közép-európai szakirodalommal ellentétben (thyrsus- virágzat) a magyar terminológiában „álörvös” virágzatként definiált. Ez pedig, ha jól átgondoljuk egy kevésbé informatív „definíció” és mint ilyen, kerülendő lenne. E tény megállapítása után ismertem fel, hogy a magyar botanikai könyvekben a thyrsus kifejezés alig használt szakszó, így körülhatárolt értelmezése sem került ismertetésre.

A muskotályzsálya virágzatának helyes megállapításával a thyrsus virágzat világos és egyértelmű morfológiai használatát tűztem ki célul – ami a közép-európai szakirodalomban (TROLL, 1964) már régóta megtalálható (TROLL, 1964). A thyrsus fogalmat érdemes a magyar botanikai szakirodalomban népszerűsíteni, az egyetemi és főiskolai hallgatóság és érdeklődő kertészek, biológusok előtt ismerté tenni.

Eredmények

A jelenlegi magyar egyetemi növénytan tankönyvek nemzetközileg elfogadott, egyértelmű szabályokra alapozott elnevezési rendszere, terminológiája sem sorolja be és nem fejt ki kellő részletezéssel a thyrsus botanikai szakkifejezés fogalmát.

Saját vizsgálatom eredménye (*Salvia sclarea* thyrsusvirágzata és definiálása) három német szerző munkájának feldolgozásával, értelmezésével jött létre. Ezek TROLL (1964) és HEGI (1975) műveiben szereplő leírások, valamint JACOB-JAGER-OHMANN (1985) kompendiumában szereplő szöveg és ábra.

Munkám további részében TROLL (1964) által leírt fogalmak szerint használom a thyrsus és a pleiothyrsus fogalmát. Ez a kézikönyv eddig még nem jelent meg magyar nyelvű fordításban. Általában TROLL munkáját tekintik mérvadónak, ha a thyrsus és pleiothyrsus terminusokról beszélünk.

A thyrsus fogalma LINNÉ-ig (1753) nyúlik vissza, aki igaz, tartalmilag még nem definiálta. DE CANDOLLE (1827), BRAVIS (1837), EICHLER (1875/78), ČELAKOVSKY (1893) alkalmazták már a thyrsust, de mindegyikük más értelemben. Az így kialakult eltérést azzal igyekeztek feloldani, hogy innentől fogva az összetett virágzati képletet (thyrsust) és a bugát, (Rispe) külön-külön, egymástól elválasztva kellett tárgyalni.

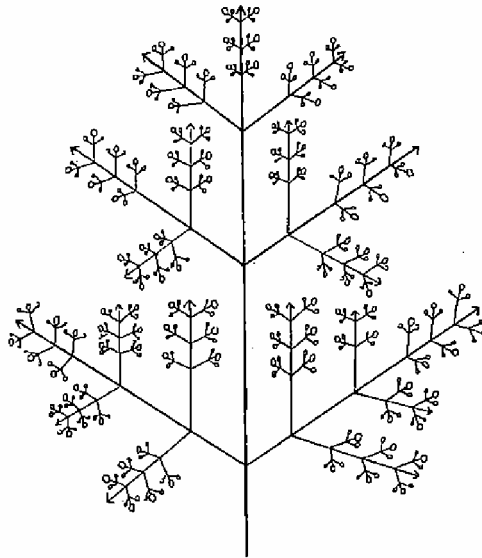
Következésképpen a thyruson komplex virágzatot értünk. Ebben a bugával teljes mértékben megegyezik. Ennek ellenére a parciális virágzatai sympodiálisan szétágaznak, így a thyrus parciális virágzatai lehetnek kettős bog vagy gomoly, vagy kunkor, általánosan szólva ezek elágazása sympodiális rendszer. A buga és a thyrus különbsége az, hogy a thyrus tengelye mindig nyílt, míg a buga mindig zárt fürtöt képez. A thyrus virágzatoknál a hajtás levélállása lehet szort vagy keresztben átellenes.

A valódi thyrus virágzat rendkívül elterjedt. Sok családnál általában uralkodó, mint pl. az ajakosaknál (*Lamiaceae*), amelyek lényegi területét már DE CANDOLLE és BRAVIS munkájukban érintették, továbbá a tátogatóvirágúak, a *Gesneriaceae* (trópusi növénycsalád) nagy része, a libatopfélék és a disznóparéjfélék családja is ilyen virágzattal rendelkezik, valamint a *Lythrum*, az *Aesculus* és a *Koelreuteria* fajok is.

Az összetett virágzatok egy része thyrusok formájában jelenik meg. A parciális virágzat thyruselágazásából adódik a speciálthyrus megjelenési alak. A dithyrus és a pleiothyrus képződés tartozik a speciálthyrusokhoz.

A pleiothyrus kettősthyrussá (Doppelthyrus) alakulhat át. Sok ajakos növénynél – *Hyptis spicata*, *Salvia nutans* – a speciálthyrus eltűnhet, helyette egy egyszerű thyrusoid felépítés képződik.

A nyílt végződésű speciálthyrus elágazásvégein a csúcscrégió viselkedése ismétlődik, tehát a másod- és harmadrendű ágvégzések is nyitottak (1. ábra).



1. ábra: Pleiothyrus harmadrendű ágakkal és nyílt végződéssel
(TROLL, 1964)

A vizsgálati eredményeknek szakirodalmi egyeztetése

Vizsgálatom elméleti alapja TROLL (1964) *Die Infloreszenzen* című műve, melynek általános terminológiája nem került át a növénytanulással foglalkozó magyar szerzők műveibe.

A Magyarországon használt nevezéktan FILARSZKY (1911) *Növénymorphologia* botanikai kézikönyvének alapul. Ez szolgált mintául SZABÓ (1933) tankönyvének a virágzatok áttekintése fejezet tárgyalásánál. Ők még nem ismerhették TROLL eredményeit, ahogy PRISZTER (1963) sem, aki elsősorban a magyarországi irodalmat tekintette át a *Növényiszervtan terminológiája* háromnyelvű szakszótárának összeállításánál.

E három művet azért említem meg, mert az utánuk következő magyar szerzők ezen nézeteket veszik át az egyetemi növénytan tankönyvük alaktani fejezetében. Így TROLL (1964) eredménye nem tudott meghonosodni a magyar terminológiában – FILARSZKY (1911) túlzott tekintélye okán – egészen a TURCSÁNYI szerkesztette *Növénytan*-ig (1995). ALMÁDI már 1974-ben javasolta általában a virágzatok TROLL-féle osztályozását. KOVÁCS (1999) hasonló javaslatot tesz a *Poaceae* család virágzataira. Hazánkban 1968-ban adják ki KÁRPÁTI *Kertészeti növénytan* c. egyetemi tankönyvét és 1978-ban HARASZTY *Növényiszervezetten és növényélettan* c. tankönyvét. Ők sem alkalmazták széles körben a TROLL (1957, 1964) által véglegesen értelmezett és alátámasztott thyrsus fogalmat, de utalásokat már találunk rá. TROLL már 1957-ben is írt egy jelentős összefoglalást a thyrsusról. Nemrég BERNÁTH (2000) így ír a vizsgált növény virágzatáról: „virágzata 40-60cm hosszú álfürt, amely 3-6 virágból összetett álörvből áll.” A megnevezett álörv, álfürt fogalmakat szeretném kiváltani a konkrét morfológiára utaló thyrsus terminussal.

Összefoglalás

A muskotályzsálya virágzatának vizsgálata és leírása során, valamint a botanikai fogalmak áttekintése után jutottunk el a *Salvia sclarea* thyrsus virágzatának megállapításához, mely már a muskotályzsálya virágzatának tartalmat kifejező leírása. Ehhez elsősorban a nyílt és zárt virágzatok alapján történő megkülönböztetést használjuk. Eddig a virágzatok osztályozását az elágazások típusa alapján végezték, ma már hasznosabb a parakládiumok jellege alapján, mely monotel és polytel típus lehet.

A muskotályzsálya thyrsusa lehet dithyrsus (azaz kettős thyrsus, ha a másodrendű ágak is megjelennek) és lehet pleiothyrsus (ha harmadrendű ág is képződik). Pleiothyrsus esetén nyílt parakládiumok képződnek.

A thyrsus fogalom helyett a magyar terminológiába az álörv kifejezés került be. Ennek oka a szakadás és lemaradás a nemzetközi szakirodalomtól. Így történhetett hogy nem ismerték a thyrsus jelentését, de a téma pontos dokumentálása botanikatörténeti vizsgálatot érdemel. Másrészt az álörvöt bogernyős vagy csomóvirágzatnak értelmezték, holott az álörv kettős bogból redukálódott thyrsus. A redukció során egymás mellé kerülő parciális virágzatokat analizálták, és nevezték meg álörv formának. Ez így nem tükröz helyes morfológiai megközelítést. Így az álörvös fürt vagy álörvös füzér megnevezés se használatát sem ajánljuk a muskotályzsálya virágzatára.

A thyrus bugaszerű virágzat, de részvirágzatai bogasak (cymozusosak), szimpodiálisak. Ezeknek nincs uralkodó főtengelyük. Az elágazások általában csak az előlevelek hónaljából indulnak ki (pl. ajakosok). Szórt vagy keresztben átellenes elágazódása következtében a részvirágzatai egyes- vagy kettős bogas elágazásúak. A *Salvia sclarea* általában kettős bogas elágazású. Nincs lezáró virágzata, tehát nyílt végződésű. Am gyakoriak a monotel színfloreszcenciák (vagyis a zárt főtengelyű összetett virágzat), amelyek között bugaszerű (paniculoid, pl. szőlő, orgona), thyrus-szerű (thyrusoid, pl. len, hárs), vagy bogernyős (cimoid, pl. kutyatej) virágzatok fordulnak elő.

Kijelenthetjük, hogy a thyrus egy összetett, korlátlan (terminálvirág nélküli) virágzat, cymozusos parciális virágzatokkal a fürtös elrendezésben. Mindez nagyobb részletességgel TROLL (1957) munkája alapján.

Végeredményként megállapítható, hogy a virágzatok osztályozása könnyebben áttekinthető a TROLL-féle összetétel-osztályozások alapján (melyet szinte majdnem az összes növény család feldolgozása alapján publikált). Rendszerint minden virágzó növényen meg lehet állapítani az alapelágazás típusát és a részvirágzatok alapformáit. Így e módszer alkalmas a növények virágzatának megfigyelés szerinti osztályozására. TROLL leíró morfológiai megállapítása általában osztatlan népszerűségnek örvend a közép-európai botanikai szakirodalomban.

IRODALOM

- ALMÁDI L. (1974): Megjegyzések a magyar növénytan terminológiához. – Keszthelyi Mezőgazdaságtudományi Kar közleményei, Keszthely. 16. évf. 11. sz. 1-21.
- BERNÁTH J. (2000): Gyógy- és aromanövények. – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 19-25., 517-520.
- FILARSZKY N. (1911): Növénymorphologia, A növények alaki tulajdonságai és a velük kapcsolatos életjelenségek. – Franklin-Társulat, Budapest. 617-644.
- HARSZTY Á. (1978): Növény-szervezetten és növényéletten. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 366-370.
- HEGI G. (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. – Hanser Verl, P. Parey, Hamburg. 2489-2491.
- HORNOK L. (1978): Gyógynövények termesztése és feldolgozása. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 199-203.
- JACOB F., JAGER I. E., OHMANN E. (1985): Botanikai kompendium. – Natura Kiadó, Budapest. 127-129.
- KOVÁCS J. A. (1999): Virágzatok tipológiájának aktuális kérdései a Poaceae családban. – Kanitzia 7: 75-89.
- KÁRPÁTI Z., GÖRGÉNYI LÁSZLÓNÉ, TERPÓ A. (1968): Kertészeti növénytan. – Növény szervezeten, I. kötet. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. 262-268.
- PRISZTER SZ. (1963): A növény-szervezeten terminológiája, háromnyelvű szakszótár. –

- Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 124-132.p.
- SZABÓ Z. (1933): A növények szervezete, az általános növénytan tankönyve. – Dunántúli Pécsi egyetemi könyvkiadó és nyomda Rt, Pécs. 354-363.
- TROLL, W. (1957): Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. – Fischer Verl., Jena. 228-408.
- TROLL, W. (1964): Die Infloreszenzen, Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetationskörpers. – Gustav Fischer Verlag, Jena. 63-99.
- TROLL, W., WEBERLING F. (1989): Infloreszenzuntersuchungen an monotelten Familien, Materialien zur Infloreszenzenmorphologie. – Gustav Fischer, New York. 475-479.
- TURCSÁNYI G. (szerk.) (1995): Mezőgazdasági növénytan. – Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 162-166.

RUDERÁLIS NÖVÉNYTÁRSULÁSOK A ZALAI-DOMBVIDÉKEN

DANCSA ISTVÁN

Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat, 1118 Budapest Budaörsi út. 141-145.

Abstract

Dancza, I. (2003) Ruderal plant communities on the Zala hills. - Kanitzia 11: 133-223.

This study discusses twenty-three ruderal associations, which appear on the border of Praeillyricum and Noricum floristical region in South-West Hungary. The studied area is situated from Balaton-lake to the western part of Middle Zala. The mean annual rainfall ranges between 700 and 1000 mm in the eastern and western part of the area. The vegetation can be divided into two vegetation zones: beech forests as extrazonal vegetation and hornbeam-oak forests. The field data collection has been done from 1992. The phytosociological relevés were made and elaborated according to the standard procedures of the Braun-Blanquet method. The numerical analysis was done by SYN-TAX package. The following associations were determined: *Hordeetum murini*, *Polygono arenastri-Lepidietum ruderalis*, *Malvetum neglectae*, *Onopordetum acanthii*, *Carduo-Onopordetum acanthii*, *Convolvulo-Agrophyretum repentis*, *Lepidietum drabae*, *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Arctietum lappae*, *Carduetum acanthoidis*, *Arctio-Artemisietum vulgaris*, *Conietum maculati*, *Cannabietum spontaneae*, *Tanaceto-Artemisietum vulgaris*, *Dauco-Picridetum*, DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*], DC *Helianthus tuberosus* s.l. [*Artemisietea vulgaris*], *Sambucetum ebuli*, *Chaerophylletum bulbosi*, DC *Fallopia japonica* s.l. [*Galio-Urticetea*], DC *Heracleum mantegazzianum* s.l. [*Galio-Urticetea*], *Polygonetum arenastri*, *Lolio-Plantaginetum majoris*. The association *Anthriscetum sylvestris* is first reported in this study in Hungary. Both Continental and Atlantal chorological types of associations appeared on the studied area. But they are not distributed in the same way in the whole area. The strong Continental effect is on southeast part of the area, what is showed in composition of ruderal and roadside associations. During the analysis of plant community surveys conducted in South-West Transdanubia, the author studied the share and abundance of the particular SBT (Social Behaviour Type) categories within the weed associations. Abundance of native weed species is conspicuous in weed associations of *Sisymbrium*, *Onopordion*, *Arction* and *Dauco-Melilotion* where, among aggressive competitors, presence of *Ambrosia artemisiifolia* and *Solidago gigantea* can be often observed. Plant communities predominated by the latter weed species are of the lest natural character, their presence is undesirable from aspects of public health, economy and ecology. In case of certain associations (*Polygonetum arenastri*, *Dauco-Picridetum* and *Anthriscetum sylvestris*), however, disturbance tolcrant plants of natural habitats and generalists are predominant and less dangerous than the weed associations of the former groups.

Key words: Ruderal plant communities, Braun-Blanquet method, SBT categories, Zala hills, Hungary

BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

Az emberiség növénytermesztési és állattenyésztési kultúráját kialakulása óta kíséri a gyomnövényzet. A termésökkenés nagyobb hányada a gyomok által okozott károokra vezethető vissza. A gyomnövények azonban nem csak a művelésbe vont területeken okoznak kárt. A kaszátlan köz-, valamint magán-területeken nagy kiterjedésű gyomállományok alakulhatnak ki. A tömegesen virágzó gyomnövények pollenjei humán-egészségügyi szempontból veszélyesek, a képződő pollenek a pollenallergia kiváltó tényezői (GÖNCZI 1991). A ruderalis területeken számos özönfaj (pl. *Ambrosia artemisiifolia*, *Solidago* fajok) térhódítása figyelhető meg, az általuk meghatározott élőhelyeken a természetes-öshonos fajokat felváltják (BALOGH 2001, TÖRÖK és munkatársai 2002, BOTTA – DUKÁT (szerk.) 2002). A ruderalis területek a gazdaságilag veszélyes fajok számára genetikai puffer területet képeznek, a szántóföldi fauna sajátos életterei. Számos gyomirtó szerre rezisztens gyomnövény a ruderalis termőhelyeken szelektálódott ki (HARTMANN 1998, CHODOVÁ - MIKULA 2000).

Nincs csak káros, vagy csak hasznos növény, a fajok káros vagy hasznos jellegét „csak az adott helyzetekre nézve állapíthatjuk meg” CZIMBER (1987). A káros hatások mellett a gyomokkal borított, megfelelően szabályozott (kaszált és vegyszeresen gyomirtott) termőhelyeken a helyi adottságoknak megfelelő faji összetételű állományok alakulnak ki, például: árokpartokon, autópályák töltései mentén és törmeléktajjal feltöltött helyeken. Települési környezetben a telepített gyepek gyakran a fent említett, környezeti terhelést jól tűrő állományokká alakulnak át. STEIBER (in SOÓ - ZÓLYOMI szerk. 1951) a ruderalis területeken termő gyógynövények fokozott jelentőségére hívta fel a figyelmet. A gyomfajok között számos, a gyógyászat számára gyógyászati alapanyagot nyújtó faj található (PETRI - NYIREDY - NYIREDY 1989).

A gyomvegetáció fajkompozíciójában és dominancia viszonyaiban végbement változások (HUNYADI – KAZINCZI 1991) indokoltá teszik a ruderalis vegetáció újbóli feldolgozását, amelyek összehasonlító alapjait a korábban készített munkáknak kell képezniük. A mai hazai növénytársulásokról, beleértve a ruderalis társulásokat is kevésbé rendelkezünk átfogó ismeretekkel, mint néhány évtizeddel ezelőtt (BORHIDI 1999).

A vizsgálat célja: a Zalai-dombvidék középső és keleti részén, Keszthely környékén, valamint a Kis-Balaton-medencében a ruderalis gyomvegetáció társulástani vizsgálata. A megjelölt terület természetföldrajzi szempontból változatos, a ruderalis vegetáció sajátos elterjedése és faji összetétele növényföldrajzi, valamint gazdasági szempontból jelentős. A tájegység ruderalis társulásait átfogó gyomcönológiai tanulmány még nem készült. Jelen munkámmal a ruderalis vegetáció vizsgálatának hiányát szándékozom csökkenteni. Munkám során a terület ruderalis vegetációjának leírására törekedtem, céljaim között nem szerepelt a vegetáció dinamizmusának kutatása. Vizsgálataim során a következő kérdésekre kerestem a választ:

- melyek a kijelölt vizsgálati terület aktuálisan jellemző ruderalis gyomtársulásai?
- milyen jellegzetességei vannak a társulások flóraelem spektrumainak?
- a társulásokban milyen az egyes flóraelemek csoportrészesedése?

- az egyes társulások között milyen különbségek vannak a szociális magatartás típusok csoportrészesedését és csoporttömegét illetően?
- a társulások mennyire különböznek a fajok ökológiai indikátor értékének csoportrészesedése és csoporttömege szerint?
- a társulások milyen összetételű talajokon alakulnak ki?
- a társulások és a talajanalitikai eredmények között van-e korreláció?
- milyen a társulások jelenlegi elterjedése a vizsgált területen?
- vannak-e olyan ruderális társulások és ruderális gyomfajok, amelyek az ország más területein gyakoriak, a tanulmányozott területen pedig ritkán fordulnak elő?

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A ruderális kifejezéssel kapcsolatos meghatározások áttekintése

A **ruderus** [rudus] latin szó, jelentései: törmelékkel ellepelt száraz, sovány, kövecses (FINÁLY 1884, GYÖRKÖSI 1970). A ruderális szóval a hétköznapi értelemben a felhagyott, kaszálatlan, elsősorban települési, település környéki területeket jellemezzük. A ruderális termőhely, ruderális növények, romtalaj, ruderális terület, ruderális stratégia, valamint a ruderális ökológiai, a ruderális szövetkezetek, a ruderális biocönózis és ruderális gyomnövényzet társulástani fogalmak.

A ruderális termőhelyek a földhalmok, trágyadombok, szeméttlerakók, útszélek, vasútvonalak, vízelvezető árkok, háztetők. Az összes felsorolt élőhely közös vonása a többé vagy kevésbé erős emberi bolygatás. A **ruderalis területek a ruderális növények élőhelyei** (HOLZNER 1982).

A **romtalajok** mesterséges talajok, utak és töltések rézsúin, kerti teraszokon, építkezések planírozott felületein, szeméttelpek elrónázása után és ipartelepekből vagy házhelyekből átminősített parknak szánt területeken található. Ritkán tartalmaznak humuszos talajt (BARNA és munkatársai 1982).

FELFÖLDY (1942) szerint: „a **ruderalis szövetkezetek** termőhelyei a következők: szemétdombok, utak, útmenték, árkok, szántóföldek, kertek, tarlók, legelők és kultúrerdők.” Szűkebb értelemben **igazi ruderáliáknak** a szemétdombokat (komposzt-telepeket), az utak, út menti taposott gyepeket, valamint az árkokat és a nedves ruderáliákat tekinti.

ÜBRIZSY (1949) szerint a felhagyott szántóterületek, kiirtott és vissza nem telepített erdők, árvízjárta vidékek, rosszul kezelt legelők, a szántóföldek közötti mezsgyék, utak, a vasutak töltései, a gátak és partok, az országutak szélei, elhagyott házhelyek, szeméttelpek, romtalajok mind a **ruderalis szövetkezetek termőhelye**.

A **ruderalis (romtalaj) gyomnövényzet** sok nem őshonos fajból áll, amelyek széles ökológiai amplitúdójúak, de versenyképességük kicsi, így ezekre a helyekre szorultva tudnak csak fennmaradni (JAKUCS 1981).

JUHÁSZ-NAGY (1984) szerint: „Ha gyomtársulásokról beszélünk, még a legelső, a legdurvább értelemben is kétféle kategóriáról lehet szó: az egyik, a **szegetális társulá-**

sok csoportja a rendszeres és intenzív agrotechnikához kötődik. A másik nagyobb kategóriát a **ruderalis társulások** alkotják, amelyek kialakulásában, ha szerepel is az agrotechnika, az korántsem olyan intenzív, szezonálisan ismétlődő és rendszeres, mint a szegetális társulások esetében”.

A **ruderalizálódás** (elgyomosodás) a degradálódás speciális esete, amikor a rendszeres talajmóztatás és/vagy a tápanyag feldúsulás (degradáció) hatására „r”-stratégista, nitrogén kedvelő növényfajok szaporodnak fel (JUHÁSZ-NAGY 1984).

GRIME (1979) szerint **ruderalis stratégia** típusúnak tekintjük azokat a fajokat, amelyek termőhelyét magas zavartság és alacsony termőhelyi stressz intenzitás jellemző. A **ruderalis biocönózis** a kultúrbiocönózisok egyik kategóriája, amely nem áll közvetlenül a növénytermesztés szolgálatában. A ruderalis biocönózisok közé sorolhatjuk a vasúti töltések, a szemétdombok és az útszegélyek életközösségeit. Némelyik ezek közül igen változatos, meglehetősen labilis egyensúlyban levő zoobiocönózisokat is magában foglal. Ezeket hazánkban, az utóbbi években gyomszegélyfauna néven foglalták össze. Köztük gyakran mezőgazdasági kártevőket és ezeket féken tartó parazitákat is találunk. Tanulmányozásuk mezőgazdasági szempontból fontos. A ruderalis gyomnövényzet az ember spontán, nem céltudatos termelő tevékenységével kapcsolatban általában nitrogénben gazdag termőhelyeken jön létre (STRAUB 1977, GALLYAS – SÁROSSY 1989).

A magyar ruderalis vegetáció cönológiai vizsgálatának áttekintése

BRAUN-BLANQUET (1928) tevékenysége jelentősen meghatározta a cönológiai vizsgálatok kezdetét a Kárpát-medencében is. A Zürich-Montpellier iskolával párhuzamosan SOÓ (1927) az Erdélyi-Mezőség geobotanikai leírásakor RÜBEL (1911, 1917) formációi mellett gyomtársulásokat is tárgyalt.

SOÓ az 1930-as évek elején gyomszociológiai adatokat is tartalmazó tanulmányokat készített a Tihanyi-félsziget területéről (SOÓ 1931, 1932, 1933) és összeállította a Pannóniai flóratartomány növényközösségeinek áttekintését (SOÓ 1941a,b).

A ZÜRICH - MONTPPELLIER cönológiai iskola hatására Közép-Európában másodlagos centrumok jöttek létre, Németországban OBERDORFER és TÜXEN, Csehszlovákiában DOSTÁL, Jugoszláviában HORVAT, Spanyolországban RIVAS-MARTINEZ, hazánkban SOÓ vezetésével. SOÓ növényföldrajzi programjában Magyarország növénytársulásainak feldolgozását tűzte ki célul. SOÓ tanítványai, FELFÖLDY, UBRIZSY, TIMÁR, számos tanulmányt készítettek ruderalis területeken, műveikben több társulás ma is érvényes leírását tették közre. Vizsgálataik a ruderalis vegetáció szukcessziós folyamataira is kiterjedtek.

A II. világháborút követő általános gyomosodás során a ruderalis és szegetális gyomvegetáció Magyarországon kb. 1 millió kataszteri holdat borított (UBRIZSY 1949). Ebben az időszakban hazánkban a ruderalis területek kutatásának jelentőségére FELFÖLDY (1942) és UBRIZSY (1949) mutattak rá. FELFÖLDY idézett művében említette: „Ha úgy akarunk belenyúlni a gyomvegetáció életébe, hogy azt saját céljaink szerint legkedvezőbben irányíthassuk, akkor nem elég az egyes növények életét ismernünk, a növényi biocönosisok ismerete fontosabb. Ez pedig szociológiai feladat.” FELFÖLDY

(1942, 1943, 1947, 1949) elsőként készítette el a Pannóniai flóratartomány ruderális gyomnövényzetének rendszeres áttekintését. Munkáiban összefoglalta a Kárpát-medence ruderális társulásait, több, napjainkban is elfogadott társulást írt le (pl. *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942, *Xanthietum spinosi* Felföldy 1942), valamint társulásleírásait szerkezeti elemzésekkel egészítette ki. FELFÖLDY megállapításai között szerepelt a termőhelyhű karakter-fajok, a ruderális vegetáció mozaikszerű váltakozása, komplexképzése, a természetes szukcesszió hiánya. A ruderális gyomvegetációra vonatkozóan cytogeográfiai eredményeket is közölt (FELFÖLDY 1949).

UBRIZSY 1949-ben annak ellenére, hogy – vallomása szerint – másfél évtizedes ruderális gyomcönológiai és ökológiai kutatási eredményeit (szukcessziós tanulmányok, florisztikai adatok, ökológiai vizsgálati eredmények, szociális struktúra) a II. világháború elsöpörte, számos adatot közölt. Több mint 600 cönológiai felvételt készített a Dél-Tiszántúlon (Szarvas, Gyoma, Gyula, Hortobágy, Kondoros, Kunszentmárton, Mezőtúr, Szajol), a Nyírségben (Nyíregyháza, Debrecen, Gyulaháza), Budapesten és környékén, továbbá a Dunántúlon (Esztergom, Hédervár, Kehida). Ruderális területeken készített szukcessziós tanulmányaiban (UBRIZSY 1943, 1949, 1950, 1951a, 1955, 1958, 1967) jelentős hangsúlyt fektetett a zonáció tanulmányozására, komplexek képzésére, továbbá a ruderális szövetkezetek „polymorphiáját” elemezte. Eszerint a szövetkezetek nem csak ruderális termőhelyeken tűnnek fel, hanem kapáskultúrákban és tarlón is, mint tarlószövetkezetek (pl. *Polygono-Chenopodion polyspermi*). A ruderáliák szukcesszióját a természetben a legdinamikusabbnak és legáttekinthetőbbnek tartotta UBRIZSY (1950). Eredményei alapján a ruderális növényzet zöldfelületi hasznosítására, tartós gyepesítésre, töltésoldalak, gátak megkötésére, taposást tűrő gyep kialakításának lehetőségére, országutak szélén kialakuló nem „káros” szövetkezetek fenntartásra hívta fel a figyelmet.

A II. világháborút követően a gyomcönológia az 1960-as évek végéig működött, ebből az időszakból az alábbi ruderális társulásokat tárgyaló munkákkal találkozunk hazánkban. TIMÁR (1949, 1950) a háború utáni évek általános gyomosodása idején Szolnok és Szeged lebombázott városrészein az *Amarantho-Chenopodietum* (MORARIU 1943) Soó 1947 társulás nagymértékű terjedéséről számolt be, és a *Tribulus terrestris* L. subsp. *orientalis* (Kern.) Dostál társulási viszonyait vizsgálta vasúti területeken (TIMÁR 1955). TIMÁR és BODROGKÖZY (1959) észak-alföldi tanulmányuk cönoszisztematikai rendszerében ruderális társulásokat is említettek. FERENCZY (1957) sportpályák területén taposott társulások taposástűrő képességét cönológiai módszerekkel vizsgálta, eredményei alapján konkrét javaslatokat tett helyi környezeti feltételekhez jól alkalmazkodó állományok kialakítására. UBRIZSY (1967) szőlőkben előforduló ruderális gyomtársulásokat tárgyalta. KULCSÁR és SZEIBERTH (1967) Keszthely ruderális területein végzett cönotaxonómiai megfigyeléseket. FEKETE (1965) a Gödöllői-dombvidék erdővegetációja című tanulmányában a terület cönoszisztematikai felsorolását ruderális társulásokkal is kiegészítette. Az említett tanulmányok többnyire az ország középső és keleti részére vonatkoznak.

A ruderális vegetáció tekintetében az 1960-as években a terepi vizsgálatok és dokumentációk száma jelentősen csökkent. Az 1980-as évektől napjainkig a hazánkkal

szomszédos országokban részletesen dokumentált monográfiák sorban jelennek meg. OBERDORFER (1983) Közép-Európára (sajnálatosan csak Ausztria keleti határáig) kiterjedő monográfiája számos kárpát-medencei megfigyelést tartalmaz, pl. az *Onopordion* asszociációcsoport esetében. HORVAT és munkatársai (1974) Délkelet-Európa vegetációjának feldolgozása során részletesen tárgyalják a ruderalis vegetációt is. Az utóbbi évtizedekben, Szlovéniában (MARKOVIĆ 1984), Csehországban (KOPECKÝ - HEJNÝ 1992), Ukrajnában (SOLOMAHA és munkatársai 1992), Szlovákiában (JAROLÍMEK és munkatársai 1997), Ausztriában (MUCINA és munkatársai 1993) elkészültek a ruderalis gyomtársulásokat részletesen tartalmazó monográfiák.

Az 1960-as évek végétől elsősorban szünökológiai és szüdinamikai vizsgálatok folytak hazánk területén, a fenti külföldi monográfiákhoz hasonló mű nem készült el, amely több évtizedes lemaradást jelent a környező országok vizsgálataihoz képest.

Hazánkban az 1960-as évek végétől az 1990-es évekig alig találkozzunk ruderalis vegetációt dokumentáló tanulmánnyal. JEHLIK és ERDŐS (1985) Budapesten a Csepeli Szabadkikötőben írta le a *Chaenorrhino-Chenopodietum botrys* Jehlik – Erdős 1985 társulást. JAROLÍMEK és MUCINA (1979) Csákvár környékéről közölt megfigyeléseket az *Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978 társulás gyakori előfordulásáról. Magyarország fontosabb ruderalis növényfajainak szünökológiai besorolását KÁRPÁTI - KÁRPÁTINÉ és BORBÉLY (1968) készítette el. SOÓ (1968a, b, 1971, 1973, 1980) a cönoszisztematikai rendszer módosításai során a ruderalis társulások rendszerét is felülvizsgálta. Hazánk flórájának és növénytakarójának áttekintő összefoglalása a „*Conspectus*” (SOÓ 1980) OBERDORFER (1949) munkája nyomán a fajok cönoszisztematikai besorolását is tartalmazza.

Az 1980-as évek közepétől elsősorban szekunder szukcessziós tanulmányok készültek mezőgazdasági területekről (MATUS 1996, MATUS – TÖTHMÉRÉS 1995) és felhagyott bányafelszínekről (BARTHA 1992). Ebben az évtizedben csupán Tata ruderalis társulásairól készült cönológiai tanulmány (DANCZA 1989 kézirat). Az 1990-es évek elején Keszthely ruderalis vegetációjáról születtek dolgozatok (DANCZA 1992, 1994, DANCZA – BOTTA – DUKÁT 1994).

A környező országok, valamint hazánk ruderalis társulásaira vonatkozó cönológiai kutatási eredményeket MUCINA (1990) ismertette. Véleménye szerint, Magyarország ruderalis gyomvegetációját társulástani szempontból az utóbbi évtizedekben kevésbé kutatták, mint a közép-európai országokét, a ruderalis társulásokat részletesen tárgyaló magyar monográfia hiányát említette. Sajnos ebben a tekintetben MUCINÁ-nak igazat kell adnunk. A ruderalis vegetáció kutatásainak jelenlegi szakasza elsősorban az inváziós fajokra (*Fallopia* spp., *Solidago* spp., *Impatiens* spp.) irányuló cönológiai vizsgálatokkal kezdődött. Az inváziós fajok cönológiai viszonyait tárgyaló közlemények az 1980-as évek közepétől jelentek meg (CSONTOS 1984, BALOGH 2000, BOTTA-DUKÁT 1994, UDVARDY 1997a,b, 1998, KOVÁCS 1999).

A „*Conspectus*” (SOÓ 1980) megjelenését követő másfél évtized elteltével Magyarország gyomtársulásait a nemzetközi aktuális eredmények figyelembe vételével KOVÁCS (1995b) és BORHIDI (1996, 1999) rendszerezték. BORHIDI jegyzékébe felvette

azokat a társulásokat is, amelyek az utóbbi évtizedekben lettek leírva, a szomszédos országokban és hazánkban is előfordulnak. KOVÁCS (1994, 1995b, 1999) a Vas megyei növénytársulások áttekintése során több inváziós gyomfaj monodomináns társulásával egészítette ki a gyomtársulások cönotaxonómiai rendszerét. FEKETE és munkatársai (1997) a ruderalis termőhelyeket is tárgyalták – A magyarországi élőhelyek leírása, határozója, és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszerében. DANCZA - PÁL - CSIKY (2002) a vasutak mentén terjedő *Tribulus terrestris* subsp. *orientalis* állományok társulási viszonyait vizsgálták.

A közép-európai ruderalis társulások cönoszisztematikai rendszerének történeti áttekintése

A ruderalis asszociációk első rendszerezője BRAUN-BLANQUET (1936) a ruderalis és vetési gyomvegetáció (*Rudereto – Secalinetea* Br.-Bl. 1936) asszociációit négy rendbe sorolta, a vetési (szegetális) gyomnövényzetet *Secalinetalia* Br.-Bl. 1931-ként külön rendként különítette el. KOCH (1926), TÜXEN (1937) és BRAUN-BLANQUET (1928, 1931) készítették el az első Közép-Európára kiterjedő cönoszisztematikai rendszereket. TÜXEN (1937) rendszere a közép-európai viszonyokat tekintetbe vette, majd azt követően SISSINGH (1960) felosztása főleg nyugat-európai atlantikus asszociációkat ismertetett. OBERDORFER (1983) a Dél-Németország területére elkészített rendszerében BRAUN-BLANQUET (1951) nyomán a vetési gyomvegetációt különálló osztályba (*Secalinetea cerealis* Br.-Bl. 1951), a ruderalis vegetáció asszociációit további öt osztályba sorolta (*Chenopodietea* Br.-Bl. 1951, *Artemisietea vulgaris* Lohm. & al. in R. Tx. 1950, *Agropyretea intermedio-repentis* (Oberd. et al. 1967) Müll. et Görs 1969, *Agrostietea stoloniferae* Oberd. et Müll. ex Görs 1968, *Plantaginetea majoris* Tx. et Prsg. in Tx. 1950 em.). OBERDORFER (1983) az *Artemisietea vulgaris*-t további két alosztályba osztotta: *Galio-Urticenea* (Pass. 1967) Th. Müll. in Oberd. 1983 és *Artemisietea vulgaris* Th. Müll. in Oberd. 1983., amelyek a későbbi cönoszisztematikai rendszerekben önálló osztállyá emelkedtek.

Az 1. ábra a szomszédos országok, Csehország (KOPECKÝ - HEJNÝ 1992), Szlovákia (JAROLÍMEK és munkatársai 1997), Szlovénia (MARKOVIĆ 1984), Ausztria (MUCINA és munkatársai 1993), valamint Ukrajna (SOLOMAHA és munkatársai 1992) cönoszisztematikai besorolását az említett országok cönoszisztematikai rendszerében, sorban tartalmazza. Az ábrán látható, hogy Csehország és Ukrajna cönoszisztematikai rendszere az osztályok számában eltér Szlovákia, Ausztria és Magyarország rendszerétől. Az eltérés oka részben a két ország természetföldrajzi helyzete miatt további, regionálisan jellemző osztályok alkalmazása. A taposott vegetáció tekintetében Csehországban és Ukrajnában a korábban alkalmazott *Plantaginetea majoris* besorolás érvényes. Ausztria, Szlovákia és Magyarország cönoszisztematikai rendszere megegyezik, a taposott gyomvegetációra RIVAS-MARTINEZ és munkatársai (1991) nyomán mind a három országban a *Polygono arenastri-Poëtea annuae* osztály besorolását alkalmazzák. BORHIDI (1996) a gyomvegetációt a hazánk tiszántúli területein jellemző *Oryzetea sativae* (rizsvetések gyomnövényzete) osztállyal egészíti ki.

Összefoglalva megállapítható, hogy Közép-Európában a ruderalis társulások cönoszisztematikai rendszere nem egységes. Az országok között jelentős különbségek vannak az osztályok ruderalis vegetációba történő sorolása között. KOPECKÝ és HEJNÝ (1992) rendszerében tágabb értelemben antropogén vegetációt említ, ide sorolva természeténél fogva a gyomos réteket is. Csehország kivételével a cönoszisztematikai rendszerek közös jellemzője, hogy a ruderalis vegetáció asszociáció osztályai között tárgyalja a természetes fluktuációk által meghatározott *Bidentetea tripartiti* asszociáció osztályt (mocsári és folyó hordaléki gymmnövényzet).

Magyarországi vonatkozások

Magyarországon SOÓ (1941a,b) alakított ki a Pannóniai flóratartományra vonatkozó BRAUN-BLANQUET rendszerén alapuló cönoszisztematikai rendszert. SOÓ az asszociációkat 18 sorozatba és 38 csoportba osztotta. A ruderalis vegetációt két asszociációcsoportba, a *Hordeo-Onopordion* (vagy *Arciton lappae* megjegyzéssel), valamint a *Polygono-Chenopodion* csoportokba sorolta, rendszerében hat gymmtársulást sorolt fel. FELFÖLDY (1942, 1947) a Pannóniai flóratartomány ruderalis vegetációit áttekintő alkotásában formációk és asszociációcsoportok szerint sorolta be az asszociációkat. Az asszociációcsoportok elkülönítésére igen reprezentatív, dichotomikus határozókulcsot alakított ki, amely aktualizálva napjainkban is jól alkalmazható lenne a társulások határozására.

UBRIZSY (1951a,b) cönoszisztematikai rendszere a *Rudereto-Secalineta* Br.-Bl. 1936 osztályon belül tárgyalta a *Chenopodietalia* Br.-Bl. 1931 (kapások gymmnövényzete), a *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. 1943 (mocsári gymmnövényzet), az *Onopordetalia* Br.-Bl. et Tx. 1943 (ruderalis gymmnövényzet) és a *Potentilletalia anserinae* (taposott és úmentí gymmnövényzet, nedves legelők) rendeket (utóbbinál UBRIZSY megjegyzi, hogy SOÓ szerint). UBRIZSY rendszerének érdekessége, hogy a taposott társulásokat az *Onopordetalia* rendbe sorolja. TIMÁR és BODROGKÖZY (1959) Tiszazug cönoszisztematikai rendszerében UBRIZSY-hez hasonlóan az asszociációkat a *Rudereto-Secalinetea* Br.-Bl. osztályon belül a *Secalino-Violetalia* Sissingh., *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx., *Onopordetalia* Br.-Bl. et Tx. 1943, *Plantaginetalia majoris* Tx. rendekbe sorolta. Jegyzékükben a *Chenopodietalia* Br.-Bl. 1931 rend helyett TIMÁR és BODROGKÖZY a Tiszazug természetföldrajzi adottságaira jellemző beosztását közli.

SOÓ (1961, 1971, 1980) cönoszisztematikai rendszerében a *Chenopodio-Scleranthea*-n belül a *Secalietea*, *Chenopodietea*, *Artemisietea*, *Galio-Urticetea*, *Bidentetea tripartitae*, *Plantaginetea majoris*, *Epilobietea angustifolii* osztályokat, valamint a taposott vegetációt a *Plantaginetea majoris* osztály néven tárgyalta.

KOVÁCS (1994) cönoszisztematikai rendszerét hazai viszonylatban újszerűen, az alábbi inváziós fajokkal jellemezhető asszociációkkal egészítette ki: Ass. *Helianthus decapetalus*, Ass. *Helianthus tuberosus*, Ass. *Impatiens glandulifera*, Ass. *Reynoutria japonica*, Ass. *Rubus caesius*, Ass. *Rudbeckia laciniata*, Ass. *Solidago gigantea*. Az említett asszociációkat a *Convolvuletalia sepium* Tx. 1950 asszociációrendnél tárgyalta, melyet a *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecký 1969 osztály szinonimjának tekintett.

Csehország KOPECKÝ – HEJNÝ 1992	Ukrajna SOLOMAHA et al. 1992	Szlovákia JAROLÍMEK et al. 1997	Ausztria MUCINA et al. 1993	Magyarország BORHIDI 1999
<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943	<i>Agropyrea repens</i> Obertl., Th. Müll., et Görs in Obertl. et al. 1967	<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. et al. In Tx. 1950.	<i>Polygonum arvensis-Poëta</i> <i>annuae</i> Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991	<i>Stellarieta medice</i> R. Tx., Lohm. et Preisng in R. Tx. 1950
<i>Chenopodieta</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. et Negre 1952 em. Lohm. et J. Tx., Tx. ex Maluszczk 1962	<i>Artemisieta vulgaris</i> Lohm. et al. in R. Tx. 1950	<i>Polygonum arvensis-Poëta</i> <i>annuae</i> Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991	<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. et al. in Tx. 1950	<i>Artemisieta vulgaris</i> Lohm. et al. in R. Tx. 1950
<i>Artemisieta vulgaris</i> Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950 em. Kopecký in Hejny et al. 1979	<i>Bidentata tripartita</i> Tx., Lohm., et Prsg. 1950	<i>Stellarieta medice</i> R. Tx., Lohm. et Preisng in R. Tx. ex von Rochow 1951	<i>Stellarieta medice</i> R. Tx., Lohm. et Preisng in R. Tx. 1950	<i>Oryzeta sativae</i> Miyawaki 1960
<i>Galio-Urticeta</i> Passarge ex Kopecký 1969	<i>Epilobietea angustifolia</i> R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950	<i>Artemisieta vulgaris</i> Lohm. et al. in R. Tx. ex Rochow 1951	<i>Artemisieta vulgaris</i> Lohm. et al. in R. Tx. 1950	<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. et al. in Tx. 1950
<i>Plantagineta majoris</i> Tx. et Prsg. in Tixen 1950 <i>Seto-Scleranthea</i> Br.-Bl. 1955 em. Moravec 1967	<i>Melilot-Artemisieta abstinu</i> Elias 1980 <i>Galio-Urticeta</i> Passarge 1962	<i>Galio-Urticeta</i> Passarge ex Kopecký 1969 <i>Epilobietea angustifolia</i> R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950	<i>Galio-Urticeta</i> Passarge ex Kopecký 1969 <i>Epilobietea angustifolia</i> R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950	<i>Galio-Urticeta</i> Passarge ex Kopecký 1969 <i>Polygonum arvensis-Poëta</i> <i>annuae</i> Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991
<i>Nardo-Collaneta</i> Prsg. 1949	<i>Plantagineta majoris</i> R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950			
<i>Festuco-Brometa</i> Br.-Bl. et R. Tx. 1943	<i>Polygono-Chenopodieta</i> (Lohm. J. et R. Tx. 1961) Elias 1984			
<i>Molinio-Arrhenathereta</i> R. Tx. 1937	<i>Sisymbrio-Onopordieta</i> (Br.-Bl. 1964) Görs. 1964			
<i>Milgedio-Aconitea</i> Hladč. et Klíka 1944				

1. ábra: Különböző országok cönotaxonómiai rendszereinek összehasonlítása a cönotaxonómiai kategóriák sorrendjében

Soó 1971	Soó 1974, 1980	Kovács 1995	BORRDI 1996, 1999	Kovács 1999
Sisymbrioidia J. Tx. 1961	<i>Chenopodium serotinum</i> Soó 1971: 10-11, 1931 em. Lohm, J. Tx. et Tx. 1961 p.p. <i>Sisymbrioidia</i> J. Tx. 1961 (incl. <i>Aprocyzocia repens</i>)	<i>Chenopodium</i> Br.-Bl. 1931 <i>Sisymbrioidia</i> J. Tx. 1961 (syn. <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd., Müller et Göts 1967 p.p.) <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd. et al. 1967 <i>Onopordella</i> Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Göts 1965	<i>Sisymbrioidia</i> J. Tx. in Lohm, et al. 1962	<i>Sisymbrioidia</i> J. Tx. in Lohm, et al. 1962
<i>Aprocyzocia repens</i> Oberd., Müller et Göts 1967 <i>Onopordella</i> Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Göts 1966	<i>Onopordella</i> Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Göts 1966	<i>Artemisia</i> Lohm, et Tx. 1950 [p. <i>Gallo-Urticata</i> , Passage 1969 p.p. 555.] <i>Artemisia</i> Lohm, ex. Tx. 1947	<i>Artemisia vulgaris</i> Lohm et al. in R. Tx. 1950 <i>Onopordella acanthifolia</i> Br.-Bl. et Tx. ex Kilia & Hede 1944 <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd. et al. 1967	<i>Artemisia vulgaris</i> Lohm et al. in R. Tx. 1950 <i>Onopordella acanthifolia</i> Br.-Bl. et Tx. ex Kilia & Hede 1944 <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd. et al. 1967
<i>Artemisia</i> Lohm, ex. Tx. 1947	<i>Artemisia</i> Lohm, et Tx. 1950 [p. <i>Gallo-Urticata</i> , Passage 1969 p.p. 555.] <i>Artemisia</i> Lohm, ex. Tx. 1947	<i>Artemisia</i> Lohm et al. in R. Tx. 1950	<i>Artemisia vulgaris</i> Lohm et al. in R. Tx. 1950 <i>Onopordella acanthifolia</i> Br.-Bl. et Tx. ex Kilia & Hede 1944 <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd. et al. 1967	<i>Artemisia vulgaris</i> Lohm et al. in R. Tx. 1950 <i>Onopordella acanthifolia</i> Br.-Bl. et Tx. ex Kilia & Hede 1944 <i>Aprocyzocia repens</i> Oberd. et al. 1967
<i>Callisargolium repens</i> Tx. 1950 corr. Soó 1963 (<i>Gallo-Urticata</i> Oberd. et Göts 1969 p.p.)	<i>Gallo-Urticata</i> (<i>Callisargolium</i> Tx. 1950) corr. Soó = <i>Gallo-Urticata</i> (Tx. 1950) Oberd. 1969 p.p.)	<i>Gallo-Urticata</i> Passage et Kopecký 1969 <i>Callisargolium</i> Tx. 1950 <i>Bidentata tripartita</i> Tx., Lohm et Pog. 1950 <i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. 1943	<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. et al. in Tx. 1950. <i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. & R. Tx. et Kilia & Hede 1944 <i>Gallo-Urticata</i> Passage et Kopecký 1969 <i>Laminia alba-Chenopodioides bont-karici</i> Kopecký 1969 <i>Callisargolium repens</i> R. Tx. 1950	<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. et al. in Tx. 1950. <i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. & R. Tx. et Kilia & Hede 1944 <i>Gallo-Urticata</i> Passage et Kopecký 1969 <i>Laminia alba-Chenopodioides bont-karici</i> Kopecký 1969 <i>Callisargolium repens</i> R. Tx. 1950
<i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. 1943	<i>Bidentata tripartita</i> Tx., Lohm et Pog. 1950 <i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. 1943	<i>Bidentata tripartita</i> Tx., Lohm et Pog. 1950 <i>Bidentata tripartita</i> Br.-Bl. et Tx. 1943	<i>Gallo-Urticata</i> Passage et Kopecký 1969 <i>Laminia alba-Chenopodioides bont-karici</i> Kopecký 1969 <i>Callisargolium repens</i> R. Tx. 1950	<i>Gallo-Urticata</i> Passage et Kopecký 1969 <i>Laminia alba-Chenopodioides bont-karici</i> Kopecký 1969 <i>Callisargolium repens</i> R. Tx. 1950
<i>Planaginetia majoris</i> Tx. (1947) 1950 (incl. <i>Aprocyzocia subulifera</i> Oberd. 1967, 1967)	<i>Planaginetia majoris</i> Tx. et Pog. 1950 <i>Planaginetia majoris</i> incl. <i>Aprocyzocia subulifera</i> Oberd. 1967, 1970	<i>Planaginetia majoris</i> Tx. et Pog. 1950 <i>Planaginetia majoris</i> Tx. (1947) 1950	<i>Polygono arenaria-Poitea annua</i> Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991 <i>Polygono arenaria-Poitea annua</i> R. Tx. in Gál et al. 1972 corr. Rivas-Martinez & al. 1991	<i>Polygono arenaria-Poitea annua</i> Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991 <i>Polygono arenaria-Poitea annua</i> R. Tx. in Gál et al. 1972 corr. Rivas-Martinez & al. 1991

2. ábra: A ruderalis növénytársulások cónoszisztematikai tendenzere Magyarországon

KOVÁCS (1995a) Soó besorolását a *Solidago gigantea* inváziós faj két új asszociációjával egészítette ki (*Agropyro-Solidaginetum* KOVÁCS 1993 [*Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1960] és *Eupatorio-Solidaginetum* KOVÁCS 1993 [*Galio-Urticetea*] Passarge ex Kopecký 1969)), valamint a *Galinsogo-Erigeretum* KOVÁCS 1999 asszociációt írta le parlagterületekről. KOVÁCS (1995a) a hazai társulásokat áttekintő munkájában azonban az inváziós fajok által meghatározott asszociációk nem szerepeltek. BORHIDI (1996) a vetési és ruderalis gyomnövényzet cönoszisztematikai besorolását a környező országok (Ausztria, Szlovákia) cönoszisztematikai besorolása figyelembevételével vizsgálta felül. KOVÁCS (1999) az őrési vegetáció cönoszisztematikai besorolását BORHIDI (1996) nyomán a közép-európai rendszer figyelembevételével alakította ki. Újszerű a *Stellarietea mediae*, valamint a *Polygono arenastri-Poëtea annuae* osztály nevezéskénti bevezetése. BORHIDI (1996) több ruderalis társulás esetében felülvizsgálta és javította a hazánkban leírt *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1943, *Agropyretum repentis* Felföldy 1942, *Artemisio-Kochion* Soó 1964, *Poëtum annuae* Felföldy 1942, *Polygonetum arenastri* Felföldy 1942 corr. Borhidi 1996, és *Schlerochloo-Polygonetum avicularis* Soó ex Korneck corr. Mucina 1993 társulások cönoszisztematikai érvényességét.

A hazai cönoszisztematikai rendszer kialakulását – a cönológiai kategóriák sorrendjében – áttekintve az alábbiak állapíthatók meg (2. ábra): Soó (1961, 1971, 1980) folyamatosan aktualizálta rendszerét. Az ábrán az asszociáció osztályok és rendek száma KOVÁCS (1995a) beosztásig 6 illetve 8. Az említett besorolásokhoz képest jelentős változást figyelhetünk meg BORHIDI (1996, 1999) és KOVÁCS (1999) beosztásaiban. A tipikusan ruderalis társulásokat magában foglaló osztályok száma 4, a rendeké 7. Az osztályok és rendek számának csökkenésével a cönoszisztematikai rendszer áttekinthetőbbé vált. BORHIDI (1996, 1999) a ruderalis társulásokat a vetési és ruderalis gyomnövényzet (*Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. & Prsg. in R. Tx. 1950), az útszéli gyomnövényzet (*Artemisietea vulgaris* Lohm. & al. in R. Tx. 1950), a mocsári és folyóhordaléki gyomnövényzet, az árnys-nyirkos termőhelyek ruderalis szegélytársulásai (*Galio-Urticetea* Pass. ex Kopecký 1969), valamint a taposott gyomnövényzet (*Polygono arenastri-Poëtea annuae* Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez & al. 1991) osztályokba sorolta.

A ruderalis vegetáció társulástani vizsgálataival kapcsolatos módszerelméleti, módszertani kérdések

Zürich - Montpellier metodika

A ZÜRICH – MONTPELLIER metodika szerint egy-egy vegetációs egység azonosításának elengedhetetlen feltétele a cönológiai standardokkal történő összehasonlítás. A standardokat a szakirodalomban szabályosan közölt társulásleírások [vö. BORHIDI - B. THURY 1996] képezik. Egy-egy növényállomány hovatartozását igen nehéz megítélni abban az esetben, ha nem egyes fajok, hanem több faj karakterisztikus kombinációja jellemzi az állományokat. Például a gyomtársulások esetében a diagnosztikus fajkombi-

náció határozza meg az asszociációt (WESTHOFF – MAAREL 1978, MUCINA és munkatársai 1993). A klasszikus felfogás szerint a karakterisztikus fajkombinációban felsorolt fajok mindegyike jelzi a társulást, jelzésük mintegy összeadódik (LÁJER 1998). A ZÜRICH – MONPELLIER iskola felfogása szerint a vegetációban az állományok diszkontinuusan kapcsolódnak egymáshoz, vagyis a társulások diszkrétek. Az átmeneti állományokat a ZÜRICH – MONPELLIER iskola módszertana szerint igen nehéz dokumentálni, ezekre nincsenek cönológiai standardok (BAGI 1998). A standardkészítés feltételei miatt a nem „tipikus”, a definíciók feltételeinek meg nem felelő vegetációjú növényállományoknak nincs cönológiai standardja (BAGI 1998).

Kopecký és Hejný deduktív megközelítése

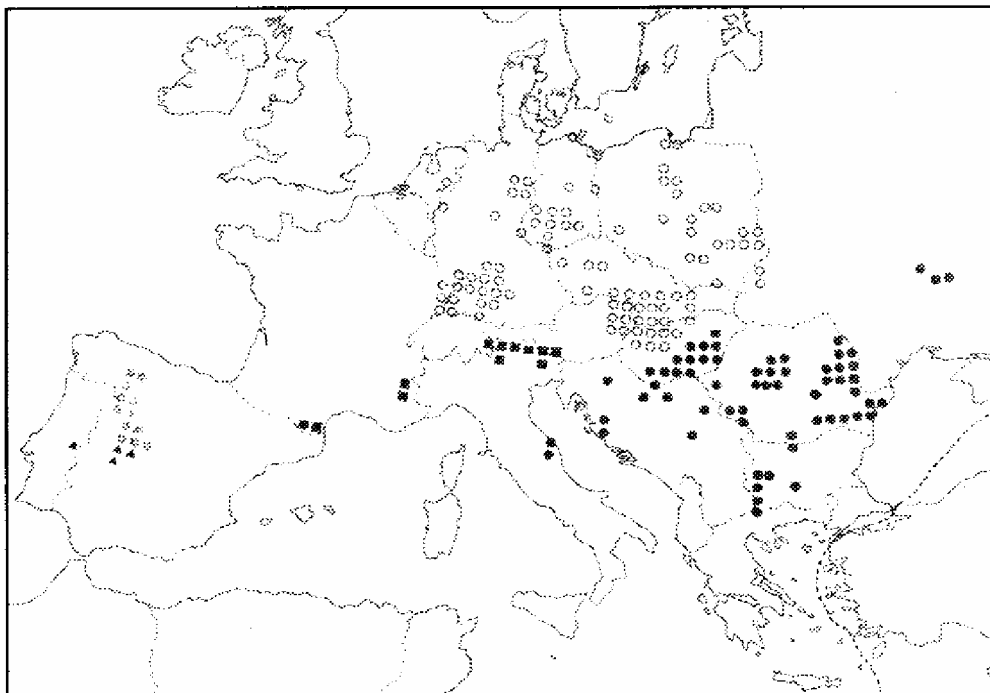
KOPECKÝ és HEJNÝ (1974) Csehországban a nitrofil társulások tanulmányozásának szintetikus szakaszában, a *Galio-Urticetea* Passarge 1967 em. KOPECKÝ 1969 osztályba sorolt asszociációk osztályozása során vezette be az **alpasszociációk** (basal communities), **származtatott asszociációk** (derivate communities), valamint a **cönológiailag telített asszociációk** (cenologically saturated communities) fogalmát. KOPECKÝ és HEJNÝ a három asszociációtípust az alábbi értelemben definiálja.

Az **alpasszociáció** az asszociáció azon formája, amely csak a felsőbb cönoszisztematikai egységek karakter- és differenciális fajait tartalmazza, tehát asszociáció szintjén a cönológiai standardokkal nem azonosítható. Így osztály, rend és csoport alpasszociációkat különböztetnek meg. Az alpasszociációk vagy a cönológiailag telített asszociációk elszegényedésével vagy a primer szukcesszió során alakulnak ki. TIMÁR (1954) alpasszociáció fogalma alatt azt a szántóföldi gyomasszociációt érti, amely a főbb vonásokban megegyező agrotechnika mellett a termelt növény elvetése nélkül tavasztól ősziig egy bizonyos talajtípuson létre jön. A felülvetett kultúrnövény és a vele járó behatások különböző mértékben cönológiailag jól értékelhetően módosítják az alpasszociációt.

A **származtatott asszociációk** az alap asszociációkkal ellentétben bizonyos fajok egyeduralma jellemzi. Ezek a fajok általában az egész vegetációs periódusban fiziognómiailag is uralják az adott területet. A származtatott asszociációk elnevezése a domináns fajról történik. Például a származtatott asszociációk uralkodó fajai közé tartozik a napjainkban terjedő neofitonok (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Helianthus* fajok). A származtatott asszociációk megkülönböztethetők a csoport-, rend- vagy osztály- származtatott asszociációk szintjén egyaránt.

A **cönológiailag telített asszociációkat** relatíve keskeny ökológiai és cönológiai amplitúddal rendelkező karakter, differenciális és kísérő fajok jellemzik (cit. az 1935-ös Amsterdami Botanikai Kongresszus meghatározása alapján KOPECKÝ és HEJNÝ 1974). A cönológiailag telített asszociációk antropogén területeken a primer szukcesszió alatt az alap- vagy a származtatott asszociációk másodlagos térfoglalása során keletkeznek. Összehasonlítva az alap és származtatott asszociációkkal antropogén területeken a cönológiailag telített asszociációk száma meglehetősen alacsony.

Az alap-, származtatott és cönológiailag telített asszociációk típusát rövidítés jelzi a cönoszisztematikai rendszerben: BC az alap, DC a származtatott, SC a cönológiailag telített asszociációkat jelzik. A rövidítéseket a társulást meghatározó fajok, valamint szögletes zárójelben a cönotaxonómiai egység követheti. Például: BC *Urtica dioica-Aegopodium podagraria* [Galio-Urticetea], *Urtica dioica-Aegopodium podagraria* [Arction], DC *Solidago gigantea* [Convolvuletalia], DC *Solidago gigantea* [Arction], SC *Ballota nigra* [Arction]. A deduktív osztályozó módszer a cönoszisztematikai rendszeren belül lehetővé teszi az antropogén vegetáció korábban, mint atipikus, vagy asszociáció fragmentumokként említett állományainak a nyilvántartását. Az említett deduktív módszer hazánkban eddig nem került alkalmazására. KOVÁCS (1994) az inváziós fajok monodomináns társulásait (ass. *Helianthus decapetalus*, ass. *Helianthus tuberosus*, ass. *Impatiens glandulifera*, ass. *Reynoutria japonica*, ass. *Rubus caesius*, ass. *Rudbeckia laciniata* és ass. *Solidago gigantea*) cönotaxonómiai besorolás nélkül említi, amelyek végeredményben megfelelnek a származtatott asszociációknak.



3. ábra: *Onopordion* társulások elterjedése Európában MUCINA (1989) és DIERSCHKE (1994) nyomán

Jelölések: üres kör: *Carduo acanthoidis-Onopordetum* nyugat-európai variánsa, teli kör: *Carduo acanthoidis-Onopordetum* kelet-európai variánsa, négyzet: *Onopordetum acanthii* s.str., csillag: *Carduo carpetani-Onopordetum*, teli háromszög: *Verbasco pulverulentii-Onopordetum*, üres háromszög: *Carthamo lanati-Onopordetum*

Numerikus cönoszisztematika alkalmazása a ruderalis társulások elemzése során

A numerikus cönoszisztematika a növényzociológia területén, így a ruderalis növényzet esetében is széles körben alkalmazott módszer (DIERSCHKE 1994). A tabellák sokváltozós matematikai elemzése lehetővé válik a hagyományos ZÜRICH-MONTEPELLIER metodika során elkülönített cönoszisztematikai egységek és átmeneti állományok további osztályozása. Például MUCINA (1989) az *Onopordion* asszociáció csoport 18 országból származó 380 cönológiai felvétele alapján mediterrán, valamint mérsékelt és kontinentális csoportba sorolta az asszociációkat (3. ábra).

MUCINA és BRANDES (1985) 211 cönológiai felvétel alapján a *Bertéroetum incanae* asszociáció *Gallium mollugo* és *Acosta rhenana* fajokkal jellemezhető földrajzi variánsait különítette el Európában. ČARNI – MUCINA (1998) a C4-es fajok által meghatározott taposott vegetációt tanulmányozta Közép- és Dél-Európa különböző országaiból. Elemzéseik alapján három asszociációcsoportba (*Euphorbion prostratae*, *Polycarpo-Eleusinion* és *Eragrostio-Polygonion*) sorolták a taposott gyomvegetációt. STANOVÁR (1995) és BAGI (1998) szerint, a vegetáció matematikai analizésének elterjedése sokat értett az alapadatok hozzáférhetőségének. A dokumentumként megjelenő kladoogramok, denrogramok, interspecifikus korrelációhálózatok, gráfok stb. alapján az alapadatokra csaknem lehetetlen visszakövetkeztetni, és mivel az alapadatok közlésére (nagy adatbázis esetében érthető okokból) nincs hely és mód, azok hozzáférhetetlenek maradnak. Napjainkban a Közép-Európában működő nemzetközi cönoszisztematikai adatbázisok (RENNWALD ed. 2002, CHYTRY ed. 2002, HENNEKENS - SCHAMINÉE 2001) lehetővé teszik a sokváltozós módszerekkel kapott eredmények (ábrák) alapadatokkal együtt történő tárolását. Az adatbázisok használhatóságát azonban gátolja, hogy nem nyilvánosak, alkalmazásuk feltételekhez kötött.

Texturális jellemzők

Szociális magatartás típusok

A növények szociális magatartás típusai (SzMT-k) a növényfajok a társulásokon belüli szerepén alapulnak. Kifejezik a növényeknek a termőhelyéhez való kapcsolódási módját, a kapcsolódás információ tartalmát és a kapcsolódás természetességét (BORHIDI 1993). A növényi életstratégia típusok először RAMENSKII (1938) munkájában jelentek meg, ahol az „explerent, patient, violent” csoportokba sorolta a növényeket. A ruderalisoknak megfelelő explerent csoport fajai alacsony kompetíciós képességgel rendelkeznek, de képesek a szabaddá váló területeket megszállni azáltal, hogy gyorsan betöltik a keletkezett lékeket az erősebb növények között, ugyanakkor az erősebb kompetitorok által könnyen helyettesítődnek. GRIME (1979) rendszerében a fajokat **kompetitorok [C]**, **ruderalisok [R]**, **stressz-tűrők [ST]**, valamint ezek kombináció szerint jellemezte. A termőhelyi stressz intenzitása, valamint a termőhely zavartságának mértéke határozza meg, hogy adott helyen melyik csoport tagjai a legsikeresebbek.

BORHIDI (1993, 1995) GRIME (1979) stratégiáin belül a három fő csoport mellett szociális magatartástípus néven további alkategóriákat különít el. A **stressz-tűrőket** szűk

ökológiájú stressz-tűrők (specialisták, S) és tág ökológiájú stressz-tűrők (generalisták, G) csoportba sorolta. A **ruđerális** csoportba a természeti tényezőkötől zavart termöhelyek növényei (természetes pionírok: NP) és az emberi tényezőkötől zavart (bolygatott, másodlagos és mesterséges) termöhelyek fajai sorolhatók, a csoportba sorolt fajokat nevezik általában **gyomnövényeknek**.

KOVÁCS (1995a) szerint a ruđerális társulások felépítésében fontos szerepet kapnak a természetes flóra ruđerális kompetitorai, amelyek főleg konkurencia-szegény környezetük miatt válnak másodlagosan uralkodóvá (*Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Xanthium spinosum* vagy *Arctium*, *Onopordum* és *Carduus* fajok stb.).

Az SzMT-k a növény és termöhely kapcsolatának különböző természetességi illetve zavartsági állapotát fejezik ki. Az egyes csoportokhoz rendelt természetességi értékszámok alapján számos lehetőség nyílik különböző termöhelyek vegetációjának jellemzésére és összehasonlítására (BORHIDI 1993). MORSCHHAUSER (1996) az SzMT kategóriákat, valamint természetességi értékszámokat a degradáció különböző fokainak elkülönítésére alkalmazta. MATUS (1996) a szekunder szukcesszió folyamatában a kategóriák csoporttömeg és csoportrészesedését vizsgálta nyírségi homoki és löszön lévő parlagterületeken. Megfigyelései alapján a ruđerális csoportok dominanciája a homoki területeken a pionír fázisra korlátozódott, a kompetitor és stressz toleráns elemek fokozatosan nyertek teret, míg löszön hat év után is a ruđerálisok uralkodtak.

BORHIDI és munkatársai (2000) számos asszociáció, valamint asszociációcsoport elemzését végezték el a természetességi értékszámok alapján. Munkájukban az adatbázis további mezőgazdasági és természetvédelmi gyakorlati alkalmazhatóságára mutattak rá.

Ökológiai indikátor értékek

Az ökológiai indikátor értékek első alkalmazása a vegetációs egységek jellemzésére ELLENBERG (1950, 1952, 1974) nevéhez fűződik, aki a közép-európai flóra fajait 6 ökológiai tényezőre kidolgozott 9 fokozatú skálával jellemezte. ZÓLYOMI (1964), ZÓLYOMI és munkatársai (1966-1967) három ökológiai faktort magába foglaló öt- (illetve nedvességre tíz-) fokozatú TWR skálán hő, nedvesség, talajreakció alapján jellemezte a magyar flóra 1400 fáját.

KÁRPÁTI és munkatársai (1968) az elterjedtebb ruđerális gyomnövények feldolgozásával, továbbá a ruđerális gyomnövények taposás és bolygatás türés szerinti szünökológiai besorolásával egészítették ki a TWR- értékekkel jellemzett csoportot. ZÓLYOMI és munkatársai besorolásával párhuzamosan SOÓ (1964, 1966, 1968, 1970, 1973, 1980) flóraművében tapasztalati úton a magyar edényes flórára kiterjedő besorolást készített. KOVÁCS (1979) a gyepes flórájának jellemzésére egy 5 ökológiai tényezőre kidolgozott 9 fokozatú skálát alkalmazott. Hazánkban a teljes flóra több mint 2400 fájára ELLENBERG besorolását BORHIDI (1993) adaptálta.

Az ökológiai indikátor értékek alkalmazhatóságának megítélése igen sokszínű. Ennek az egyik fő oka, hogy az értékek nagyszámú terepvizsgálat, cönológiai adat és megfigyelés eredményeinek szintetizálása útján tapasztalati úton lettek megállapítva. ELLENBERG a felsorolt adatok alapján a fajokat különböző ökológiai tengelyeken helyezte

el, olyan sorrendben, ahogyan azt a kísérletek és a terepmegfigyelések igazolták (BORHIDI és munkatársai 2000).

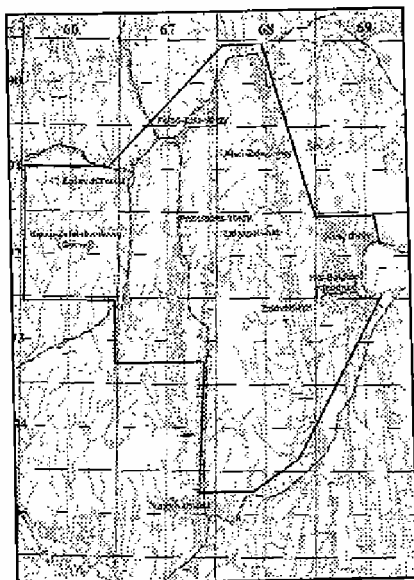
Az ökológiai indikátor értékszámok ordinális (sorrendi) skálák (PRÉCSÉNYI 1996). Az ordinális skálák természetéből adódóan értékei nem átlagolhatók. Az értékek csoporttömeg és csoportrészesedés szerinti elemzése a vegetációs egységek elemzésére széles körben elterjedt és alkalmazott (DIERSCHKE 1994) és statisztikai szempontból is korrekt módszer (PRÉCSÉNYI 1996). Hazai viszonylatban BORHIDI és munkatársai (2000) számos társulás elemzését közzölték az ökológiai indikátor értékek szerint, valamint referencia „etalonok” kidolgozását kezdeményezték, melyek természetvédelmi, erdészeti és mezőgazdasági hasznosíthatóságára hívták fel a figyelmet.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgált terület

Földrajzi és éghajlati viszonyok

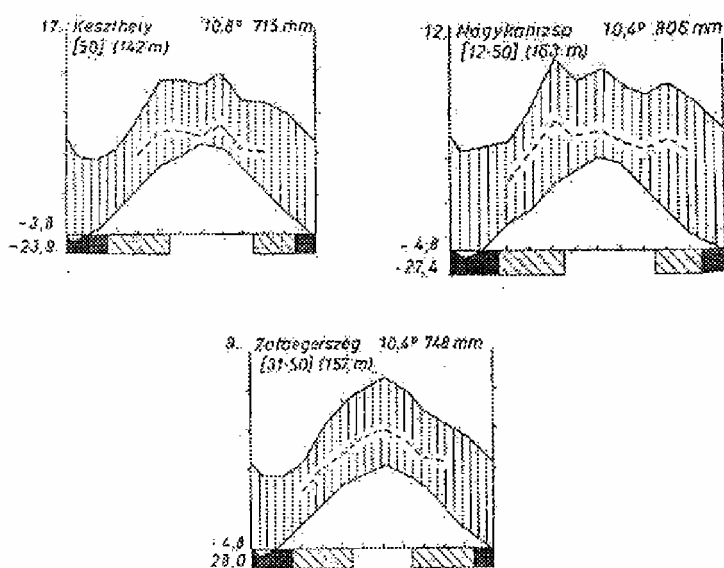
A kutatott terület a Zalai-dombvidék középtáj területén helyezkedik el (PAPP – VÁRY et al. szerk. 1999). A megfigyelések három kistájcsoporthoz tartoznak, a Nyugat-Zalai-dombság kistájcsoporthoz belül a Felső-Zala-völgyre, a Közép-Zalai-dombság (Göcsej) kistáj északi részére, a Kelet-Zalai-dombság kistájcsoporthoz belül az Egerszeg-Letenyei dombság északi részére, a Principális-völgyre, a Zalaapáti-hátra, valamint a Balaton-medence kistájcsoporthoz belül a Kis-Balaton medencére és a Keszthelyi-Riviéra területére (4. ábra). A vizsgált terület kiterjedése kb. 940 km². A tájegységet meridionális



4. ábra A vizsgált terület a Közép-Európai Flóratérképezés rendszerében
(forrás: MTA ÖBKI, Vácrátót)

völgyek tagolják, a dombok relatív magassága ritkán haladja meg a 200 métert. Legmagasabb pont a Göcsejben található Kandikó (307 m), legalacsonyabban a Kis-Balaton-medence fekszik (104-110 m). A dombok nagyrészt harmadkori agyagból és vályogból épülnek fel. Ezt Észak-Zalában negyedkori lösz borítja. Térszíni formák, mésztartalmú pannon homokkő kibúvások csak a Zala-könyök környékén figyelhetők meg. A terület keleti felében barna erdőtalajok, nyugati felében podzolosodó jellegű, agyagbemosódásos és pszeudoglejes talajok jellemzők. A meridionális völgyekben holocén öntésagyag, valamint a Zala és a Principális völgyében vastag bázikus tőzegréteg fordul elő.

A terület éghajlata átmeneti jellegű, míg a terület keleti felében a kontinentális klímátípusok, addig a nyugati felében az atlantikus klímátípusok jellemzőek. A szubmediterrán csapadékjárási típus aránya kb. 25-30%, az atlanti-alpesi 15-20%, az alpesi-nyugat-balkáni 15 %, a közép-európai-kontinentális 10-15%. A sztyeppévek gyakorisága 0-10%. Az évi csapadék összeg a tájegység keleti felében is eléri a 700 mm-t, az éves csapadék eloszlásában a júliusi csapadék maximum megfigyelhető (BORHIDI 1961, 1981) (5. ábra).

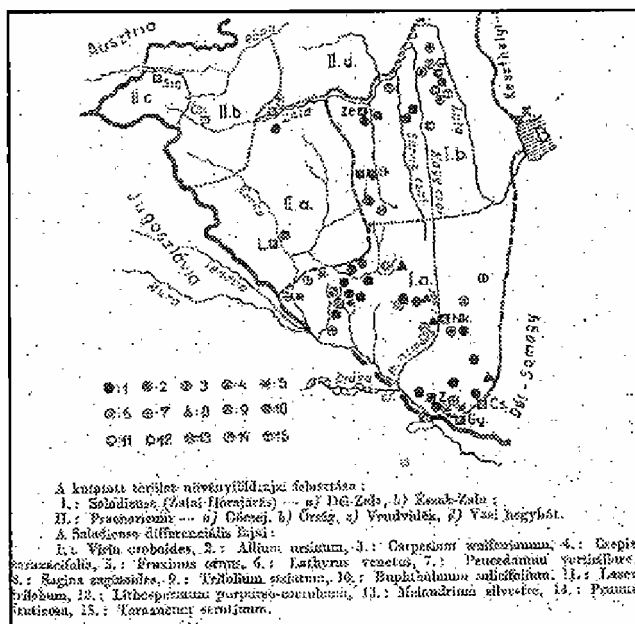


5. ábra: Keszthely, Nagykanizsa és Zalaegerszeg Walter-féle klímadiagramjai
BORHIDI (1961) nyomán

Növényföldrajzi jellemzés

A vizsgálatok a dél-dunántúli flóraidék (Praellyricum) két legnyugatibb flórajárása, a Zalai (Saladiense) és Belső-Somogy (Somogyicum) flórajárások területére, valamint a Nyugat-Dunántúl vagy Magyar-alpokalji flóraidék (Praeoricum) Göcseji flórajárás (Petovicum) (BORHIDI 1999) területén történtek. A Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzi felosztását KÁROLYI és PÓCS (1954, PÓCS 1981) JEANPLONG-al (1959) közösen alakították ki. A Saladiense flórajárást KÁROLYI és PÓCS (1954) Észak- és Dél-Zala flóratájra osztották (6. ábra). A terület növényföldrajzi különlegességére először a Balaton és melléke növényzetének leírása során BORBÁS (1900) hívta fel a figyelmet. A történeti növényföldrajz nevezetes, BORBÁS (1900) által feltételezett észak-dél irányú flóraválasztó vonal végighúzódik a területen.

A természetes vegetáció a dél-dunántúli bükkösök (*Vicio oroboidi-Fagetum* Pócs & Borhidi 1960), valamint a mészkerülő gyertyános tölgyesek (*Luzulo-Carpinetum* Soó ex Csapody 1964) zónájára tagolódik (KÁROLYI – PÓCS 1968, ZÓLYOMI 1981). Az északi-déli irányú völgyekben (Alsó-Zala-völgy, Principális-csatorna-völgye, Felső-Válicka-völgye) ligeterdők (*Querceto-Ulmetum, Circaeo-Alnetum*) jellemzőek gyakran elgyomosodott mészkedvelő üde láprétekkel (*Caricion davallianea* csoport) (PÓCS 1975).



6. ábra: A Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzi felosztása a Saladiense (Zalai flórajárás) differenciális fajaival KÁROLYI és PÓCS (1954) nyomán

A Kis-Balaton-medence déli, délkeleti részén az egykor legeltetett területek teljesen elgyomosodtak, a *Solidago gigantea* több hektáros zárt, monodomináns állományokkal jellemezhetőek. A dombvidéken a mezőgazdaságilag még művelhető lejtőket az 1990-es évek elejéig rendszeresen szántóföldi vagy rét-, legelőgazdálkodás számára művelésbe vették. Napjainkban a tulajdonos váltást követően a nehezen művelhető területek gyakran parlagoltatva vannak.

A cönológiai felvételezés módszere

Az európai gyomszociológiai felvételezések gyakorlatában a BRAUN-BLANQUET skála alapján készült tabellák jól áttekinthetőek, valamint a tabellák jól összehasonlíthatóak (WESTHOFF - MAAREL 1978, BAGI 1998). A cönológiai felvételezés során 1992 és

1998 között harminc település határában a standard BRAUN-BLANQUET metodikát alkalmazva ötszáz cönológiai felvételt készítettem. Az abundancia-dominancia becslés alapjául a BRAUN-BLANQUET skála szolgált (BRAUN-BLANQUET 1964), azzal a különbséggel, hogy a +, valamint az r kategória együttesen + jelöléssel került rögzítésre.

A mintaterületek kijelölése a vizsgált terület előzetes bejárását követően történt, az alábbi termőhelyeken: árokpartok, útszélek, taposott termőhelyek, törmeléklerakó helyek építési területek, trágyadombok, mezsgyék. A mintaterületek nagyságát tapasztalati ajánlások figyelembevételével 4-9 m² között hatá-roztam meg. Egy állományból, ha a területi kiterjedése lehetővé tette törekedtem legalább öt felvétel készítésére. A cönológiai felvételezéseket az állományok optimális fejlődési állapotában végeztem, későn tavasszal - kora nyáron és késő nyáron - kora ősszel (KÁRPÁTI - KÁRPÁTI I-NÉ 1971, DIERSCHKE 1994).

A klasszikus és numerikus cönotaxonómiai feldolgozás

A cönológiai felvételek elemzése KOPECKÝ és HEJNÝ (1974) nyomán történt. Első lépésben a felvételeket asszociáció csoport szintjén különítettem el. Második lépésben a csoportokat numerikus klasszifikációval elemeztem. Az elemzések során a BRAUN-BLANQUET értékeket MAAREL (1979), MAAREL és munkatársai (1985) szerint transzformáltam, az így kapott mátrixot a SYNTAX programcsomaggal (PODANI 1993) vizsgáltam. Az összevonási algoritmusok közül a teljes lánc (Complete linkage) algoritmust, távolságfüggvényeként ČARNI és MUCINA (1998) nyomán a hasonlósági arány (Similarity ratio) függvényt választottam.

A klasszifikáció során kapott csoportokat cönológiai standardokkal hasonlítottam össze. A társulásokat BORHIDI (1996, 1999), KOVÁCS (1994, 1995a, b), SOÓ (1964, 1968, 1971, 1973, 1980) munkái alapján, OBERDORFER (1983, 1994), MUCINA és munkatársai (1993) munkáinak figyelembe vételével azonosítottam. A diagnosztikus fajkombinációk meghatározása WESTHOFF - MAAREL (1978) nyomán történt.

Texturális jellemzők és talajvizsgálatok

A ruderalis társulások természetességi állapotát az SzMT kategóriák csoportrészesedése és csoporttömege szerint összehasonlítva vizsgáltam. A ruderalis növény-társulások jellemzése során a BORHIDI-féle (1993) ökológiai indikátor értékek, a talajnedvesség [WB], talajreakció [RB], valamint talajnitrogén [NB] szerinti csoport - és csoporttömeg részesedésének összehasonlító vizsgálatát végeztem el. A származtatott társulásokat a széles ökológiai alkalmazkodó képességük miatt nem elemeztem.

A társulástani jellemzés mellett a termőhelyi jellemzést a talaj felső 0-20 cm-es rétegéből vett talajminták analitikai eredményeivel kiegészítve ismertetem. A mintavétel során, egy felvételi helyen a felvételi négyzetek közepéből vett részminták alkották a vizsgálati mintát. Minden egyes cönológiai felvételben a felvételek nagy száma miatt nem volt lehetőségem analízist végezni, ezért a mintavételi helyeket úgy jelöltem ki, hogy egy termőhelyen az egymással szomszédos, hasonló faji összetételű felvételeket egy átlagminta reprezentálta. Több esetben a termőhely törmelékkel volt feltöltve, ezért

nem tette lehetővé a mintavételt. A talajmintákból az alábbi paramétereket vizsgáltam: pH (H₂O és KCl), CaCO₃, humusz %, N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb.

Az össznitrogén meghatározás KJEDAHL módszere szerint Conti-Flo sorozatanalizátorral, az összes karbonát-tartalom (szénsavas mész) SHEIBLER módszerrel, a kémhatás vizsgálata potenciometriásan, a humusz-tartalom kolorimetriásan, a Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb tartalom atomabszorpciós spektrofotometriás vizsgálattal két ismétlésben törtét. A talaj kötöttségét ARANY alapján állapítottam meg (BUZÁS 1988).

A ruderalis társulások talajainak jellemzésére a kémhatás értékét, az összes talajmintára számított átlagos mészkoncentrációt, az átlagos humusz koncentrációt és össznitrogén koncentráció értékeit az alacsony, közép és magas érték kategóriák szerint alkalmaztam.

A kategóriák megállapítása során közepes értékűnek tekintetem az analitikai eredmények átlagos értékeit az össznitrogén esetében + 50 mg/100g, az összes karbonát-tartalomnál + 5 % értékhatárokkal. Az összes talajminta analitikai értékeiből számított átlagos értékeket a szántóföldi csernozjom talajok humusz-, P-, és K -, valamint a vályog talajokra vonatkoztatott Mg-, Mn-, Zn-, Cu koncentráció értékeivel (BUZÁS szerk. 1983) hasonlítottam össze.

A társulások és talajparaméterek közötti relációk vizsgálatára a kanonikus korrespondancia analízist (CCoA) (BREAK 1986, PODANI 2001) alkalmaztam. A különböző mértékegységekből adódó különbségek megszüntetésére a paramétereket standardizáltam. Az elemzés során a társulások és talajparaméterek közötti korrelációt vizsgáltam. Kilenc különböző asszociáció-csoportba tartozó társulás és hét talajparamétert (talaj kémhatás, mész, humusz, össznitrogén, felvehető foszfor, kálium, nátrium és magnézium tartalom) vontam be a vizsgálatba. A társulások közül csak azokat vizsgáltam, amelyeknél legalább két mintavételi helyről készült talajminta elemzés.

EREDMÉNYEK

A Zalai-dombszomságot ruderális társulásainak cönoszisztematikai rendszere*

*A cönotaxonok számozása BORHIDI (1999) beosztását követi.

20. Osztály: *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. et Prsg. in R. Tx. 1950
(Vetési és ruderális gyomnövényzet)
- 20.5. Rend: *Sisymbrietalia* J. Tx. in Lohm. et al. 1962 (Útszéli szikár gyomnövényzet)
- 20.5.1. Csoport: *Sisymbrium officinalis* R. Tx. Lohm. et Prsg. in R. Tx. 1950
(Rozsnok-zsombor társulások)
1. *Hordeetum murini* Libbert 1933 (Egérárpa társulás)
2. *Polygono arenastri-Lepidietum ruderale* Mucina 1993
(Madárkeserűfű-büdös zsázsa társulás)
- 20.5.3. Csoport: *Malvion neglectae* (Gutte 1966) Hejný 1978 (Törpemályvások)
3. *Malvetum neglectae* Felföldy 1942 (Papsajtmályva társulás)
21. Osztály: *Artemisietea vulgaris* Lohm. et al. in R. Tx. 1950 (Útszéli gyomnövényzet)
- 21.1. Rend: *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
(Kétéves szikár gyomnövényzet)
- 21.1.1. Csoport: *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926 (Szamárbogánccs társulások)
4. *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1936 (Szamárbogánccs társulás)
5. *Carduo-Onopordetum acanthii* Soó 1947
(Útszéli bogánccs-szamárbogánccs társulás)
- 21.1.2. Csoport: *Dauco-Melilotion* Görs 1966 (Somkórós gyomtársulások)
6. *Tanacetum-Artemisietum vulgare* Sissingh 1950
(Gilisztazöld varádicsos társulás)
7. *Dauco-Picridetum* Görs 1966 (Murok-keserűgyökér társulás)
- 21.1.3. Csoport: *Arction lappae* R. Tx. 1937 (Bojtorjánosok)
8. *Ballota-Malvetum sylvestris* Gutte 1966
(Peszterce-erdei mályvas társulás)
9. *Arctietum lappae* Felföldy 1942 (Bojtorjános)
10. *Carduetum acanthoidis* Felföldy 1942 (Útszéli bogánccsos)
11. *Arctio-Artemisietum vulgare* Oberd. et al. ex Seybold et Müller 1972
(Bogánccsos fekete ürömös társulás)
12. *Conietum maculati* L. Pop 1968 (Bürök társulás)
13. *Cannabietum ruderale* Fijałkowski 1967 (Kender társulás)
syn.: *Cannabis sativa* ass. Morariu 1943
- Onopordetalia* származtatott társulás
14. DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*]
(Siskanádtippanos származtatott társulás)

- 21.2. Rend: *Agropyretalia repentis* Oberd. et al. 1967
(Félruderális félszáraz és száraz gyepek)
- 21.2.1. Csoport: *Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1966
(Tarackbúza-szulák társulások)
15. *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1943
(Tarackbúza-mezei szulák társulás)
16. *Lepidietum drabae* Timár 1950 (Útszéli zsázsás)
- Artemisietea vulgaris* származtatott társulás
17. DC *Helianthus tuberosus* s.l. [*Artemisietea vulgaris*]
(Csicsóka társulás)
24. Osztály: *Galio-Urticetea* Pass. ex Kopecký 1969
(Árnyas-nyirkos termőhelyek ruđerális szegélytársulásai)
- 24.1. Rend: *Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici* Kopecký 1969
(Félszáraz és üde erdei gyomvegetáció)
- 24.1.1. Csoport: *Galio-Alliarion* Lohm et Oberd. in Oberd. et al. 1967
(Galaj-kányazsombor társulások)
18. *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942 (Földibodzás)
- 24.1.3. Csoport: *Aegopodion podagrariae* R. Tx. 1967
(Nyirkos erdei gyomtársulások)
19. *Chaerophylletum bulbosi* R. Tx. 1937 (Csemegebaraboly-társulás)
20. *Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978 (Erdei turbolyás)
- Galio-Urticetea* származtatott társulások
21. DC *Fallopia japonica* s.l. [*Galio-Urticetea*]
(Japán keserűfű származtatott társulás)
22. DC *Heracleum mantegazzianum* s.l. [*Galio-Urticetea*]
(Kaukázusi medvetalp származtatott társulás)
25. Osztály: *Polygono arenastri-Poëtea annuae* (Rivas - Martínez 1975 corr. Rivas -
Martínez et al. 1991 (Taposott gyomnövényzet)
- 25.1. Rend: *Polygono arenastri-Poëtaalia annuae* R. Tx. In Géhu et al. 1972 corr. Rivas
- Martínez et al. 1991 (Mezofil gyomos rétek)
- 25.1.1. Csoport: *Matricario matricoidis - Polygonion arenastri* Rivas -
Martínez 1975 corr. Rivas - Martínez et al. 1991
(Madárkeserűfüves gyomtársulások)
22. *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930
(Angol perje-nagy útifű társulás)
23. *Polygonetum arenastri* Felföldy 1942 corr. Borhidi 1996
(Madárkeserűfüves)

A ruderalis társulások társulástani jellemzése

Az alábbi áttekintésben azokat a társulásokat és cönológiai felvételeket közlöm, amelyek a ZÜRICH - MONTPELLIER iskola értelmében besorolhatók a cönoszisztematikai rendszerbe, illetve az inváziós és terjedő honos gyomnövények esetében állományaik a származtatott társulások kategóriáinak megfelelnek.

A cönológiai felvételek készítése során a felvételek száma asszociációcsoportonként eltérő, mert a tájegységre jellemző asszociációcsoportokban több, míg a tájegységen kevésbé jellemző társulásokban kevesebb felvételt készítettem. A társulások fajainak konstancia értékei az 1. mellékletben találhatóak. A fajok elnevezése SIMON (2000) határozója alapján történik.

Rozsnok-zsombor társulások (*Sisymbrium officinalis* R. Tx. Lohm. & Prsg. In R. Tx. 1950)

Kontinentális jellegű társulások, amelyeket eurázsiai fajok jellemeznek. Az asszociációcsoport annak ellenére, hogy Közép- és Kelet-Magyarországon általánosan elterjedt nem gyakori a területen. A vizsgált területen két társulás fordul elő, a *Hordeetum murini* és a *Polygono arenastri-Lepidietum ruderalis*. A karakterfajok közül a *Hordeum murinum* gyakori, a *Descurainia sophia*, *Sisymbrium altissimum*, *Sisymbrium loeselii*, *Sisymbrium officinale* és a *Bromus arvensis* ritkának tekinthetők (DANCZA 1999). Az említett társulások útpadkákon, valamint évente egy-két alkalommal kaszált útszéleken fordulnak elő.

Egérárpa társulás (*Hordeetum murini* Libbert 1933) (1. tabella, 1-2. kép)

Diagnosztikus fajkombináció: *Hordeum murinum* (V), *Chenopodium album* (IV), *Bromus sterilis* (III), *Polygonum aviculare* agg. (II).

A tavaszi aszpektust az egyéves *Hordeum murinum*, míg a nyári, késő nyári aszpektust a *Chenopodium album* határozza meg. A társulás egyszintű, fajszegény, évente egy-két alkalommal kaszálják.

Taposott, bolygatott útszéleken, semleges kémhatású, magas mészes, alacsony humusz és össznitrogén tartalmú homok és vályog talajokon fordul elő. Sármelléken a 0-20 cm-es réteget dolomit-őrlemény (murva) alkotta. A társulásban a kozmopolita (47%) és eurázsiai elemek (29%) dominálnak. A társulás Sármellék és Keszthely környékén fordul elő.

Madárkeserűfű-büdös zsásza társulás (*Polygono arenastri-Lepidietum ruderalis* Mucina 1993) (1. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Polygonum aviculare* agg. (V), *Lepidium ruderale* (V), *Lolium perenne* (V). A *Lepidium ruderale* differenciális faj a *Hordeetum murini* társuláshoz képest.

A vizsgált állományokat az említett négy konstans és domináns, kifejezetten taposást tűrő faj alkotta. A termőhely szubsztrátuma 70%-ban definiálhatatlan törmelék volt. A folyamatos taposás miatt az állományok faji kompozíciója, valamint a diagnosz-

tikus fajok kombinációja lényegesen nem változik. Az asszociáció előfordulását csupán Újjudvar vasútállomáson tapasztaltam.

Törpemályvások (*Malvion neglectae* (Gutte 1966) Hejný 1978)

Papsajtmályva társulás (*Malvetum neglectae* Felföldy 1942) (2. tabella)

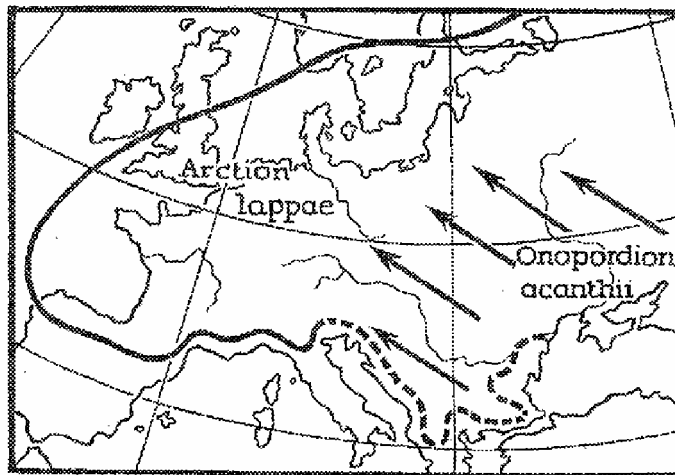
Diagnosztikus fajkombináció: *Malva neglecta* (V), *Cynodon dactylon* (IV).

Kontinentális jellegű társulás. Egyszintű, az évente kétszeri kaszálás hatására a második szint nem alakul ki. Semleges kémhatású, alacsony mész-, humusz- és össz-nitrogén tartalmú vályogtalajon csupán egyetlen termőhelyen, Keszthelyen fordult elő. A társulást a kozmopolita (49%) és eurázsiai elemek (24%) uralják, az adventív elemek részaránya 16%.

Szamárbogánás társulások (*Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926)

SISSINGH (1960) és WEBER (1961) szerint az *Onopordion* asszociáció-csoport kontinentális eredetű, amely Nyugat-Európa felé terjed, az atlantikus jellegű *Arction* csoporttal közös areája a Kárpát-medence területén található (7. ábra). Az *Onopordion* asszociáció-csoport BORHIDI (1999) szerint az országban általánosan elterjedt. Tapasztalataim szerint az *Onopordum acanthium* társulásai a Zalai-dombvidéken csupán a Zalaapáti-hát völgyeiben, Keszthely környékén, valamint a Kis-Balaton medencében alakultak ki.

A Kárpát-medence egyik legrégebbi (apophitikus) asszociációcsoportja. Míg Szlovákiában a déli területeken ritka, addig nálunk az alföldi részeken a ruderalis vegetációt meghatározó asszociációcsoport.



7. ábra: *Onopordion acanthii* és *Arction lappae* asszociáció-csoportok Európában
[SISSINGH 1960 cit. WEBER 1961]

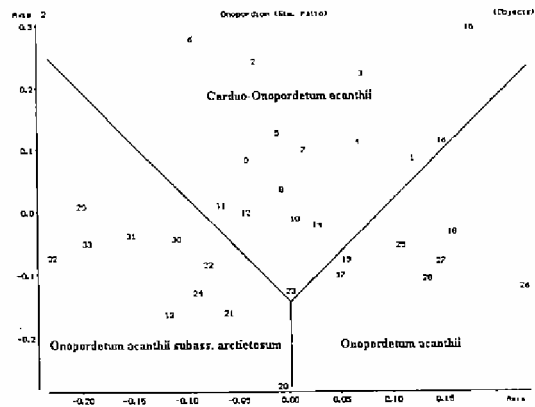
Számárbogánics társulás (*Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1936) (3. tábla)

Diagnosztikus fajkombináció: *Onopordum acanthium* (V), *Artemisia vulgaris* (V), *Urtica dioica* (V).

Az *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum* Brandes 1980 szubasszociáció differenciális *Arction* fajai az *Onopordetum acanthii* subass. *typicum*-hoz képest a *Ballota nigra* (III) és *Bromus sterilis* (IV).

Az *Onopordetum acanthii* két szubasszociációját az eurázsiai és kozmopolita fajok jellemzik. A két szubasszociációt összehasonlítva megállapítható, hogy az *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum* Brandes 1980 szubasszociációban a kozmopolita, az *Onopordetum acanthii* subass. *typicum*-ban az eurázsiai fajok aránya magasabb. A társulás kétszintű, egy alacsonyabb és egy magasabb szintre tagolódik. Bolygatott területeken, trágyadepók környékén, törmeléklerakók környezetében, semleges kémhatású, a ruderalis társulások talajanalitikai eredményei alapján számított magas mész-, közepes humusz és nitrogén koncentrációjú területeken, vályog talajokon jellemző.

Az asszociáció a bolygatást követően két év alatt alakul ki, ezt követően bolygatás nélkül a geofitonok fokozatosan növekvő dominanciája jellemző (FELFÖLDY 1942). CSONTOS (2002) vizsgálatai szerint az *Onopordum acanthium* csírázási stratégiája kockázat elosztó, ami azt jelenti, hogy a kaszatok bolygatást követően nem egyszerre csíráznak, több évig életképesek. Az *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum* a terület középső északnyugati részén (Neszele, Zalakoppány, Padár és Almásháza) a meridionális völgyekben és domboldalakon jellemző. Az *Onopordetum acanthii* subass. *typicum* keleten a Kis-Balaton-medencében (Zalavár), valamint Keszthely környékén alakult ki. Az 8. ábrán a *Carduo acanthoidis*-*Onopordetum*, valamint az *Onopordetum acanthii* szubasszociációi a sokváltozós vizsgálat során elkülönülnek egymástól.



8. ábra: A számárbogánics társulások (*Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1926) ordinációja

Útszéli bogáncs-szamárbogáncs társulás (*Carduo-Onopordetum acanthii* Soó 1947) (3. tabella, 3. kép)

Diagnosztikus fajkombináció: *Onopordum acanthium* (V), *Carduus acanthoides* (V), *Artemisia absinthium* (III), *Artemisia vulgaris* (III).

A társulásban az *Onopordion* és *Sisymbriion* fajok dominálnak. Az *Arction* fajok konstanciája alacsonyabb, mint az előző asszociációban. A *Carduus acanthoides*, *Xanthium spinosum*, *Reseda luteola*, *Sisymbrium loeselii* és *Chenopodium bonus-henricus* differenciális fajok az *Onopordetum acanthii*-hoz képest.

A társulás fiziognómiáját tekintve hasonló az előző társuláséhoz. Elsősorban felhagyott legelőterületeken, friss talajfelszíneken semleges kémhatású, közepes mész-, humusz- és össznitrogén tartalmú agyag talajokon alakulnak ki. A társulás a Kis-Balaton-medencében és Keszthelyen fordul elő.

Somkórós társulások (*Dauco-Melilotion* Görs 1966)

Gilisztaűző varádicsos társulás (*Tanaceto-Artemisietum vulgaris* Sissingh 1950) (4. tabella, 4. kép)

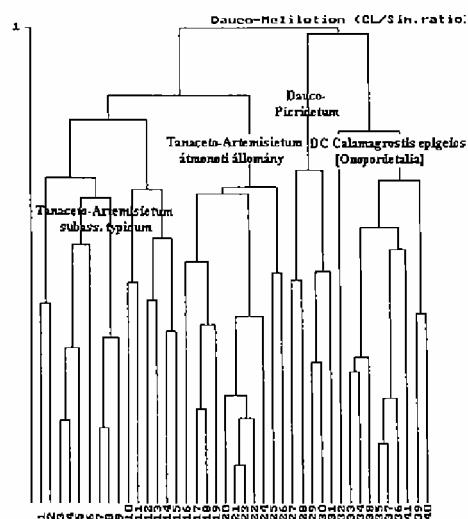
Diagnosztikus fajkombináció: *Tanacetum vulgare* (V), *Artemisia vulgaris* (V), *Picris hieracioides* (II), *Erigeron strigosus* (II), *Cichorium intybus* (I).

A magyar cönoszisztematikai besorolások (UBRIZSY 1951b, Soó 1964, 1968, 1971, 1980, BORHIDI 1996, 1999 és KOVÁCS 1995a) a *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* asszociációt az *Arction* csoportba sorolják. A társulásra vonatkozó cönológiai felvételek hiányában az asszociáció *Arction*-beli helye nincs kellően dokumentálva. Soó (1971) *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* Br.-Bl. 1931 *austro-orientale* Soó 1971 néven a társulás egyik földrajzi változatát írta le. Véleménye szerint a *Glycyrrhiza echinata*, *Rorippa austriaca* és *Inula britannica* karakterfajok jellemzik az asszociációt. Soó azonban megjegyzi, hogy a „nyugaton” előforduló állományok nem azonosak a hazánkban leírt változattal. Ennek tisztázása azonban további vizsgálatokat igényel. OBERDORFER (1983), valamint MUCINA és munkatársai (1993) szerint a *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* Sissingh 1950 asszociáció a *Dauco-Melilotion* csoportba tartozik, mert *Dauco-Melilotion* fajok (*Picris hieracioides*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*) jellemzik.

A cönológiai felvételek ordinációja során a *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* felvételek két csoportra váltak szét (9. ábra). Az egyik csoportot a *Dauco-Melilotion* (*Picris hieracioides*, *Pastinaca sativa* és *Cichorium intybus*) fajok jellemzik. Véleményem szerint az említett csoport átmenetet képez a *Dauco-Picridetum* társulás felé. A másik csoport a *Tanaceto-Artemisietum* subass. *typicum*-nak Sissingh 1950 felel meg, az ide tartozó felvételekben a *Dauco-Melilotion* fajok aránya sokkal kisebb, mint az előbbi felvételekben.

Az asszociáció tipikus állományai a vizsgált területen a meridionális völgyekben, valamint a domboldalakon egyaránt elterjedtek. A *Tanaceto-Artemisietum* subass. *typicum*-nak tekinthető cönológiai felvételek, valamint az átmeneti állományok a termőhelyi előfordulás szempontjából jól elkülöníthetők. A *Tanaceto-Artemisietum* subass.

typicum állományok árokpartok és mezsgyék kaszálatlansága következtében *Molinio-Arrhenatheretea* társulásokból alakulnak ki, az átmenti típus építési területeken, építési törmelékkel feltöltött talajokon fejlődik ki.



9. ábra: A somkórós társulások (Dauco-Melilotion Görs 1966) klasszifikációja

A *Tanaceto-Artemisietum subass. typicum* semleges kémhatású, magas mész-, humusz-, és össznitrogén tartalmú agyag talajokon jellemző. Bolygatás és kaszálás nélkül több éven keresztül hasonló faji összetétellel és dominancia viszonyok jellemzik. Az átmenti állományok esetében a geofitonok dominanciájának növekedése jellemző. A két csoport között az eurázsiai fajok tekintetében figyelhető meg különbség, az átmeneti állományokban az eurázsiai fajok részeseződése magasabb.

Az asszociáció a vizsgált területen általánosan elterjedt, a cönológiai felvételek Gyenesdiás, Dióskál, Zalabér, Nagykapornak, Keszthely-Újmajor településeken és környékükön készültek.

Murok-keserűgyökér társulás (*Dauco-Picridetum* Görs 1966) (4. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Picris hieracioides* (V), *Daucus carota* (V), *Medicago lupulina* (III).

A társulás építési területen, magas mésztartalmú törmeléken, Keszthelyen a Zsidi út mentén fordult elő. Előfordulását a vizsgált terület más részein nem tapasztaltam.

Siskanádtippanos származtatott társulás DC *Calamagrostis epigeios* [Onopordetalia] (4. tabella)

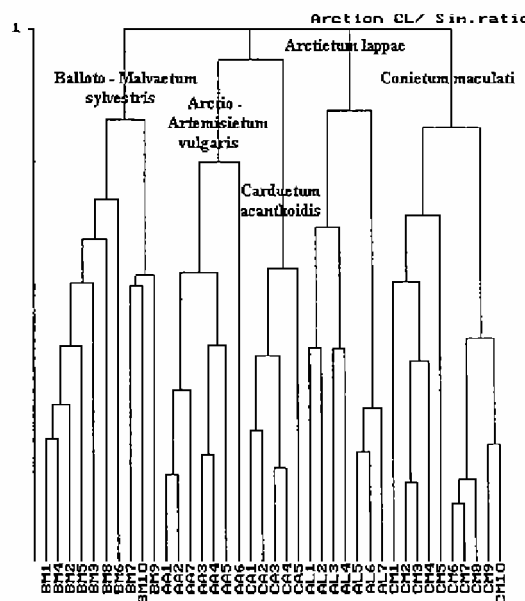
Diagnosztikus fajkombináció: *Calamagrostis epigeios* (V), *Erigeron strigosus* (IV), *Melilotus albus* (III), *Picris hieracioides* (III), *Daucus carota* (III), *Cirsium arvense* (II).

A *Calamagrostis epigeios* a Délnyugat-Dunántúlon parlag területeken, felhagyott szőlőkben, degradált legelőkön, tarvágásokban, valamint építési területeken, kiszáradó magassásos társulásokban (*Magnocaricion*) terjedt el. Ezeken a termőhelyeken a művelés felhagyása következtében három-négy éven belül, gyakran a *Solidago gigantea* subsp. *serotina* fajjal együtt képes monodomináns állományokat létrehozni, amelyek olykor már a vegetáció képét is meghatározzák (DANCZA 2000). Vizsgálataimban KOPECKÝ és HEJNÝ (1974) nyomán a *Dauco-Melilotion* fajokkal jellemezhető állományokat származtatott társulásnak tekintem.

A társulás semleges kémhatású, a ruderalis társulások talajanalitikai eredményei alapján számított magas mésztartalmú, alacsony humusz és össznitrogén tartalmú, sekély termőrétegű (5-15 cm) agyagtalajokon fordul elő. A fajok flóraelem eloszlást tekintve az eurázsiai (41%), kozmopolita (17,6%) és cirkumboreális fajok (17,6%) dominálnak. Az asszociáció előfordulását Keszthelyen, felhagyott építési területeken tapasztaltam.

Bojtorjánosok (*Arction lappae* R. Tx. 1937)

Az asszociációcsoport hat asszociációja fordul elő a vizsgált területen. A társulások klasszifikációja alapján látható, hogy a cönológiai felvételek asszociációként jól elkülönülnek egymástól (10. ábra). Az asszociációcsoport tápanyagban gazdag, frissen bolygatott talajfelszíneken alakul ki.



10. ábra: A bojtorjános társulások (*Arction lappae* R. Tx. 1937) klasszifikációja

Peszterce-erdei mályvás társulás (*Balloto-Malvetum sylvestris* Görs 1966)
(5. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Hordeum murinum* (V), *Malva sylvestris* (V), *Convolvulus arvensis* (IV), *Ballota nigra* (II).

A társulás kétszintű, az egyik szintet a tavasszal külön aszpektust alkotó *Hordeum murinum*, a második szintet a *Ballota nigra* és *Malva sylvestris* alkotja. MUCINA et al. (1993) szerint az asszociáció termofil jellegű: Az asszociáció termőhelyén a talaj közepes, kissé savanyú kémhatású, magas mész-, és humusz, valamint közepes össznitrogén tartalmú, a talaj fizikai talajfélesége agyag. A társulásban a kozmopolita (51,5%) és eurázsiai fajok (27,3%) dominálnak.

A Kelet-Zalai-dombság északi- (Kemendollár vasútállomás), valamint középső részén (Zalaszentmihály) utak mentén gyakori, a cönológiai felvételek Kemendollár vasútállomáson és Zalaszentmihályon készültek.

Bojtorjános (*Arctietum lappae* Felföldy 1942) (5. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Arctium tomentosum* (V), *Lolium perenne* (V), *Arctium lappa* (III), *Artemisia vulgaris* (III).

A társulás két szintre tagolódik, a felső szintet a magaskórós fajok alkotják, az alsó szintben a bokros szálfüvek jellemzők. Az társulásban az eurázsiai (48,3%) és kozmopolita (34,5 %) fajok dominálnak.

Semleges kémhatású, magas mésztartalmú, közepes humusz- és össznitrogén tartalmú agyagtalajokon jellemző. A társulás frissen bolygatott talajfelszíneken alakul ki, a geofitonok növekvő dominanciája miatt rövid ideig fennmaradó állományok jellemzők.

Az asszociáció általánosan elterjedt a vizsgált területen, egyaránt előfordul az alacsonyabban fekvő völgyekben, valamint a domboldalakon, a cönológiai felvételek Kehida – Gyülevész és Hottó határában út mentén készültek.

Útszéli bogáncsos (*Carduetum acanthoidis* Felföldy 1942) (5. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Carduus acanthoides* (V), *Artemisia vulgaris* (V), *Elymus repens* (V), *Picris hieracioides* (IV), *Erigeron annuus* (V).

Kontinentális jellegű társulás, a társulásban a kozmopolita (35%) és eurázsiai fajok (30%) uralkodnak. A társulásban az első szintet alkotó *Elymus repens* fokozatos dominanciája figyelhető meg. A meridionális völgyekben, valamint a domboldalakon nem, csupán Keszthely-körmékén, frissen bolygatott árokpartokon, agyagtalajon fordul elő.

Bogáncsos fekete ürömös társulás (*Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. et al. ex Seybold et Müller 1972) (5. tabella, 5. kép)

Diagnosztikus fajkombináció: *Arctium lappa* (V), *Artemisia vulgaris* (V), *Elymus repens* (IV), *Ambrosia artemisiifolia* (IV), *Convolvulus arvensis* (III).

A társulás általánosan elterjedt Ausztriában (az Alpokban, valamint Burgenland-ban) (RAABE – BRANDES 1988). Elterjedése szintén általános Délnyugat-Magyarországon, hazai leírása Keszthelyről történt (DANCZA 1994). A társulás kétszintű,

az alsó szintet az *Elymus repens*, a második szintet az *Arctium lappa* és *Artemisia vulgaris* jellemzi. Semleges kémhatású, közepes mész-, humusz és össznitrogén tartalmú frissen bolygatott agyagtalajokon jellemző társulás. A faji kompozíciót tekintve a kozmopolita (33,3%), az eurázsiai (16,7%) és cirkumboreális (25%) fajok előfordulása jellemző. Általánosan elterjedt, a cönológiai felvételek Keszthelyen és Zalaváron készültek.

Bürök társulás (*Conietum maculati* I. Pop (1965) 1968) (5. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Conium maculatum* (V), *Elymus repens* (V), *Urtica dioica* (III).

A társulás a dombvidéki és alacsonyabban fekvő területeken egyaránt kialakul, például Keszthelyen és Bezeréden (Zalaapáti-hát) felhagyott szérűskertekben, semleges kémhatású, közepes mész- és humusz, valamint magas össznitrogén tartalmú agyagtalajokon jellemző. A szérűskertek felhagyását követően a *Conietum maculati* állományokban két év után az *Elymus repens* fokozódó dominanciája figyelhető meg. A társulást kozmopolita (26,7%), eurázsiai (26,7%), cirkumboreális (13,3%) és szubmediterrán fajok (13,3%) alkotják.

Kender társulás (*Cannabietum ruderalis* Fijałkowski 1967)

syn.: *Cannabis sativa* ass. Morariu 1943 (5. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Cannabis sativa* (V), *Chenopodium album* (V), *Urtica dioica* (IV).

A hazánk területén spontán gyomosító kender (*Cannabis sativa* L.) populáció taxonómiai vizsgálata során BENÉCSNÉ kimutatta, hogy azok a korábbi időkben termesztett kenderek elvadult és meghonosodott változatai. Gazdasági szempontból veszélyes, terjedő gyomnövény, kukoricában, napraforgóban, akác, valamint nyár ültetvényekben gyakori (HARTMANN - JENEY 1991, BENÉCSNÉ - PETRI 1996, BENÉCSNÉ 2002).

A *Cannabis sativa* asszociációt MORARIU (1943) írta le, majd FIJAŁKOWSKI (1967) közölte *Cannabietum ruderalis* néven. Az asszociáció általánosan elterjedt Magyarországon területén, azonban a hazai cönoszisztematikai besorolások nem tárgyalják (BORHIDI 1999, KOVÁCS 1995a, SOÓ 1961, 1968, 1971, 1980). SOÓ (1964) röviden megjegyzi, hogy „talán ide (*Arctium* csoportba) tartozik a *Cannabis sativa* soc. Morariu 43”. A korábbi cönológiai irodalmak (FELFÖLDY 1942, 1947, TIMÁR - UBRIZSY 1957) a *Cannabis sativa* elterjedéséről a következő asszociációkban tartalmazznak adatokat: *Bromo sterilis-Robinetum*, *Setaria glauca-Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca-Stachys annua* ass., *Amarantho-Chenopodietum*, *Vicieto-Eragrostidetum*, *Hibisceto-Eragrostidetum*, *Vicio-Polygonetum arenarii*.

Az asszociáció Keszthely határában, laza homokon és tőzegtalajokon fordul elő. A gyomosító alfaj a kenderáztatók megszüntetését követően terjedhetett a tőzegterületek peremén a város felé. A *Cannabis sativa* erős allelopátiás hatása miatt az állomány fajszegény.

Tarackbúza-szulák társulások (*Convolvulo-Agropyrion repentis* Görs 1966)

Tarackbúza-mezei szulák társulás (*Convolvulo-Agropyretum repentis* Felföldy 1942) (6. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Elymus repens* (V), *Artemisia vulgaris* (V). Karakter fajok: *Convolvulus arvensis* (III), *Ballota nigra* (III).

Az *Elymus repens* dominanciájával jellemezhető fajszegény, egyszintű társulás, semleges kémhatású, magas mész-, közepes humusz és magas össznitrogén tartalmú agyag talajokon jellemző. *Arction*, valamint *Onopordion* társulások kialakulását követően, stabil félruderalis gyepeket alkotva alakul ki, amely kaszálás nélkül is tájba illő, a talajfelszín jól védi. A társulás a vizsgált terület keleti részén, Keszthely környékén jellemző. A cönológiai felvételek Keszthelyen készültek.

Útszéli zsázsás (*Lepidietum drabae* Timár 1950) (6. tabella, 6. kép)

Diagnosztikus fajkombináció: *Elymus repens* (V), *Cardaria draba* (V), *Poa trivialis* (IV).

Fajszegény, az *Elymus repens* és *Cardaria draba* dominanciájával jellemezhető egyszintű társulás. Semleges kémhatású, közepes mész- és humusz, valamint magas össznitrogén tartalmú agyagtalajon, útszéleken és töltésoldalakon alakul ki.

A *Convolvulo-Agropyretum repentis*-hez hasonlóan kaszálás nélkül is tájba illő, a talajfelszín jól védi. Elterjedése Keszthely környékén jellemző.

Csicsóka származtatott társulás DC *Helianthus tuberosus* s.l. [*Artemisietea vulgaris*] (7. tabella)

A származtatott társulás domináns és karakter faja a *Helianthus tuberosus*. A társulás természetett és kivadult *Helianthus tuberosus* s.l. populációkból alakult ki. Az állományok közös jellemzője, hogy az *Elymus repens* és *Ambrosia artemisiifolia* konszociáns fajok mellett az *Artemisietea vulgaris* osztály fajai határozzák meg.

A társulás a Keszthelyi-láp szegélyében, ahol a csicsókát vadföldnek ültették tömeges, valamint Gyenesdiás és Dióskál határában fordult elő kivadulva. Az említett termőhelyeken még nem tapasztalható a terjedése, a kialakult populációk folyamatos figyelemmel kísérése fontos feladat. A szomszédos tájegységek területén, például a Rába-árterén a *Helianthus tuberosus* s.l. (BALOGH 2001, KOVÁCS 1999) özönfajként a természetes vegetáció összetételét változtatja meg.

Galaj-kányazsombor társulások (*Galio-Alliarion* Lohm & Oberd. in Oberd. & al. 1967)

Földibodzás (*Sambucetum ebuli* Felföldy 1942) (8. tabella)

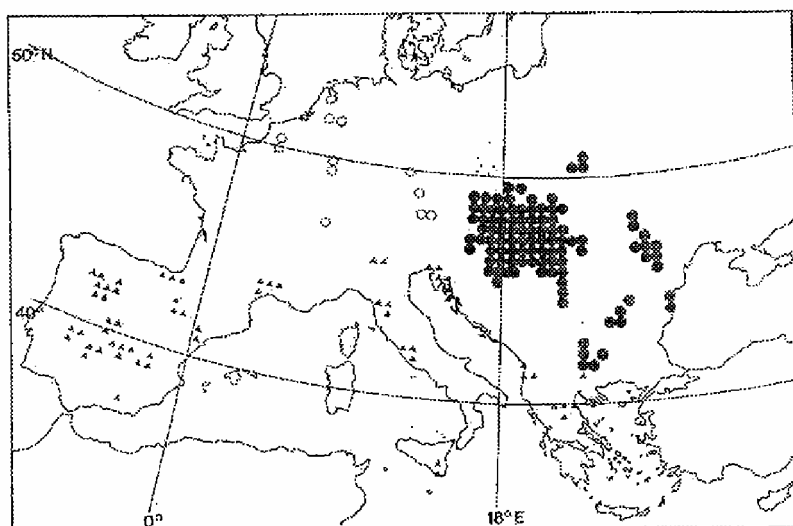
Diagnosztikus fajkombináció: *Sambucus ebulus* (V), *Urtica dioica* (III), *Elymus repens* (II), *Bromus sterilis* (II), *Anthriscus sylvestris* (II), *Rubus caesius* (I).

OBERDORFER (1983) és BORHIDI (1999) az asszociációt a *Galio-Alliarion* csoportba sorolja. SOÓ (1971, 1980) véleménye szerint a *Sambucetum ebuli* az *Arction* asszociációcsoportba tartozik, mert az eredeti FELFÖLDY (1942) által közölt felvételek nem

tartalmaztak *Galio-Alliarion* fajokat. BRANDES (1982, 1983, MUCINA 1991) három karakterfaj (*Heracleum sphondylium*, *Ballota nigra* subsp. *alba* és *Carduus acanthoides*) jelenléte alapján a *Sambucus ebulus* asszociációk három földrajzi változatát különíti el Európában (11. ábra).

A vizsgált területen a *Sambucus ebulus* által dominált állományokban a *Carduus acanthoides* nem fordult elő. Annak ellenére, hogy a *Heracleum sphondylium* gyakori faj a vizsgált területen, hasonlóan a *Carduus acanthoides*-hez, nem társul a *Sambucus ebulus*-al. Ezért a vizsgált cönológiai felvételeket a *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942, valamint a *Heracleo-Sambucetum ebuli* Brandes 1983 asszociációk között átmenetinek tekintem, tágabb értelemben a *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942 asszociáció *Galio-Urticetea* fajokkal jellemezhető állományaiként értelmezem.

A társulás kétszintű, az alsó szintet az *Elymus repens*, *Bromus sterilis*, *Rubus caesius*, a második szintet a *Sambucus ebulus*, *Urtica dioica* és *Anthriscus sylvestris* alkotja.



11. ábra: A *Sambucetum ebuli* asszociáció három földrajzi változata Európában a differenciális fajokkal MUCINA (1991) nyomán
Jelölések: üres kör - *Heracleo-Sambucetum* (*Heracleum sphondylium* földrajzi variáns), teli kör - *Sambucetum ebuli* s. str. (*Carduus acanthoides* földrajzi variáns), háromszög - *Urtico-Sambucetum* (*Ballota nigra* subsp. *alba* földrajzi variáns)

UBRIZSY (1950) szerint homoktalajokon vagy könnyű vályog talajon jellemző. A Zalai-dombvidéken semleges kémhatású, közepes mész-, humusz-, valamint össznitrogén tartalmú vályogtalajokon alakul ki, árokpartokon és mezsgyéken gyakori. A társulásban az eurázsiai elemek előfordulása a legmagasabb: 36,6 %.

Az asszociáció általánosan elterjedt a Zalai-dombvidéken. A cönológiai felvételek Sármellék, Felsőfakospuszta, Alsónemesapáti, Nagykapornak, Dióskál, Keszthely, Gétye határában készültek.

Nyirkos erdei gyomtársulások (*Aegopodion podagrariae* R. Tx. 1967)

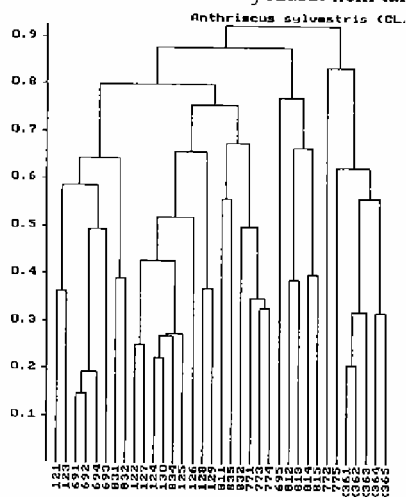
Csemegebaraboly-társulás (*Chaerophylletum bulbosi* R. Tx. 1937) (9. tabella)
 Diagnosztikus fajkombináció: *Chaerophyllum bulbosum* (V), *Anthriscus sylvestris* (IV), *Alopecurus pratensis* (V), *Urtica dioica* (V), *Arrhenatherum elatius* (IV).

A *Chaerophyllum bulbosum*-ot korábban étkezési célra termesztették hazánk területén. Az egyszintű társulás fajszegény, *Galio-Urticetea* és *Molinio-Arrhenatheretea* fajok jellemzik. Semleges kémhatású, a ruderalis társulások talajanalitikai eredményei alapján számított közepes mész-, humusz és alacsony össznitrogén tartalmú területen fordul elő. A cönológiai felvételek Alsópáhokon, Gizella-majorban készültek.

Erdei turbolyás (*Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978) (10. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Anthriscus sylvestris* (V), *Arrhenatherum elatius* (III) és *Urtica dioica* (III).

Az *Anthriscetum sylvestris* asszociációt először HADAČ (1978) írta le Csehország területén. Bár a hazai előfordulását MUCINA és JAROLÍMEK (1980) Budapest-környékéről (Budapest, Páty, Budakeszi, Bicske) jelezték, a hazai cönotaxonómiai besorolások (SOÓ 1980, BORHIDI 1996, 1999, KOVÁCS 1995a, b) ez idáig nem tárgyalták. Az *Anthriscetum sylvestris* felvételeket klasszifikálva megállapítható, hogy a felvételek négy csoportot képeznek (12. ábra), a csoportok fajösszetétele igen hasonló, ezért a felvételek további osztályozását nem tartom indokoltnak.



12. ábra:
 Erdei turbolyás társulás
 (*Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978)
 klasszifikációja
 (A felvételek jelei a 10. tabellában
 található felvételeket jelzik)

A társulás állományai a Zalai-dombsíkon árokpartokon és mezsgyéken általánosan elterjedtek, semleges kémhatású közepes-magas mész-, humusz-, valamint össznitrogén tartalmú területeken jellemzők. Az állományokban az eurázsiai (32,75%), kozmopolita (25,5%) és adventív (16,4%) fajok uralkodnak. A társulás a vizsgált területen általánosan elterjedt.

Galio-Urticetea származtatott társulások

Japán keserűfű származtatott társulás

(DC *Fallopia japonica* s.l. [*Galio-Urticetea*]) (11. tabella)

Az Őrség térségéből a *Fallopia x bohemica* (Chrtek & Chrtková) J. Bailey számos elterjedési adatát BALOGH (1998, 2001) közli. Tapasztalataim szerint a Délnyugat-Dunántúlon előforduló állományok a BALOGH (1998, 2002) által *Fallopia x bohemica* (Chrtek & Chrtková) J. Bailey (*F. japonica x F. sachalinensis*)-nek vélt állományokkal azonosíthatók. Bár ennek alátámasztása további vizsgálatokat igényel, ezért a fajt a következőkben *F. japonica* sensu lato-ként említem. A japánkeserűfű rohamos terjedése a tanulmányozott tájegységen is megfigyelhető, gyakorisága azonban területenként eltérő (DANCZA 1999). A zalai állományokat, ruderalis területeken elsősorban a *Galio-Urticetea* fajok jellemzik. Csupán egyetlen faj, az *Urtica dioica* konstans a vizsgált állományokban. A származtatott társulás állományai elsősorban fűtak mentén, falvak határában alakulnak ki. A társulás a könnyűvályog talajtól az agyagtalajig neutrális kémhatású, alacsony-közepes mész-, humusz és össznitrogén tartalmú területen fordul elő.

Kaukázusi medvetalp származtatott társulás

(DC *Heracleum mantegazzianum* s.l. [*Galio-Urticetea*]) (12. tabella)

A *Heracleum mantegazzianum* nyugat kaukázusi eredetű faj, korábban Európában csak dísznövényként volt ismeretes (PYSEK - PYSEK 1993, TILEY és munkatársai 1996, OCHSMANN 1996). Hasonlóan a közép-európai országokhoz, hazánkban is, mint dísznövény került a botanikus kertekbe és arborétumokba. Napjainkban Európa egyik problematikus, inváziós faja. Hazánkban Zircen, az arborétum környékén, valamint a Zirc-körméki természetes vegetációban, Vépen és környékén, a Zempléni hegységben, valamint a Felső-Tiszavidéken terjed (DANCZA 2002). Föld feletti szervei magas furokumarin tartalmúak, emberi bőrön súlyos fitofotodermatitisz tüneteket váltanak ki (DREVER – HUNTER 1970). Az európai subszontán populációk rendszertanilag nem biztos, hogy mind a *Heracleum mantegazzianum* fajjal azonosak, a magyarországi előfordulások taxonómiai felülvizsgálata szükséges (TERPÓ 1995), ezért a továbbiakban a hazai állományokat alkotó populációkat tágabb értelemben *Heracleum mantegazzianum* s.l.-ként említem.

A kaukázusi medvetalp Keszthelyre az 1960-as évek elején került. Szarvasmarhák számára takarmányozási kísérletekben alkalmazták. Jelenleg Újmajor környékén kb. 5 hektáros területen tömeges (DANCZA 1997). A *Heracleum mantegazzianum* s.l. álló-

mányait a *Galio-Urticetea* és *Molinio-Arrhenatheretea* fajok jelenléte jellemzi. Kaszálatlan, illetve rendszertelenül kaszált termőhelyen felvételezett állományokban a *Heracleum mantegazzianum* s.l. átlagos borítása 75%, rendszeresen kaszált útszélen 13% volt.

Madárkeserűfüves gyomtársulások (*Matricario matricoidis-Polygonion arenastri*

Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991)

A *Matricario matricoidis-Polygonion arenastri* asszociáció-csoport társulásai, utak szélein, a föld- és erdei utak középső pásztaín, füves sportpályákon és játszótereken alakulnak ki, ahol a taposás ökológiai hatásai (talajtömörödöttség, csökkent levegő és vízkapacitás, a növényzet mechanikai károsodása) érvényesülnek.

Angol perje-nagy útifű társulás (*Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930)

(13. tabella)

Diagnosztikus fajkombináció: *Plantago major* (V), *Lolium perenne* (III), *Trifolium repens* (III), *Elymus repens* (III).

A Zalai-dombvidéken nedvesebb, kevésbé taposott területeken, dűlőutak mentén gyakran előforduló taposott gyomtársulás. A talajai semleges kémhatásúak, alacsony mésztartalmú (1,6%) termőhelytől az igen magas (31,4%) mésztartamú termőhelyig fordul elő, közepes humusz-, valamint össznitrogén tartalmú területeken jellemző.

Madárkeserűfüves (*Polygonetum arenastri* Felföldy 1942 corr. Borhidi 1996)

(13. tabella)

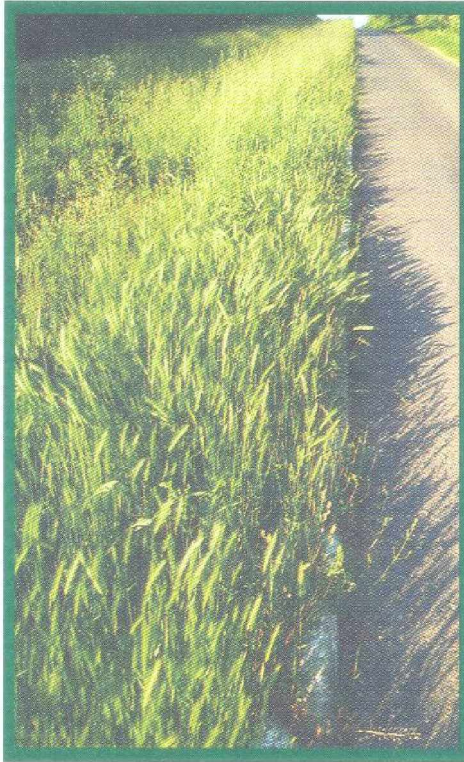
Diagnosztikus fajkombináció: *Lolium perenne* (V), *Polygonum aviculare* agg. (IV), *Plantago major* (II), *Taraxacum officinale* (II).

A semleges kémhatású, alacsony mésztartalmú, közepes humusz és alacsony össznitrogén koncentrációjú talajokon általánosan elterjedt társulás. A társulásban az állandó taposást igen jól tűrő *Polygonum aviculare* agg., a *Lolio-Plantaginetum majoris* társuláshoz képest differenciális faj. A *Polygonetum arenastri* állományaiban a *Plantago major* kisebb gyakorisággal fordul elő, mint az angol perje-nagy útifű társulásban.

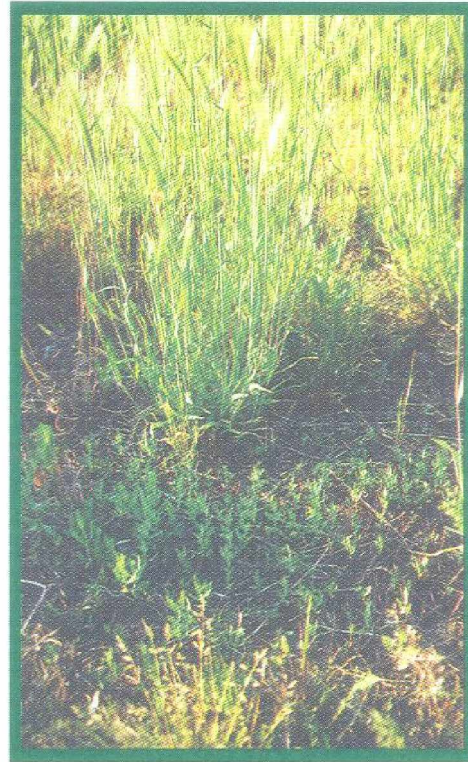
A ruderális társulások flóraelem spektruma

A ruderális társulások flóraelem spektrumát az eurázsiai, kozmopolita és adventív elemek határozzák meg. A társulások flóraelemeinek csoportrészeseződését, a Délnyugat-Dunántúlon készített elemzéssel (KÁROLYI – PÓCS 1968) hasonlítottam össze (13. ábra, I. táblázat). A Délnyugat-Dunántúlra vonatkozó fajlista alapján számított adatok hasonlóak a ruderális társulások számított eredményeihez, az utóbbiakban azonban az eurázsiai, kozmopolita és adventív elemek csoportrészeseződése magasabb.

Az eurázsiai flóraelemek aránya az *Onopordetum acanthii*, a *Tanacetum-Artemisietum* (átmeneti állomány), a DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*], *Arctietum lappae*, *Chaerophylletum bulbosi* társulásokban, a kozmopolita fajok csoportrészeseződése a *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Malvetum neglectae* és *Hordeetum murini*



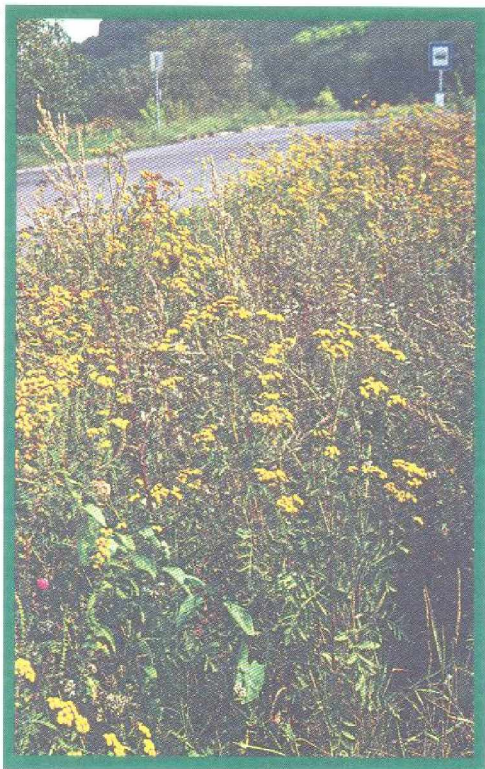
1. kép. *Hordeetum murini* társulás
Keszthelyen – Újmajorban.



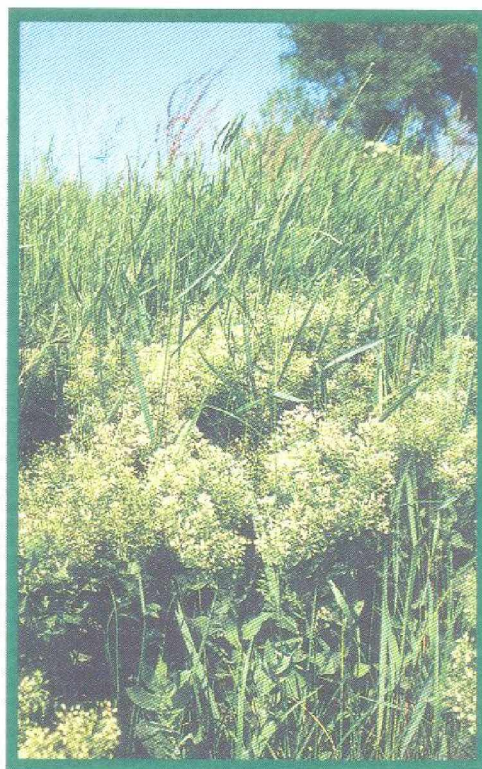
2. kép. *Hordeetum murini* társulás
Chenopodium album csíranövényekkel
Keszthelyen – Újmajorban.



3. kép. *Carduo-Onopordetum acanthii* társulás
Zalaváron.



4. kép. *Tanaceto-Artemisietum subassiticum* Zalabéren, árokparton.



6. kép. *Lepidietum drabae* társulás Keszthelyen, töltésoldalon.



5. kép. *Arctio-Artemisietum vulgaris* társulás Hottón, töltésoldalon.

társulásokban a legmagasabb. Egy pontuszi, a *Berteroa incana*, és két pontuszi-szubmediterrán faj, a *Dipsacus laciniatus* és *Galega officinalis* fordul elő a *Malvetum neglectae*, az *Onopordetum acanthii* és *Sambucetum ebuli* társulásokban. A ruderális társulásokban az adventív elemek közül az alábbiak gyakoriak: *Amaranthus chlorostachys*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* subsp. *annuus*, *Galinsoga quadriradiata*, *Galinsoga parviflora*, *Solidago gigantea*, az alábbiak viszont nem csak a ruderális társulásokban, hanem a vizsgált területen is ritkák: *Amaranthus albus*, *Amaranthus crispus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Xanthium spinosum*.

1. táblázat: A Délnyugat-Dunántúl ruderális vegetációjának flóraelem spektruma

Flóra- elemek	Társulások																			Ösz- szes fel- vétél	Káro- lyi- Pócs 1968			
	HM	PL	MN	ON	ON	CO	TA	TA	DP	CE	BM	AL	CA	AA	CM	CS	AR	LD	SE			CB	AS	
Eua	29	17	24	41	30	22	39	49	38	41	27	48	30	17	27	14	21	.	37	46	32,7	35,7	29,3	
Kozm	47	67	49	28	33	35	39	22	31	17,6	52	34	35	33	27	29	43	29	22	31	25,5	28	7,1	
Cir	8,8	.	2,7	9,4	10	5,5	6,5	11	15	17,6	6,1	10	15	25	13	29	14	43	17	15	14,5	8	9,1	
Smed	2,9	.	2,7	3,1	13	7,3	3,2	5,4	.	5	3	3,4	10	8,3	13	.	7,1	.	4,8	.	5,4	5,1	5,7	
Eu	2,9	.	2,7	.	.	5,5	.	2,7	.	.	.	.	5	8,3	6,7	14	.	.	4,9	.	.	4,4	14,3	
Pon	.	.	2,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,7	2
PonM	.	.	.	3,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,4	.	1,8	1,5	2,5
KEu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,8	0,7	10,3
Kont	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
Atlmed	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,5
Egyéb	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,9
Adv	8,8	17	16	16	13	25	13	11	15	5	12	3,4	5	8,3	13	14	14	29	12	7,7	16,4	14	7,3	

Függelék (a társulások rövidítései):

PL: Polygono arenastri-Lepidictum ruderalis

HIM: Hordeetum murini

MN: Malvetum neglectae

TA typ.: Tanacetum-Artemisietum vulgare subsp. typicum

TA átm.: Tanacetum-Artemisietum vulgare átmeneti állomány

DP: Dauco-Pteridietum

CE: DC Calamagrostis epigios [Onopordetalia]

CA: Carduetum acanthoides

CM: Conietum maculati

CR: Cannabietum ruderalis

BM: Balloto-Malvetum sylvestris

AL: Arctietum lappae

AA: Arctio-Artemisietum vulgare

ON typ.: Onopordetum acanthii subsp. typicum

ON arc.: Onopordetum acanthii subsp. arctietosum

CO: Carduo-Onopordetum acanthii

AR: Agropyretum repens

LD: Lepidietum drabae

SE: Sambucetum ebuli

AS: Anthriscetum sylvestris

CB: Chaerophylletum bulbosi

A flóraelemek rövidítései:

Eu: európai

KEu: közép-európai

Eua: eurázsiai

Smed: szubmediterrán

Atlmed: atlanti-mediterrán

Cir: cirkumpoláris

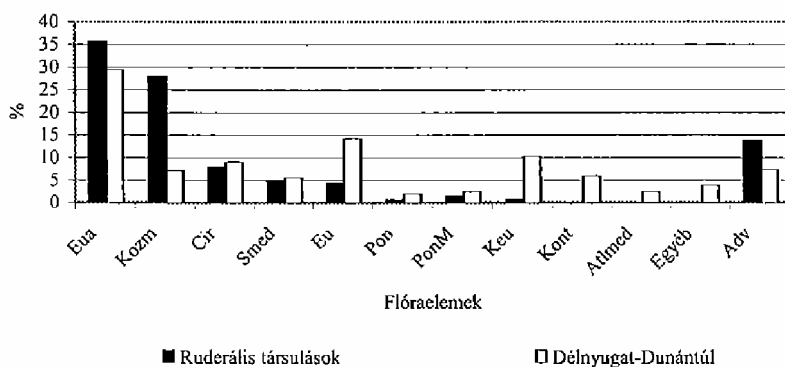
Pon: pontuszi

PonM: pontuszi-szubmediterrán

Kont: kontinentális

Kozm: kozmopolita

Adv: adventív



13. ábra: A Zalai-dombvidék ruderalis növénytársulásait alkotó fajok flóraelem spektrumának összehasonlítása a Délnyugat-Dunántúl flóraelem spektrumával

Texturális jellemzés

A társulások jellemzése a fajok szociális magatartás típusai alapján

A társulást alkotó fajok szociális magatartástípusainak csoport - és csoporttömeg részesedését összehasonlítva asszociáció-csoportonként az alábbiak állapíthatók meg.

A *Sisymbrium officinalis* társuláscsoportban a fajszámot és a borítást tekintve is a gyomok (W) és a zavarást tűrő természetes növényfajok (DT), dominálnak. A ruderalis kompetitorok aránya a csoportrészesedést tekintve nem éri el a 25 %-ot. Az adventív és tájidegen elemek (*Ambrosia artemisiifolia*, *Solidago gigantea*) aránya igen alacsony. A zavarást tűrő fajok a ruderalis kompetitoroknál fajszámban és tömegrészesedésben is nagyobb értéket mutatnak (2. táblázat).

2. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - (CSR) és csoporttömeg (CST) részesedése a *Sisymbrium* asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR <i>Hordeetum murini</i>	.	.	3,3	27	43	.	3,3	23	.
CST <i>Hordeetum murini</i>	.	.	1	13	77	.	0,1	9,7	.
CSR <i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	17	33	33	.	.	17	.
CST <i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	0,3	24	69	.	.	6,8	.

Az *Onopordion acanthii* csoportban a gyomnövények fajszámban és csoporttömegben egyaránt uralkodnak. A ruderalis kompetitor *Elymus repens*, *Bromus sterilis*, *Conium maculatum*, valamint a természetes zavarástűrő *Urtica dioica* csoporttömege együttesen sem éri el a gyomnövényekét (*Onopordum acanthium*, *Arctium tomentosum*, *Hordeum murinum*) (3. táblázat).

3. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesezése az Onopordion asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	2	16	52	6	.	10	14
CST Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	0,2	9	76	1,8	.	1,8	12
CSR Onopordetum acanthii	.	.	5,6	17	50	3,7	3,7	11	9,3
CST Onopordetum acanthii	.	.	2,5	12	60	1,3	0,2	4,8	19

A *Dauco-Melilotum* társuláscsoportban a természetes zavarástűrő fajok és a gyomnövények dominálnak. A *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* asszociáció két szubasszociációjában hasonló fajszám mellett a gyomfajok csoporttömege magasabb. A *Dauco-Picridetum* asszociációban a természetes zavarástűrők csoporttömege és csoportrészesedése jelentősen magasabb, mint a *Tanaceto-Artemisietum vulgaris* társulásban (4. táblázat).

4. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesezése a *Dauco-Melilotum* asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	4	.	8	40	36	.	.	4	8
CST Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	6,8	.	0,9	26	64	.	.	0,1	9,3
CSR Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	2,7	11	41	24	.	.	11	11
CST Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	1,8	2,1	12	58	.	.	23	4,8
CSR Dauco-Picridetum	.	.	.	69	7,7	.	.	7,7	15
CST Dauco-Picridetum	.	.	.	85	7,2	.	.	6,4	1

Az *Arction lappae* csoportban a gyomnövények csoportrészesedésben és csoporttömegben is dominálnak. Az *Arctio-Artemisietum vulgaris* és *Conietum maculati* társulásokban az *Elymus repens* ruderális kompetitor dominanciája jelentős. Az agresszív kompetitorok fajszámában és csoporttömegben sem érik el az 5 %-ot. A társuláscsoportban a generalisták (*Heracleum sphondylium* s.l., *Centaurea jacea*, *Gallium mollugo*, *Knautia drymeia*) aránya az *Arctietum lappae* társulásban a legmagasabb (5. táblázat).

5. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesezése az Arction asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	2,5	28	55	2,5	.	10	2,5
CST Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	0,3	24	69	0,2	.	6,8	0,1
CSR Arctio-Artemisietum vulgaris	.	.	.	25	33	.	.	33	8,3
CST Arctio-Artemisietum vulgaris	.	.	.	5,4	64	.	.	18	13
CSR Carductum acanthoidis	.	.	.	24	47	.	5,9	12	12
CST Carductum acanthoidis	.	.	.	4,4	59	.	5,4	19	13
CSR Arctietum lappae	.	.	14	46	29	.	.	7,1	3,6
CST Arctietum lappae	.	.	5,4	27	66	.	.	1,5	0,1
CSR Conietum maculati	.	.	.	6,3	56	.	.	31	6,3
CST Conietum maculati	.	.	5,4	27	66	.	.	1,5	0,1

A *Convolvulo-Agropyrion repentis* asszociáció-csoportban a ruderális kompetitor *Elymus repens* uralkodik a gyomnövények és természetes zavarástűrőkkel szemben (6. táblázat).

6. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesedése a *Convolvulo-Agropyrion repentis* asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR <i>Convolvulo-Agropyretum repentis</i>	.	.	14	21	43	.	.	14	7,1
CST <i>Convolvulo-Agropyretum repentis</i>	.	.	12	21	38	.	.	28	0,8
CSR <i>Lepidictum drabac</i>	.	.	8,3	33	25	.	.	17	17
CST <i>Lepidictum drabac</i>	.	.	2,6	7	42	.	.	48	0,7

A *Sambucetum ebuli* társulásban viszonylag kis számú honos gyomfajt nagy csoporttömeg jellemez. A *Chaerophylletum bulbosi*, valamint a *Sambucetum ebuli* társulásokban a természetes kompetitorok (C) jelenléte is megfigyelhető. Az *Anthriscetum sylvestris* társulásban a természetes zavarástűrők aránya mind csoportrészesedésben, mind csoporttömegben a legmagasabb az előző két társulásokhoz képest az agresszív- és ruderális kompetitorok aránya kisebb (7. táblázat).

7. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesedése a *Galio-Urticetea* asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR <i>Chaerophylletum bulbosi</i>	.	7,7	7,7	39	15	.	.	23	7,7
CST <i>Chaerophylletum bulbosi</i>	.	24	2,7	29	10	.	.	22	13
CSR <i>Sambucetum ebuli</i>	.	7,7	15	27	27	.	3,8	12	7,7
CST <i>Sambucetum ebuli</i>	.	1	2,7	2,3	73	.	1	13	2,9
CSR <i>Anthriscetum sylvestris</i>	.	.	8,9	43	32	1,8	1,8	8,9	3,6
CST <i>Anthriscetum sylvestris</i>	.	.	7,8	74	9,1	.	0,1	8,4	1

A *Matricario matricoidis-Polygonion arenastri* (madárkeserűfüves) társulások többnyire fajszegények, jellemző fajai ruderális kompetitorok és természetes zavarástűrők, amelyeket magas, az agresszív kompetitorokat (*Solidago gigantea* és *Ambrosia artemisiifolia*) tekintve, pedig alacsony dominancia jellemez (8. táblázat).

8. táblázat: A szociális magatartás típusok csoport - és csoporttömeg részesedése a *Matricario matricoidis-Polygonion arenastri* asszociáció-csoportban

	S	C	G	DT	W	A	I	RC	AC
CSR <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	33	33	.	.	20	13
CST <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	31	46	.	.	21	2,2
CSR <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	.	26	26	5,3	.	26	16
CST <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	1,9	64	7,8	0,1	.	23	2,3

A társulások jellemzése a fajok ökológiai indikátor értékei alapján

A *Sisymbrium* társulásokban a csoporttömeg alapján a felszáráz termőhelyek fajai dominálnak, a talajreakciót tekintve neutrális-mészkedvelő fajok jellemzik. Az állományokat, a nitrogén értéket tekintve a mérsékelt tápanyag gazdag talajok növényei határozzák meg (9. táblázat).

9. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - (CSR) és csoporttömeg (CST) részesevé a *Sisymbrium* asszociáció-csoportban

NB		INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	.	.	27	27	32	9,1	4,5
CST	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	.	.	8,5	71	14	6,2	.
CSR	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	.	50	33	17	.	.
CST	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	.	46	7,3	47	.	.
RB										
CSR	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	.	4,3	8,7	48	30	8,7	.
CST	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	.	0,8	1,4	26	42	31	.
CSR	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	.	.	67	.	33	.
CST	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	.	.	73	.	27	.
WB										
CSR	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	13	31	31	19	6,3	.	.
CST	<i>Hordeetum murini</i>	.	.	3	75	10	4	8,1	.	.
CSR	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	50	50	.	.	.	.
CST	<i>Polygono arenastri - Lepidietum ruderalis</i>	.	.	.	40	60	.	.	.	.

Az *Onopordion* társulásokat döntően a felszáráz-félüde fajok, kisebb mértékben az üde termőhelyek fajai alkotják. A talajreakció tekintetében a *Carduo-Onopordetum* társulást a neutrális és gyengén bázikus, az *Onopordetum acanthii* társulást a gyengén savanyú és neutrális fajok jellemzik. A nitrogén érték esetében a *Carduo-Onopordetum* és *Onopordetum acanthii* társulásokban, a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei, valamint a nitrogénjelző fajok dominálnak (10. táblázat).

A *Dauco-Melilotum* asszociáció-csoportban a *Tanaceto-Artemisietum* társulás felszáráz-félüde jellegű, a *Dauco-Picridetum* felé átmenetet képző felvételeiben a fajszámot tekintve magasabb a száraz termőhelyek fajainak száma, csoporttömegben azonban nincs jelentősebb különbség. A *Dauco-Picridetum*-ot a gyengén bázikus, mérsékelt tápanyagban gazdag talajok fajai határozzák meg. A nitrogénérték szempontjából a szubmezotrófától a nitrogénben gazdag termőhelyek alkotta fajsorig tapasztalhatunk eloszlást kiugró magasabb értékek nélkül (11. táblázat).

10. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport- és csoporttömeg részesedése az *Onopordion* asszociáció-csoportban

NB	INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	.	9,4	11	9,4	38	25	7,5
CST Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	.	0,6	3,3	1,3	19	69	6,3
CSR Onopordetum acanthii	.	.	1,9	9,4	17	13	34	19	5,7
CST Onopordetum acanthii	.	.	0,1	1,7	14	6,3	14	46	1,8
RB									
CSR Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	.	2,1	6,3	42	42	8,3	.
CST Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	.	0,4	5	41	53	0,8	.
CSR Onopordetum acanthii	.	.	1,7	5,2	41	36	16	.	.
CST Onopordetum acanthii	.	.	0,2	5,4	40	43	12	.	.
WB									
CSR Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	5,9	29	28	18	16	2	2
CST Carduo-Onopordetum acanthii	.	.	21	46	22	1,3	8,4	0,5	0,7
CSR Onopordetum acanthii	.	.	3,4	26	40	12	16	1,7	1,7
CST Onopordetum acanthii	.	.	0,2	48	33	3,9	14	0,2	0,9

11. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - és csoporttömeg részesedése a *Dauco-Melilotion* asszociáció-csoportban

NB	INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	13	26	13	22	13	13
CST Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	6,7	42	10	7,5	27	7,5
CSR Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	14	17	17	22	31	.
CST Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	2	44	4	27	23	.
CSR Dauco-Picridetum	.	.	.	23	23	15	23	7,7	7,7
CST Dauco-Picridetum	.	.	.	54	2,4	0,6	7,1	7,1	29
RB									
CSR Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	13	26	13	22	13	13
CST Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	7	43	9,1	7,2	27	7,6
CSR Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	15	15	18	21	32	.
CST Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	3	67	4,2	41	32	.
CSR Dauco-Picridetum	15	23	31	31	.
CST Dauco-Picridetum	6,8	8,1	46	39	.
WB									
CSR Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	13	26	35	17	4,3	4,3
CST Tanaceto-Artemisietum subsp. typicum	.	.	.	0,9	66	11	14	7,9	1,2
CSR Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	16	41	22	8,1	8,1	5,4
CST Tanaceto-Artemisietum (átmeneti áll.)	.	.	.	5,5	81	8,3	2,1	2,8	1,4
CSR Dauco-Picridetum	14	43	29	14	.
CST Dauco-Picridetum	14	43	29	14	.

Az *Arction*-csoport társulásait mind csoport részesedésben, mind csoporttömegben kifejezve a felszárász termőhelyek fajai jellemzik. A talajreakciót tekintve a neutrális, gyengén bázikus és mérsékelt bázikus fajok dominálnak a társulások között lényeges

különbség nincsen. A nitrogénértéket tekintve az összes társuláscsoport közül kiemelkedik az *Arction*, társulásait a tápanyagban gazdag termőhelyek fajai és a nitrogénjelző fajok uralják (12. táblázat).

12. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - és csoporttömeg részesedése az *Arction* asszociáció-csoportban

NB	INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	16	13	19	28	19	6,3
CST Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	9,9	8,5	27	16	48	0,2
CSR Arctio-Artemisietum vulgare	.	.	.	17	17	.	33	25	8,3
CST Arctio-Artemisietum vulgare	.	.	.	2,7	1,5	.	30	19	46
CSR Carductum acanthoidis	.	.	.	22	28	11	22	17	.
CST Carductum acanthoidis	.	.	.	2,7	6,6	13	19	59	.
CSR Arctietum lappae	.	.	3,3	6,7	23	20	23	17	6,7
CST Arctietum lappae	.	.	0,1	2,3	6,7	7,7	14	10	59
CSR Conietum maculati	.	.	.	13	.	6,3	31	31	19
CST Conietum maculati	.	.	.	2,6	.	0,1	33	52	13
RB									
CSR Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	2,9	8,6	37	37	14	.
CST Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	0,8	1,4	26	42	31	.
CSR Arctio-Artemisietum vulgare	8,3	33	42	17	.
CST Arctio-Artemisietum vulgare	13	23	62	3	.
CSR Carductum acanthoidis	.	.	.	5,9	12	41	18	24	.
CST Carductum acanthoidis	.	.	.	0,7	14	71	6,8	8,1	.
CSR Arctietum lappae	.	.	.	3,3	10	43	33	10	.
CST Arctietum lappae	.	.	.	2,9	2,9	20	35	39	.
CSR Conietum maculati	13	50	25	13	.
CST Conietum maculati	.	.	.	7,2	1,3	14	42	36	.
WB									
CSR Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	39	39	15	7,7	.	.
CST Balloto - Malvetum sylvestris	.	.	.	54	37	3,5	5,3	.	.
CSR Arctio-Artemisietum vulgare	.	.	.	17	25	42	8,3	8,3	.
CST Arctio-Artemisietum vulgare	.	.	0,9	6,3	42	51	.	.	.
CSR Carductum acanthoidis	.	.	12	24	29	24	5,9	5,9	.
CST Carductum acanthoidis	.	.	5,9	4,1	67	1,6	19	2	.
CSR Arctietum lappae	.	.	3,3	6,7	47	23	6,7	6,7	6,7
CST Arctietum lappae	.	.	0,2	0,6	69	29	0,3	0,4	0,4
CSR Conietum maculati	64	9,1	18	9,1	.
CST Conietum maculati	.	.	.	2,7	84	3,3	9,9	0,3	.

A *Convolvulo-Agrophyron repens* csoportot a felszár az termőhelyek fajai határozzák meg. A talajreakciót tekintve a két társulás gyengén bázikus és mészkedvelő fajokkal jellemezhető. A nitrogénérték szempontjából a tápanyaggazdag termőhelyek és a nitrogénjelző fajok dominálnak (13. táblázat).

13. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - és csoporttömeg részesedése a Convolvulo-Agropyrion repentis asszociáció-csoportban

		INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
NB		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	7,7	15	15	23	31	7,7
CST	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	0,9	1,5	2,9	54	38	2,3
CSR	Lepidietum drabae	.	.	.	15	7,7	23	31	23	.
CST	Lepidietum drabae	.	.	.	38	0,2	4,5	52	5,4	.
RB										
CSR	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	7,1	14	14	21	29	14
CST	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	1,3	2,2	4,3	81	8,3	3
CSR	Lepidietum drabae	.	.	.	15	7,7	23	31	23	.
CST	Lepidietum drabae	.	.	.	37	0,2	4,3	53	5	.
WB										
CSR	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	23	31	31	7,7	7,7	7,7
CST	Convolvulo-Agropyretum repentis	.	.	.	2,2	86	8,6	3,4	0,3	0,2
CSR	Lepidietum drabae	.	.	31	.	31	15	15	7,7	.
CST	Lepidietum drabae	.	.	43	.	54	1,1	1,9	0,4	.

A *Galio-Urticetea* társulások közül a *Chaerophylletum bulbosi*-t a félszáraz-üde, a *Sambucetum ebuli*-t és az *Anthriscetum sylvestris*-t a félszáraz termőhelyek fajai jellemzik. A talajreakció tekintetében a *Chaerophylletum bulbosi* társulásban a neutrális és mészkedvelő bázikus fajok, míg a *Sambucetum ebuli* és *Anthriscetum sylvestris* társulásokban a neutrális és gyengén bázikus fajok uralkodnak. A nitrogénérték tekintetében tápanyagban gazdag és nitrogénjelző fajok határozzák meg a társulásokat (14. táblázat).

14. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - és csoporttömeg részesedése a Galio-Urticetea asszociáció-csoportban

		INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
NB		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	7,7	15	15	15	31	15
CST	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	0,3	5	9,3	33	39	13
CSR	Sambucetum ebuli	.	.	.	5,3	5,3	39	37	14	.
CST	Sambucetum ebuli	.	.	.	4,5	4,9	33	57	0,6	.
CSR	Anthriscetum sylvestris	2,3	2,3	.	16	16	14	21	23	3
CST	Anthriscetum sylvestris	0,7	.	.	0,3	7	3,9	70	11	6,8
RB										
CSR	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	7,7	7,7	31	31	23	.
CST	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	6,2	1,5	45	17	31	.
CSR	Sambucetum ebuli	.	.	.	2,5	7,5	38	30	23	.
CST	Sambucetum ebuli	.	.	.	1,9	5,3	19	72	2,4	.
CSR	Anthriscetum sylvestris	.	.	.	5,3	5,3	39	37	14	.
CST	Anthriscetum sylvestris	.	.	.	4,4	4,9	33	57	0,9	.
WB										
CSR	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	7,7	46	15	15	7,7	7,7
CST	Chaerophylletum bulbosi	.	.	.	0,3	28	31	27	13	1,8
CSR	Sambucetum ebuli	.	5,1	18	36	13	15	7,7	5,1	.
CST	Sambucetum ebuli	.	.	6,6	79	2,9	8,4	3	0,2	.
CSR	Anthriscetum sylvestris	.	.	1,7	50	33	10	5,2	.	.
CST	Anthriscetum sylvestris	.	.	54	16	2,1	29	.	.	.

A taposott társulásokat (*Lolio-Plantaginetum majoris*, *Polygonetum arenastri*) a félüde-félszáraz termőhelyek fajai uralják. A talajreakciót tekintve a gyengén savanyútól a gyengén bázikus termőhelyek alkotta fajsorig a fajok száma, valamint csoporttömegük értékenként hasonló. A nitrogénértéket tekintve a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei uralkodnak a mezotróf termőhelyek fajaival együtt (15. táblázat).

15. táblázat: Az ökológiai indikátor értékek csoport - és csoporttömeg részesezése a *Lolio-Plantaginetum majoris* és *Polygonetum arenastri* társulásokban

NB	INDIKÁTOR ÉRTÉKEK								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CSR <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	13	13	6,7	40	13	13
CST <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	0,4	1	36	61	1,2	0,7
CSR <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	.	8,7	26	22	26	13	4,3
CST <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	.	1,5	23	7,9	67	0,4	0,1
RB									
CSR <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	13	33	33	20	.
CST <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	21	75	2,9	1,3	.
CSR <i>Polygonetum arenastri</i>	20	36	24	20	.
CST <i>Polygonetum arenastri</i>	3,8	87	7,1	2	.
WB									
CSR <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	13	40	27	20	.	.
CST <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	.	.	.	0,4	53	37	9,6	.	.
CSR <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	4	36	32	20	4	4	.
CST <i>Polygonetum arenastri</i>	.	.	9,6	47	22	21	0,5	0,3	.

A ruderalis társulások talajai és a kanonikus korrespondencia analízis eredményei

A ruderalis társulások talajainak fizikai talajféleség szerinti megoszlása: homok 4,6%, könnyű vályog 31,25%, vályog 34,37%, nehéz vályog 21,87%, agyag 6,25%, igen kötött agyag 1,56%. Az eredmények alapján látható, hogy a minták 88%-a vályog talaj. Az összes talajminta paramétereiből számított átlagos értékeket a 16. táblázat tartalmazza, a talajvizsgálat eredményei a 2. mellékletben találhatóak.

A vizsgált talajok pH értéke neutrális. A neutrálisról jelentősen eltérő adatokat nem, pH 6,8-as értéket *Polygono arenastri* taposott társulásban, Zalaváron, gyengén lúgos, pH 8,2-es értéket egyetlen helyen, *Tanaceto-Artemisietum subass. typicum* társulásban, Keszthelyen mértem. A talajok mészkoncentrációja igen magas, az átlagos érték 15,5 %. A legalacsonyabb mésztartalmat (1,16% és 1,6%) a *Lolio-Plantaginetum* társulás felsőfakospusztai, míg a *Carduo-Onopordetum acanthii* társulás zalavári termőhelyén, a legmagasabb értéket (43,5 %) a DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*] keszthelyi termőhelyén tapasztaltam. Az utóbbi termőhelyen azért volt magas a mész tartalom, mert a korábbi építési területet 0,5 m vastagságban meszet tartalmazó építési törmelékkel töltötték fel. Magas mésztartalmú építési törmeléken az alábbi állományok alakultak ki: *Malvetum neglectae* (Keszthely 26,19-28,82%), *Tanaceto-Artemisietum subass. typicum* (Nagykapornak 34%), *Tanaceto-Artemisietum* átmeneti állomány (Keszthely 25,47%, Gyenesdiás 31%), *Lolio-Plantaginetum* (Pacsa- Felső 31,37%).

A talajok kémhatás és mésztartalom analitikai eredményei összhangban vannak a BORHIDI-féle talajreakció indikátor értékekkel kapott vizsgálati eredményekkel. A magas mésztartalmú és gyengén bázikus talajokon a ruderalis növénytársulásokat a gyengén bázikus, mészben gazdag talajok növényei jellemzik.

A ruderalis talajok tápanyagban gazdagok, az össznitrogén-érték átlagos koncentrációja 229,9 mg/100g. Igen magas értéket (836,5 mg/100g) *Anthriscetum sylvestris* társulásban, Hahót-Szabados-berekben árokparton, kötött agyagtalajon, a legalacsonyabb értéket (90,29 mg/100g) Nagykapornakon árokparton, *Sambucetum ebuli* és Zalaváron töltésoldalon (88,77 mg/100g) DC *Fallopia japonica* s.l. [*Galio-Urticetea*] társulások talajmintáiban mértem.

A talajok össznitrogén koncentrációjának átlagos értékét a BORHIDI-féle talajnitrogén indikátor értékek eredményeivel összehasonlítva a magas nitrogén tartalmú ruderalis területeken a nitrogén jelző fajok dominanciája jellemző.

16. táblázat: Az összes talajminta analitikai értékeiből számított átlagos értékek összehasonlítása a szántóföldi csernozjom talajok humusz-, P-, és K -, valamint a vályog talajokra vonatkoztatott Mg-, Mn-, Zn-, Cu koncentrációkkal

	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CaCO ₃ %	Humusz%
A ruderalis talajok középértékei	7,5	7,2	15,5	4,1
A csernozjom talajok ellátottsága	-	-	-	4,0 (igen jó)
	N (mg/100g)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	-
A ruderalis talajok középértékei	229,9	173,5	913,9	-
A csernozjom talajok ellátottsága	-	251-450	301-500	
	(1% CaCO ₃ % felett)(KA 42 felett)			
	Mg (mg/100g)	Na (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Fe (mg/1000g)
A ruderalis talajok középértékei	305,6	6	2369,4	313,2
Vályog talajok ellátottsága	100 (jó)	-	-	-
	Mn (mg/1000g)	Zn (mg/1000g)	Cu (mg/1000g)	Pb (mg/1000g)
A ruderalis talajok középértékei	239,8	15	2,6	3
Vályog talajok ellátottsága	30 (pH 6-8)	2,5 (jó)	1,4 (3% humusz felett jó)	-

A ruderalis talajok átlagos humusz koncentrációja a szántóföldi csernozjom talajok humusz koncentrációjához hasonló értékű. A felvehető foszfor ellátottság alacsonyabb, mint a csernozjom talajokon, a felvehető kálium koncentráció kiemelkedően magas értékű. A ruderalis talajok Mg-, Mn-, Zn-, Cu koncentrációi a vályog talajokra vonatkoztatott értékekhez képest igen magasak.

Az átlagos ólom koncentrációt tekintve a talajok 3 mg/1000g ólmot tartalmaztak, a főútvonalakhoz közeli társulásokban azonban az érték az átlagosnak gyakran a többszöröse volt. Az átlagos érték ötszörösét (16 mg/1000g) DC *Fallopia japonica* s.l. [*Galio-Urticetea*] állományban Nagykapornakon mértem, Gyenesdiáson a falu Keszthely

felőli kereszteződésében, *Tanaceto-Artemisietum* állományban az átlaghoz viszonyítva négyszeres értékeket (12 mg/1000g) kaptam. Továbbá kétszeres ólom koncentrációt mértem *Onopordetum* társulásban Neszelén a fűtca mentén, valamint a 75-ös számú főút nagykapornaki elágazásában *Sambucetum ebuli* asszociációban.

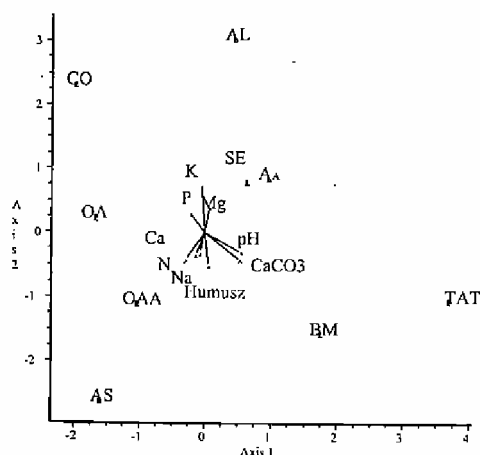
A vizsgálati eredményeim a hazai határértéket, amely a szántott rétegben 100 mg/1000g (KÁDÁR 1998) nem érte el. A Lengyelországban az 50 mg/1000g ólom szennyezettségű talajokat még szennyezetlennek tekintik (KABATA-PENDIAS – ADRIANO 1995.) Az átlagos cink (15 mg/1000g) és réz (2,6 mg/1000g) hasonlóan az ólom koncentrációhoz lényegesen a nemzetközi szennyezettségi normák (Zn = 50 mg/1000g, Cu = 15 mg/1000g) alatt volt.

Az eredményeket értékelve megállapítható, hogy a Zalai-dombvidéken vizsgált ruderalis termőhelyek neutrálisak, fő tápelemekben és mikroelemekben egyaránt gazdagok. A mikroelemek közül a nemzetközi normákkal összehasonlítva ólom, cink és réz szennyezettséget nem tapasztaltam.

Kilenc növénytársulás és talajparamétereik kanonikus korrespondancia analízis eredményei alapján az első ordinációs tengellyel pozitívan korrelál a CaCO₃ tartalom és a pH, negatívan a nitrogén, nátrium és kalcium koncentráció. Az első tengely mentén élesen két csoportra oszlanak a társulások: az alacsony koordináta értékekkel (vagyis magas N, Na, felvehető Ca koncentrációval, de viszonylag alacsonyabb pH-val és CaCO₃ tartalommal) jellemezhető csoportba tartoznak az *Onopordion* társulások (*Carduo-Onopordetum acanthii*, *Onopordetum acanthii* subass. *typicum*, *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum*) és az *Anthriscetum sylvestris*. A tengely pozitív értékeinél (vagyis magasabb mésztartalmú és kémhatású termőhelyeken) fordulnak elő a *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Tanaceto-Artemisietum* subass. *typicum*, *Sambucetum ebuli*, *Arctio-Artemisietum*, és az *Arctietum lappae* társulások.

A második tengely pozitívan korrelál a felvehető P, K és Mg tartalommal, negatívan a humusz tartalommal. Ennek megfelelően a tengely mentén negatív koordinátáknál helyezkednek el, azok a társulások, amelyek számára a talaj magas szervesanyag tartalma, pozitív értékeknél azok, amelyek számára magas tápanyag (főleg P és K) tartalma a fontos. Az első tengely mentén elkülönített csoportok közül az elsőben a négy társulás nem válik szét csoportokra, hanem egy gradiens mentén helyezkednek el a magas humusztartalomtól a magas felvehető P és K koncentráció felé haladva *Anthriscetum sylvestris*, *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum*, *Onopordetum acanthii* subass. *typicum*, *Carduo-Onopordetum acanthii* sorrendben. Az első tengely mentén elkülönített második csoporton (a magas mésztartalmú talajokra jellemző társulások) belül viszont a második tengely menti pozíció alapján a társulások két csoportja különböztethető meg: a magas humusztartalommal jellemezhető csoportba tartozik a *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Tanaceto-Artemisietum* subass. *typicum*, míg a magas felvehető K és Mg tartalommal jellemezhető csoportba a *Sambucetum ebuli*, *Arctio-Artemisietum*, és az *Arctietum lappae* társulások tartoznak (14-15. ábra).

Talaj-társulás relációk vizsgálata CCoA-val



Függelék (a társulások rövidítései):

- | | |
|---|----------------------------------|
| OAI: Onopordetum acanthii subass. typicum | AA: Arctio-Artemisietum vulgaris |
| OAA: Onopordetum acanthii subass. arcticosum | AL: Arctietum lappac |
| TAT: Tanaceto-Artemisietum vulgaris subass. typicum | SE: Sambucetum ebuli |
| TAÁ: Tanaceto-Artemisietum vulgaris átmeneti állomány | AS: Anthriscetum sylvestris |
| BM: Balloto-Malvetum sylvestris | CB: Chacrophyllletum bulbosi |

14. ábra: A kanonikus korrespondencia analízis eredménye

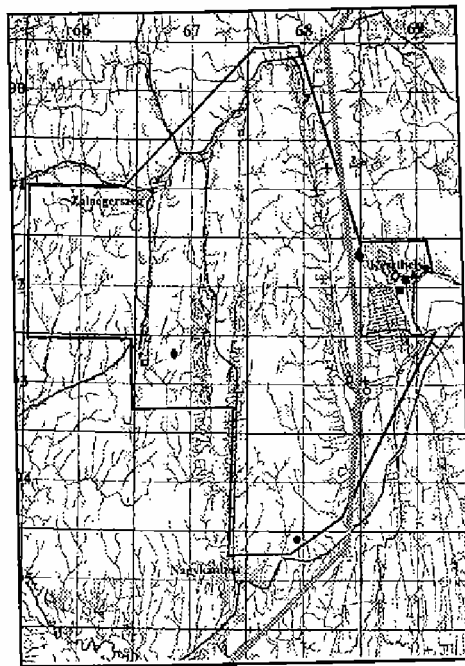
Ruderális társulások és fajok elterjedése a vizsgált területen

A vizsgált területen gyakori, a ruderális vegetáció képét az *Arction*, a *Dauco-Melilotion*, valamint a *Galio-Urticetea* társulásai határozzák meg. Az *Arction* társuláscsoport *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Arctio-Artemisietum vulgaris*, *Arctietum lappae* és *Conietum maculati* társulásai bolygatott talajfelszíneken alakulnak ki. A *Dauco-Melilotion* társuláscsoport: *Tanaceto-Artemisietum subass. typicum* asszociációja kaszátlan árokpartokon, mezsgyéken jellemző. A *Galio-Urticetea* társuláscsoport társulásai: a *Sambucetum ebuli*, a *Chaerophylletum bulbosi*, valamint az *Anthriscetum sylvestris* társulások dombvidéki szegélytársulásai, árokpartokon, erdőszegélyekben a ruderális vegetáció meghatározó társulásai. A taposott vegetációra a *Lolio-Plantaginetum majoris* és *Polygonetum arenastri* társulások jellemzők.

A vizsgált területen észak-dél irányban húzódik keresztül a történeti növényföldrajz BORBÁS által feltételezett nevezetes flóraválasztó vonala. Megfigyeléseim szerint az alábbi, eurázsiai elterjedésű ruderális gyomnövény fajok keleti irányból, nem vagy csupán ritkán fordulnak elő a BORBÁS-féle vonaltól nyugatra (15. ábra). A kontinentális fajok, *Atriplex sagittata*, *Xanthium spinosum*, *Atriplex tatarica*, *Chenopodium vulvaria*, *Parietaria officinalis*, *Chenopodium urbicum*, *Chenopodium glaucum*, *Rumex patientia*, *Reseda luteola*, többsége Keszthely környékén, valamint a Kis-Balaton-medencében

gyakori, a Zalai-dombvidéken nem vagy igen ritkán fordulnak elő (DANCZA 1999).

Bizonyos kontinentális társulások elterjedése hasonló az említett ruderális fajokéhoz (15. ábra), hazánk területén általánosan elterjedtek, ugyanakkor előfordulásuk a tanulmányozott terület keleti felére korlátozódik.

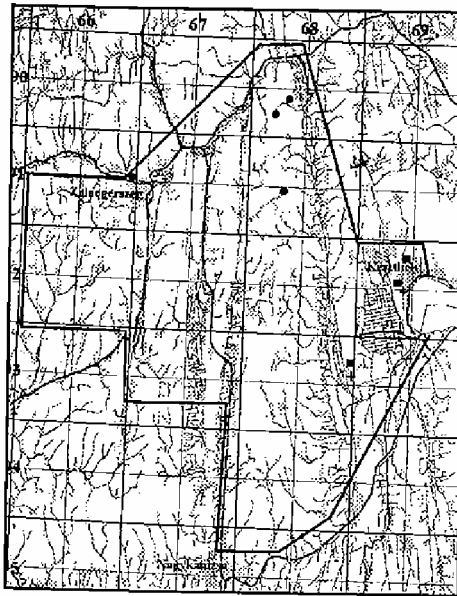


15. ábra: Kontinentális fajok elterjedése a vizsgált területen

- *Atriplex sagittata*, ○ *Xanthium spinosum*, * *Atriplex tatarica*,
 - ▲ *Chenopodium vulvaria*, ◊ *Parietaria officinalis*, ■ *Chenopodium urbicum*,
 - ◆ *Chenopodium glaucum*, ■ *Rumex patientia*, + *Reseda lutcola*.
- A vastag szürke vonal a BORBÁS által feltételezett flóraválasztót jelöli.

A *Sisymbrium officinalis* társuláscsoportból a *Hordeetum murini* társulás Keszthely környékén, útpadkán, évente egy-két alkalommal kaszált útszéleken gyakori társulás. A *Malvion neglectae* társuláscsoport *Malvetum neglectae* társulása törmelékfalakkal feltöltött, évente több alkalommal kaszált termőhelyen, Keszthelyen fordul elő. Az *Onopordion acanthii* társuláscsoport *Carduo-Onopordetum acanthii* társulása, valamint az *Onopordetum acanthii* subsp. *typicum* szubasszociációja a Kis-Balaton-medencében és Keszthely környékén út menti bolygatott rézsűkön, árokpartokon fejlődik ki. Az *Onopordetum acanthii* subsp. *arctiosum* a Kelet-Zalai-domság, mezsgyéken, üde út menti árnyas szegélyeken jellemző. Az *Arction* társuláscsoport *Carduetum acanthoidis*

társulása a Keszthely-körményékén, bolygatott mezsgyén fejlődik ki. Az *Agropyron repentis* társuláscsoport *Convolvulo-Agrophyretum repentis* és *Lepidietum drabae* társulásai kaszátlan töltés oldalakon alkotnak nagy kiterjedésű állományokat. A kontinentális ruderális-fajok és társulások elterjedési vizsgálatai során kapott eredményeket a Közép-Európai Flóratérképezési Program közeljövőben várható eredményei alapján javasolom tovább vizsgálni.



16. ábra: *Onopordion* társulások elterjedése a vizsgált területen.
 ● *Onopordetum acanthii* subass. *arctietosum*, ■ *Onopordetum acanthii* subass. *typicum*,
 + *Carduo-Onopordetum acanthii*

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE, KÖVETKEZTETÉSEK

A ruderalis vegetáció tanulmányozása több évtizeden keresztül nem tartozott a kiemelt társulástani, vegetáció-kutatási területek közé Magyarországon. A hasonló adottságú környező országok részletes ruderalis vegetáció feldolgozásaitól, színvonalától több évtizedes elmaradásunk van. A II. világháborút követő általános elgyomosodás indokolta az 1950-es és 1960-as években, az akkor élvonalbeli magyar ruderalis vegetáció-kutatásokat. Az 1960-as évek végétől igen ritkán találkozunk a ruderalis vegetációt társulástani és ökológiai szempontból leíró tanulmányokkal. Az 1980-as évek végétől, az 1990-es évek elejétől végbement földtulajdonos váltás, a birtokszerkezetek átalakulása nagymértékű gyomosodást idézett elő, amely különösen hatással volt a ruderalis vegetáció ismét nagyobb arányú kialakulására. A ruderalis területek a veszélyes pollenallergia szempontjából kiemelkedő jelentőségűek. Az olykor nagy kiterjedésű, nagy mennyiségű pollent termelő állományok szakszerű azonosítása fontos a területek kezelésének megtervezéséhez. A ruderalis szó hagyományokon alapuló alkalmazása mellett fontosnak tartom a ruderalis társulások gyakorlati szempontból is alapvető meghatározását.

Ruderalis társulásokként értelmezem az ember spontán, nem céltudatos tevékenységével létrejövő társulásokat. Ruderalis vegetáció azokon a területeken alakul ki, amelyek állandó, de nem rendszeres és közvetlen emberi hatások alatt állnak. Ezek a termőhelyek általában nitrogénben gazdagok, az alacsony termőhelyi stressz intenzitás, valamint a magas termőhelyi zavartság jellemző rájuk, ezért ruderalis stratégiájú fajokkal jellemezhetők. Az állományok a természetes termőhelyek zavarástűrő növényeivel [DT], a honos flóra antropofil elemeivel, honos gyomfajokkal [W], az antropogén tájidegen elemekkel [AC] és a másodlagos termőhelyek kompetitoraival [RC] jellemezhetők.

Cönoszisztematikai értelemben a *Stellarietea mediae* osztály *Sisymbrietalia* rendjét (vetési és ruderalis növényzet), az *Artemisietea vulgaris* (útszéli gyomnövényzet) a *Galio-Urticetea* (árnyas-nyirkos termőhelyek ruderalis szegélytársulásai) és a *Polygono arenastri-Poëtea annuae* (taposott gyomtársulások) cönoszisztematikai egységek társulásait tekintjük ruderalis társulásoknak.

A ruderalis társulások azonosítására, társulástani vizsgálatára nemzetközi tekintetben, széles körben alkalmazott módszerek állnak rendelkezésre. A Zalai-dombvidéken végzett vizsgálataim során a standard BRAUN-BLANQUET metodika alapján vizsgáltam a ruderalis gyomvegetációt.

Az adatok VAN DER MAAREL (1979) által javasolt transzformációja után, a sokváltozós feldolgozása során a teljes lánc összevonási algoritmus, valamint a hasonlósági arány hasonlósági index alkalmazásával jól értékelhető eredményeket kaptam, a klasszifikáció és ordináció során elkülönült csoportok jól definiálhatók.

A húsz ruderalis társulás, két szubasszociáció és négy származék társulás a nemzetközi standardok alapján jól azonosítható, a Közép-Európában érvényes cönoszisztematikai rendszerbe besorolható. A tanulmányban említett cönoszisztematikai besorolást azonban csak a Délnyugat-Dunántúlra javaslom alkalmazni, mivel hazánk alföldi területein az *Onopordion* és *Sisymbriion* társuláscsoportok dominanciája jellemző.

Néhány esetben figyelembe vettem KOPECKÝ és HEJNÝ (1974) ajánlását, amely Közép-Európában a ruderális gyomtársulások osztályozására elfogadott módszer, hazánkban azonban eddig nem került alkalmazására. Több faj monodomináns társulását a kísérő fajok alapján származtatott társulásként értelmeztem, például: DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*], DC *Helianthus tuberosus* s.l. [*Artemisietea vulgaris*], DC *Fallopia japonica* s.l. [GALIO -URTICETEA], DC *Heracleum mantegazzianum* s.l. [GALIO -URTICETEA]. Az *Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978 társulást először vizsgáltam hazánk területén.

Az eurázsiai flóraelemek aránya az *Onopordetum acanthii*, a *Tanacetum-Artemisietum* (átmeneti állomány), a DC *Calamagrostis epigeios* [*Onopordetalia*], *Arctietum lappae*, *Chaerophylletum bulbosi* társulásokban, a kozmopolita fajok csoportrészesedése a *Balloto-Malvetum sylvestris*, *Malvetum neglectae* és *Hordeetum murini* társulásokban a legmagasabb. Több kontinentális ruderális-társulás és faj nyugati elterjedésének határa a Kelet-Zalai-domság, amelyen keresztül húzódik a történeti növényföldrajz nevezetes, BORBÁS által feltételezett flóraválasztó vonala.

A ruderális növénytársulások vizsgálatát követően megállapítható, hogy a ruderális vegetációt a ruderális stratégia típusú fajok jellemezzik, de ezen belül az egyes szociális magatartás típusok csoportrészesedése és csoporttömege a társulásokban eltérő. Legtermészetesebbek azok a társulások, ahol a természetes zavarástűrő, valamint stressztűrő fajok csoporttömege és csoportrészesedése magas. Ezek a honos természeteshez közeli vegetációba illőek, szemben a többi ruderális stratégia típusba sorolható csoporttal. A tájidegen, agresszív fajok által dominált állományok kivételével a csoportrészesedést és csoporttömeget tekintve minden társulás esetében a fajok több mint, 50%-a természetes zavarástűrő, generalista és honos gyomfaj. Az *Ambrosia artemisiifolia* és *Solidago gigantea* fajokkal jellemezhető állományok a honos ruderális növényzethez képest a legkevésbé természetesek.

A ruderális növényzetet alkotó fajok SZMT kategóriáinak vizsgálata során a társulások közötti természetességet jól kifejezhetjük. Számos információhoz juthatunk, amelyek a gyomosodás megítéléséhez, a ruderális és útszéli termőhelyek (vízelvezető árkok, útszegélyek, töltésoldalak stb.) kezeléséhez, felhasználhatók. Az állományok között találunk olyan típusokat, amelyek a környezetbe illő egységet alkotnak, zárt állományaikba egyéves allergén pollent termelő fajok kevésbé telepednek meg, humánegészségügyi- gazdasági- és természetvédelmi szempontból veszélyes fajok nem jellemzik. Több esetben a költséges mesterséges sport- és intenzíven nyírt gyepten a vetett fajokat kiszorítva, a környezethez jól alkalmazkodó állományok alakulnak ki.

A vizsgált ruderális társulások talajait tekintve fizikai talajféleségük nagyobb részben vályog és agyag, kisebb hányada homok és definiálhatatlan törmelék. A talajvizsgálatok eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy a Zalai-dombvidéken vizsgált ruderális termőhelyek neutrálisak, makro- és mikroelemekben egyaránt gazdagok. A talajok relatíve magas mérszartalmát gyakran a termőhely magas mérszartalmú építési törmelék tartalma okozta.

A társulások és talajparaméterek kanonikus korrespondencia analízis vizsgálata-

ta során két tengely mentén állapítható meg korreláció. Az első ordinációs tengellyel pozitívan korrelált a karbonátos mészkoncentráció és a kémhatás, negatívan a nitrogén, nátrium és kalcium koncentráció. A második tengely pozitívan korrelált a felvehető foszfor, kálium és magnézium koncentrációval, negatívan a humusz koncentrációval.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Első helyen szeretném köszönetemet kifejezni JENEY ENDRE középiskolai tanáromnak, aki már diákéveim alatt felkeltette az érdeklődésemet a ruderalis vegetáció tanulmányozására, és mindvégig hasznos tanácsaival támogatta a kutatási tevékenységemet.

Köszönettel tartozom DR. SZABÓ ISTVÁNNAK és néhai DR. KÁRPÁTI ISTVÁNNAK a témavezetői segítségéért, valamint a kutatási feltételek biztosítását a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növénytani és Növényélettani Tanszékén, Keszthelyen. Köszönöm a tanszék munkatársainak, HÁRSVÖLGYINÉ SZÖNYI ÉVÁ-nak, DR. ALMÁDI LÁSZLÓ-nak, NÉMETH JÓZSEF-nek, VOLNER LAJOS-nak, DR. SZEGLET PÉTER-nek, DR. ALLAGA JÓZSEF-nek, DR. FRANCICS PÉTERNÉ-nek, SZABADVÁRI GYULÁNÉ-nak és MÁJER TAMÁSNE-nak, hogy a tanszéki kutatómunkámat segítették.

A Keszthelyen töltött diák és kutató éveink során az értekezés terepi, módszertani problémáinak előzetes véleményezéséért, javaslataiért köszönet illeti DR. BOTTA-DUKÁT ZOLTÁN-t (Vácrátót).

Az irodalmi források felkutatásában nyújtott segítségéért köszöneti illeti az alábbi személyeket: BALOGH LAJOS (Szombathely), DR. PINKE GYULA (Mosonmagyaróvár), DR. TERPÓ ANDRÁS (Budapest), SOMLYAI LAJOS (Budapest), DR. MATUS GÁBOR (Debrecen), DR. CSONTOS PÉTER (Budapest), PÁL RÓBERT (Pécs), DR. CSIKY JÁNOS (Pécs), DR. KOVÁCS J. ATTILA (Szombathely), RÉVÉSZ ANDRÁS (Vácrátót), DR. MYROSLAV SHEVERA (Kijev).

DR. ČARNI ANDRAŽ-nak (Ljubljana) külön köszönöm a Szlovén Akadémia Biológiai Intézetében töltött ösztöndíjas kutatási lehetőséget, értékes módszertani javaslatait.

Jelen munkám értékes véleményezéséért BARINA ZOLTÁN-t (Mogyorósbánya) illeti köszönet.

Végül, de nem utolsó sorban köszönet illeti CSALÁDOM-at, támogatásukért és türelmükért.

Az értekezés elkészítését a Soros Alapítvány Posztdoktori Ösztöndíja, a szlovén tanulmányutató Magyar Ösztöndíj Bizottság Eötvös Ösztöndíj Bizottsága támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- BAGI I. (1998): A Zürich-Montpellier fitocönológiai iskola lehetőségei és korlátai a vegetáció dokumentálásában. – *Tilia* 6: 239-252.
- BALOGH L. (1996): Adatok néhány inváziós növényfaj elterjedéséhez az Őrségi Tájvédelmi körzetben és a kapcsolódó területeken. – *Savaria, a Vas Megyei Múzeumok Értesítője* 23 (2): 297-307.
- BALOGH L. (1998): Külső alaktani megfigyelések a *Fallopia x bohemica* (Chrtek – Chrtková) J. Bailey hibridfaj magyarországi jelenlétének alátámasztásához. – *Kitaibelia* 3 (2): 255-256.
- BALOGH L. (2000): Adalékok a Nyugat-Dunántúlon előforduló adventív *Aster*-ek ismeretéhez. – Lippay János és Vas Károly Ülésszak 2000. november 6-7. Botanikai Szekció összefoglalók, 2-3.
- BALOGH L. (2001): Invasive alien plants threatening the natural vegetation of Őrség landscape protection area (Hungary). – In: BRUNDU, G. et al. (eds.) *Plant invasions: Species Ecology and Ecosystem Management*, 185-198. Bachyus Publishers, Leiden, The Netherlands.
- BALOGH L. (2002): Néhány fontos inváziós faj biológiája és a védekezés lehetőségei: *Fallopia sectio Reynoutria*. – In: BOTTA – DUKÁT Z. (szerk.) *Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája I.*, kézirat Vácrátót.
- BARNA J. – LENCSEPETI J. – SÁRKÓZY P. – ZSOMBOKOS GY. – SÁROSSY I. (1982): Mezőgazdasági Lexikon L – ZS kötet. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 435-436.
- BARTHA S. (1992): Gyomnövényközösségek szünmorfogenezise külszíni szénbánya meddőhányóin. – Kandidátusi értekezés, kézirat, Vácrátót.
- BENÉCSNÉ BÁRDI G. (2002): Taxonomy and morphology of uncultivated hemp (*Cannabis sativa* L.) as weed in Hungary. – *Acta Bot. Hung.* 44 (1-2): 31-47.
- BENÉCSNÉ BÁRDI G. (2003): A gyomként növő kender (*Cannabis sativa* L.) hazai elterjedése, morfológiája, biológiája és gyomszabályozási lehetőségei. – Ph.D. értekezés tézisei, Szent István Egyetem, Gödöllő.
- BENÉCSNÉ BÁRDI G. – PETRI G. (1996): Vadkender (*Cannabis sativa* ssp. *spontanea*). – *Agrofórum* 7 (4): 37-44.
- BORBÁS V. (1900): A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei II. – Budapest, 432 pp.
- BORHIDI A. (1961): Klimadiagramme und Klimazonale Karte Ungarns. – *Ann. Univ. Sci. Budapestensis de Rolando Eötvös Nominata, Sectio Biologica*, 4: 21-50.
- BORHIDI A. (1981): Az éghajlat. – In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.) *Növényföldrajz, társulástan és ökológia*. – Tankönyvkiadó, Budapest, 27-166.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – *Jannus Pannonius Tud. Egy. Kiadványai*, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. (1995): Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. – *Acta Bot. Hung.* 39 (1-2): 97-181.

- BORHIDI A. (1996): An annotated checklist of the Hungarian Plant communities, I. The non-forest vegetation. – In: BORHIDI A. (ed.): Critical revision of the Hungarian Plant Communities. Janus Pannonius Univ. Pécs, 43-94.
- BORHIDI A. (1999): Gyomvegetáció. – In: BORHIDI A. – SÁNTHA A. (szerk.) Vörös Könyv Magyarország növényjárulásairól 2. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó Budapest, 68-95.
- BORHIDI A. – B. THÜRY (1996): A növényjárulások nevezéktani szabályzata, avagy a növényzociológiai kódex. (BARKMAN, J. – MORAVEC, J. – RAUSCHERT, S. 1986). – In: BORHIDI A. (szerk.) Critical revision of the Hungarian plant communities. Textbook for the PhD course of the Botany Doctor School of the Janus Pannonius Univ., Pécs, 7-41.
- BORHIDI A. – CSETE S. – CSIKY J. – KEVEY B. – MORSCHHAUSER T. – SALAMON-ALBERT É. (2000): Talaj és természetes növényzet, Bioindikáció és természetesség a növényjárulásokban. – In: VIRÁGH K. – KUN A. (szerk.) Vegetáció és dinamizmus. A 70 éves Fekete Gábort köszöntik tanítványai, barátai és munkatársai. – MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 159-193.
- BOTTA-DUKÁT Z. (1994): Classification of Giant Goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.) stands on urban habitats around Keszthely. – International Symposium of Urban Habitats, Sátorlajújhely, Vinicky, 5-8.
- BOTTA-DUKÁT (szerk.) (2002): Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája I-II., kézirat, Vácrátót.
- BRANDES, D. (1982): Das *Sambucetum ebuli* Felf. 1942 im südlischen Mitteleuropa und seine geographische Gliederung. – Tuexenia 2: 47-60.
- BRANDES, D. (1983): Das *Heracleo-Sambucetum ebuli* in West- und Mitteleuropa. – Colloques phytosociologiques XII Vegetations nitrophiles, Bailleul, 591-596.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – In: Schoenichen, W. (Hrsg.) Biologische Studienbücher 7, Springer, Berlin, 330.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1931): Vegetationsentwicklung im Schweizer Nationalpark. – Dokum. Erforsch. Schweiz. Nationalpark: 82 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1936): L' unification des conceptions phytosociologiques fondamentales au congrès international de botanique d'Amsterdam. – Compte Rendu Sommaire Sci. Soc. Biogéogr. 105: 61-62.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde 2. umgearb. und verb. Aufl. – Springer, Wien, 631 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde 3. neu bearb. Aufl. – Springer, Wien, 865 S.
- BBREAK, C. J. F. (1986): Canonical correspondence analysis: a new technique for multivariate direct gradient analysis. – Ecology 67: 1167-1179.
- BUZÁS I. (szerk.) (1983): A növényjárulás zsebkönyve. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 232 pp.
- BUZÁS I. (szerk.) (1988): Agrokémiai vizsgálati módszerkönyv. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 324 pp.

- ČARNÍ, A. – MUCINA, L. (1998): Vegetation of trampled soil dominated by C4 plants in Europe. – *Journal of Vegetation Science* 9: 45-56.
- CHODOVÁ, D. – MIKULA, J. (2000): Some biological characteristics of sulfonyleurea sensitive and resistant biotypes of *Kochia* (*Kochia scoparia* s.l.). – XI^{me} Colloque International sur la Biologie des Mauves Herbes Dijon 6-7 septembre, 539-545.
- CHYTRÝ, M. (ed) (2002): JUICE 5.1e (Software for analysis of phytosociological tables) – Department of Botany, Masaryk University, Brno. Working Group for Vegetation Science (<http://www.sci.muni.cz/botany/juice.htm>).
- CZIMBER GY. (1987): A vegyszeres gyomirtás hatása a terméshozamra, a gyomnövényzet összetételére és a természetes flórára. – Felolvasó ülések 17. füzet. Veszprémi Akadémiai Bizottság: 17- 32.
- CSONTOS P. (1984): Az *Impatiens parviflora* DC. vadállókövi (Pilis) állományának cönológiai és ökológiai vizsgálata. – *Abstracta Botanica* 8: 15-34.
- CSONTOS P. (2002): A szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) és a selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) magvainak túlélőképessége. – *Acta Agronomica Óváriensis* 43 (2): 3-10.
- DANCZA I. (1989): Tata ruderalis vegetációja. – Kézirat.
- DANCZA I. (1992): Urbán flóra vizsgálata Keszthelyen. – TDK dolgozat, kézirat, 30 pp.
- DANCZA I. (1994): Phytosociological studies on the ruderal plant communities of Keszthely. – International Symposium of Urban Habitats, Sátoraljaújhely, Vinicky, 14-28.
- DANCZA I. (1997): A kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev.) inváziója Keszthelyen. – *Kitaibelia* 2 (2): 212-213.
- DANCZA I. (1999): Florisztikai megfigyelések a Délnyugat-Dunántúl gyomvegetációján. – *Kitaibelia* 4 (2): 319-327.
- DANCZA I. (2000): Ruderalis és útszéli növénytársulások jellemzése a szociális magartás típusokkal. – Poszterösszefoglaló, V. Magyar Ökológus kongresszus, Debrecen 2000. október 25-27. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* 11 (1): 209.
- DANCZA I. (2002): Néhány fontos inváziós faj biológiája és a védekezés lehetőségei: *Heracleum mantegazzianum*. – In: BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.) Az inváziós növényfajok magyarországi terjedése és visszaszorításuk természetvédelmi stratégiája I., kézirat, Vácraót.
- DANCZA I. – BOTTA-DUKÁT Z. (1994): Ruderalis növénytársulások vizsgálata Keszthelyen klasszikus és numerikus cönológiai módszerekkel. – TDK dolgozat, kézirat, Keszthely.
- DANCZA I. – PÁL, R. – CSIKY, J. (2002): Zönnologische Untersuchungen über die auf Bahngeländen vorkommenden *Tribulus terrestris*-Unkrautgesellschaften in Ungarn. – *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 18: 159-166.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart, 683 pp.
- DREVER, J. C. – HUNTER, J. A. A. (1970): Giant hogweed dermatitis. – *Scottish Medical Journal* 15: 315.

- ELLENBERG H. (1950): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I: Unkraut-gemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. – Ulmer, Stuttgart, 141 pp.
- ELLENBERG, H. (1952): Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie II: Wiesen und ihre Standortlichebewertung. – Ulmer, Stuttgart, 143 pp.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen mitteleuropas. Aufl. 2. – Scripta Geobot. 9: 122.
- FEKETE G. (1965): Die Waldvegetation im Gödöllőer Hügelland. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 223 pp.
- FEKETE G. – MOLNÁR ZS. – HORVÁTH F. (szerk.) (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Nemzeti Biodiverzitási Rendszer II. – MTM, Budapest, 374 pp.
- FELFÖLDY L. (1942): Szociológiai vizsgálatok a Pannóniai flóraterület gyomvegetációján. – Acta Geobot. Hung. 5: 87-140.
- FELFÖLDY L. (1943): Vegetáció tanulmányok a Tihanyi félsziget északi partvonalán. – Magy. Biol. Kut. Int. Munkái 15: 42-74.
- FELFÖLDY L. (1947): Soziologisch-Cytogeographische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation. – Arch. Biol. Hung. (Tihany) 2 (17): 104-130.
- FELFÖLDY L. (1949): A cytogeográfia eredményei és problémái. – Acta. Agrobot. Hung. 1 (2): 1-28.
- FERENCZY L. (1957): Növénytársulástani megfigyelések sportpályákon. – Bot. Közlem. 47: 123-134.
- FIAUKOWSKI, D. (1967): Zbiorowiska roślin synantropijnych mjasta Lublina (Gesellschaften der synantropen Pflanzen der Stadt Lublin). – Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodowska, Lublin, Sect. C, Biol., 22: 195-233.
- FINÁLY H. (1884): A latin nyelv szótára. Franklin társulat, Budapest, 847 pp.
- GALLYAS CS. – SÁROSSY I.-NÉ szerk. (1989): Mezőgazdasági kislexikon. – Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 982 pp.
- GÖNCZI ZS. (1991): Gyomnövények allergizáló hatása. – Növényvédelem 27 (9): 413-414.
- GRIME, J. P. (1979): Plant Strategies and Vegetation Processes. – John Wiley and Sons. Chichester, New York – Brisbane – Toronto, 222 pp.
- GYÖRKÖSY A. (1970): Latin-magyar szótár 4. kiadás. – Akadémiai Kiadó Budapest, 942 pp.
- HADAČ, E. (1978): *Anthriscetum sylvestris*, nová asociace svazu *Aegopodion*. – Preslia 50: 277-280.
- HARTMANN F. (1998): A gyomrezisztencia Magyarországon (Amit a gyomrezisztenciáról tudni kell III/1). – Agrofórum 9 (12): 21-24.
- HARTMANN F. – JENEY E. (1991): A gyomkender (*Cannabis sativa* L. ssp. *spontanea* Serebr. 1940) terjedése és társulás viszonyainak vizsgálata Komárom-Esztergom megyében. – Növényvédelem 27 (1): 4-7.
- HENNEKENS, S. M – SCHIMINÉE J. H. J (2001): TURBOVEG database software. – Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO).
<http://www.alterra.nl/onderzoek/producten/websites/turboveg/>

- HOLZNER, W. (1982): Concepts, categories and characteristics of weeds. – In: HOLZNER, W. – NUMATA, M. (eds.) *Biology and ecology of weeds. Geobotany 2.* – Junk, The Hague, 3-20.
- HORVAT, I. – GLAVAČ, V. – ELLENBERG, H. (1974): *Vegetation Südosteuropas.* – Gustav Fischer Stuttgart, 768 pp.
- HUNZADI K. – KAVINCZI G. (1991): A gyom és az ember. – *Növényvédelem* 27 (9): 403-404.
- JAKUCS P. (1981): Magyarország legfontosabb növénytársulásai. – In: HORTOBÁGYI T. és SIMON T. (szerk.) *Növényföldrajz, társulástan és ökológia.* – Tankönyvkiadó Budapest, 225-263.
- JAROLÍMEK, I. – MUCINA, L. (1979): *Anthriscetum trichospermae* im Gebirge malé karpaty (Slowakei). – *Fol. Geobot. Phytotax* 14: 355-366.
- JAROLÍMEK, I. – ZALIBEROVÁ, M. – MUCINA, L. – MOCHACKÝ, S. (1997): *Rastlinné spoločenstva Slovenska, 2. Synantropná vegetácia.* – Slov. Akad. Vied Bratislava, 416 pp.
- JEANPLONG J. (1959): Érdekes gyomnövénytársulás az Órség nyugati részén. – *Bot. Közlem.* 48: 101-105.
- JEHLIK, V. – ERDŐS, P. (1985): *Chaenorhino-Chenopodietum botrys* auch in Ungarn. – *Preslia*, 57: 227-233.
- JUHÁSZ-NAGY P. (1984): *Beszélgetések az ökológiáról.* – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 234 pp.
- KÁDÁR I. (1998): *Kármentesítési kézikönyv 2. A szennyezett talajok vizsgálatáról.* Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest.
- KÁROLYI Á. – PÖCS T. (1954): Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához. – *Bot. Közlem.* 45: 257-267.
- KÁROLYI Á. – PÖCS T. (1968): Délnyugat - Dunántúl flórája I. – *Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 6: 329-390.
- KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI I.-NÉ (1971): *Növényföldrajzi gyakorlatok.* – Agrártudományi Egyetem Keszthely, Növénytani és Növényélettani Tanszék, 55 pp.
- KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI I.-NÉ – BORBÉLY GY. (1968): Magyarország on elterjedtebb ruderális gyomnövények synökológiai besorolása. – *Keszthelyi Agrártud. Főiskola Közlem.* 10 (13): 13-39.
- KABATA-PENDIAS, A. – ADRIANO, D.C. (1995): Trace Metals. Chapter 4. – In: J.E. RECHZIGL, J.E. (ed.) *Soil Amendments and Environmental Quality.* Lewis Publishers. – Boca Raton-New York-London-Tokyo, 139-167.
- KOCH, W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. – *Jahrb. St. Gallische. Naturwiss. Ges.* 61 (2): 1-144.
- KOPECKÝ, K. – HEJNÝ, S. (1974): A new approach to the classification of antropogenic plant communities. – *Vegetatio* 29: 17-20.
- KOPECKÝ, K. – HEJNÝ, S. (1992): *Ruderální spoločenstva bylin České republiky.* – Akademia Praha, 128 pp.
- KOVÁCS J. A. (1979): Biological, ecological and agricultural indicators of grassland flora. – *Centrul de mat. did. prop. agr., Bucuresti*, pp. 1-50.

- KOVÁCS J. A. (1994): Outline for a synopsis of plant communities in Vas County (Hungary). – *Kanitzia* 2: 79-113.
- KOVÁCS J. A. (1995a): Lágyszárú növénytársulásaink rendszertani áttekintése. – *Tilia* 1: 86-144.
- KOVÁCS J. A. (1995b): Vas-megye növénytársulásainak áttekintése. – *Vasi Szemle* 49: 518-557.
- KOVÁCS J. A. (1999): Az Őrségi Tájvédelmi Körzet növényzetének sajátosságai, ökológiai – természetvédelmi problémái. – *Vasi Szemle* 53: 111-142.
- KULCSÁR I. É. – SZEIBERTH D. (1967): Keszthely-körmeyéki ruderalis gyomnövénytársulások elemzése, különös tekintettel a mezőgazdasági vonatkozásokra, (Tudományos Diákköri dolgozat). – *Georgikon, a Keszthelyi Agrártudományi Főiskola Lapja* 9 (4): 18-26.
- LÁJER K. (1998): Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció ökológiájába. – *Tilia* 6: 84-238.
- MAAREL, E. van der (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. – *Vegetatio* 39 (2): 97-114.
- MAAREL, E. van der – BOOT, R. – DORP, D. VAN RIJNTJES (1985): Vegetation succession on the dunes near Oostvoorne, the Netherlands; comparison the vegetation in 1959 and 1980. – *Vegetatio* 58: 137-187.
- MARKOVIĆ, L. (1984): Die Ruderalvegetation im Dinarischen und Vordinarischen Gebiet Sloweniens. – *Dissertationes Slovenska Akademia, Ljubljana* 25 (2): 65-120.
- MATUS G. (1996): Pionír szekunder szukcessziók elemzése kelet-magyarországi homok és lösztalajok gyomközösségein. – *Kandidátusi Értekezés, kézirat, Debrecen.*
- MATUS G. – TÖTMÉRÉSZ B. (1995): Pioneer phase of succession in a ruderal weed community. – *Acta Bot. Hung.* 39 (1-2): 51-70.
- MORARIU, I. (1943): Asociatii de plante antropofile din jurul Bucurestilor cu observatii asupra raspandirii lor in tara si mai ales in Transilvania. – *Bul. Grad. Bot. Muz. Bot. Cluj* 23: 131-212.
- MORSCHHAUSER T. (1996): A flóra és vegetáció indikációja és térinformatikai elemzése a Budai-hegységben. – *Kandidátusi értekezés tézisei, Pécs*, 14 pp.
- MUCINA, L. (1989): Syntaxonomy of the *Onopordum acanthium* communities in temperate and continental Europe. – *Vegetatio* 81: 107-115.
- MUCINA, L. (1990): Urban vegetation research in European comecon-countries and Yugoslavia: a review. – In: SUKOPP, H. – HEJNÝ, S. (eds.) *Urban Ecology*. – SPB Academic Publishing, 23-43.
- MUCINA, L. (1991): Vicariance and clinal variation in synatropic vegetation. – In: NIMIS, P. L. – CROVELLO T. J. (eds) *Quantitative approaches to phytogeography*. – Kluwer Academic Publishers: 263-276
- MUCINA, L. (1992): Zwei neue Ruderalgesellschaften aus der Ordnung *Onopordetalia*. – *Tuexenia*, 12: 299-305.
- MUCINA, L. – BRANDIS, D. (1985): Communities of *Berteroa incana* in Europe and their geographical differentiation. – *Vegetatio* 59: 125-136.
- MUCINA, L. – GRABHERR, G. – ELLMAUER, T. (1993): *Pflanzengesellschaften Österreichs*. I. Anthropogene Vegetation. – Gustav Fischer, Jena, 577 pp.

- MUCINA, L – JAROLÍMEK, I. (1980): Das *Anthriscetum sylvestris* in der Slowakei. – Fol. Geobot. Phytotax. 15: 113-124.
- OBERDORFER, E. (1949): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 1 Auflage. – Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 1050 pp.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – Gustav Fischer, Stuttgart, 455 S.
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. – Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 1050 S.
- OCHSMANN, J. (1996): *Heracleum mantegazzianum* Sommier – Levier (Apiaceae) in Deutschland – Untersuchungen zur biologie, verbreitung, Morphologie und Taxonomie. – Feddes Repert, 107: 557-595.
- PAPP – VÁRY Á. et al. Szerk. (1999): Magyarország atlasza. – Cartographia Kft., Budapest, 44-45.
- PETRI G. – NYIREDI NÉ M. K. – NYIREDI SZ. (1989): Gyógynövények korszerű terápiás alkalmazása. – Medicina, Budapest, 206 pp.
- PÓCS T. (1975): Természetes növényzet. – In: Pécsi M. (szerk.) A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi peremvidék, Zalai-dombság. – Akadémiai Kiadó Budapest, 469-470.
- PÓCS T. (1981): Növényföldrajz. – In: HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.) Növényföldrajz társulástan és ökológia. – Tankönyvkiadó, Budapest: 27-166.
- PODANI, J. (1993): SYN-TAX 5.0. Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. – Abstr. Bot. 17: 289-302.
- PODANI, J. (2001): SYN-TAX. 2000. Computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. User's manual, Budapest, 53 pp.
- PRÉCSÉNYI I. (1996): Az ökológiai értékszámok statisztikai feldolgozása. – Bot. Közlem. 83 (1-2): 155-157.
- PYSEK, P. – PYSEK, A. (1993): Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in different habitats in the Czech Republic. – Journal of Vegetation Science 6: 711-718.
- RAABE, U. – BRANDES, D. (1988): Flora und Vegetation der Dörfer im nordöstlichen Burgenland. – Phytocoenologia 16 (2): 225-258.
- RAMENSKII, L. G. (1938): Introduction to the Geobotanical Study of Complex Vegetations. – Selkzgi, Moscow.
- RENNWALD, E. (ed.) (2002): Datenübersicht zur Bearbeitung der Gefährdung der Pflanzengesellschaften Deutschlands. http://www.vim.de/pflanzges/pfg_rlkopf.htm im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. – BÁSCONES, J. C. – DÍAZ, T. E. – FERNÁNDEZ-GONZÁLES, F. – LOIDI, J. (1991): Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. – Itin. Geobot. 5: 5-456.
- RÜBEL, E. (1911): Pflanzengeographische Monographie des Berninabietes. – Bot. Jahrb. Leipzig 47 (19): 1-646.
- RÜBEL, E. (1917): Anfänge und Ziele der Geobotanik. – Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 62: 629-650.
- SIMON T. (2000): A magyarországi flóra edényes határozója. – Tankönyvkiadó, Budapest, 976 pp.

- SISSINGH, I. (1960): Onkruid-Associates in Nederlandeen sociologisch-systematische Beschrijving van de klasse *Rudereto-Secalinetea* Br-Bl. 1936. – Station Internationale de Geobotanique Mediterranée et Alpine. – Montpellier Communication no 106. 's Gravenhage
- SOLOMAHA, V. A. – KOSTILOV, O. V. – SELJAG-SOSONKO, U. R. (1992): Synantrop plant communities in Unkraine. – Kiev, 250 pp.
- Soó R. (1927): Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg). – Stúdium Könyvkiadó Budapest, 151 pp.
- Soó R. (1931): Adatok a Balatonvidék vegetációjának ismeretéhez III. – Magy. Biol. Kut. Munk. 4: 293 - 319.
- Soó R. (1932): Adatok a Balatonvidék vegetációjának ismeretéhez IV. – Magy. Biol. Kut. Munk. 5: 112-121.
- Soó R. (1933): A Balatonvidék növényközvetkezteinek szociológiai és ökológiai jellemzése. – Mat. Term. Tud. Ért. 50: 669-712.
- Soó R. (1941a): A magyar (pannóniai) flóratartomány növényközvetkezteinek áttekintése.– Übersicht der pannonischen Vegetationstypen. – Magy. Biol. Kut. Int. Munkái 13: 498-511.
- Soó R. (1941b): Növényközvetkezetek Sopron környékéről. – Acta Geobot. Hung. 4: 3-34.
- Soó R. (1961): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften III. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 7 (3-4): 425-450.
- Soó R. (1964): Magyarország növénytársulásainak részletes (kritikai) áttekintése. – In: Soó R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. – Akadémiai Kiadó Budapest, 130-289.
- Soó R. (1966): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. II. – Akadémiai Kiadó Budapest, 656 pp.
- Soó R. (1968a): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. III. – Akadémiai Kiadó Budapest, 506 pp.
- Soó R. (1968b): Neue Übersicht der Höheren zöologischen Einheiten der ungarischen Vegetation. – Acta Bot. Hung. 14 (3-4): 385-394.
- Soó R. (1970): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. IV. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 614 pp.
- Soó R. (1971): Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnisse. – Acta. Bot. Acad. Sci. Hung. 17 (1-2): 127-179.
- Soó R. (1973): Magyarország növénytársulásainak részletes kritikai rendszere. – In: Soó R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V. – Akadémiai Kiadó Budapest, 533-626.
- Soó R. (1980): Conspectus associationum regionis Pannonicae. – In: Soó: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. – Akadémiai Kiadó Budapest, 130-289.
- Soó R. – ZÓLYOMI B. (szerk.) (1951): A Vácraóti Természetvédelmi Park és Botanikai Kutatóintézetben 1950. augusztus 21.-szeptember 2. között megtartott Növény-

- földrajzi- térképezési tanfolyam jegyzete. – Országos Természettudományi Múzeum Vácrátóti Kutatóintézete és Növénytára, Budapest, Kézirat, 156 pp.
- STANDOVÁR T. (1995): „Növényzeti minták” klasszifikációja. – *Tilia* 1: 145-157.
- STRAUB F. B. (szerk.) (1977): *Biológiai lexikon*. M-R. – Akadémiai Kiadó Budapest, 528 pp.
- TERPÓ A. (1995): A szubspontán medvetalp (*Heracleum*) fajok elterjedése Európában. – Előadás összefoglaló, Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 1995. január 26-27, 84 pp.
- TILEY, G. E. D. – DODD, F.S. – WADE P. M. (1996): Biological Flora of the British Isles 190. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier. – *Journal of Ecology* 84 (2): 297-319.
- TIMÁR L. (1949): A háború utáni gyomosodás. – *Acta Geobot. Hung.* 6: 108-113.
- TIMÁR L. (1950): A szegedi vár növényzete. – *Annales Biol. Univ. Deb.* 1: 211- 213.
- TIMÁR L. (1954): Szeged és környéke vetési gyomvegetációja. – Kandidátusi értekezés tételei, 4 pp.
- TIMÁR L. (1955): Pflanzenschädlinge Zwischen den Eisenbahnschienen am Theissesufer. – *Acta Biol. Szeged* 1: 95-112.
- TIMÁR L. – BODROGKÖZY GY. (1959): Die Pflanzengeographische Karte von Tiszazug. – *Acta Bot.* 5 (1-2): 203-232.
- TIMÁR L. – UBRIZSY G. (1957): Die Ackerunkrauter Ungarns mit besonder Rücksicht auf die chemische Unkraut bekämpfung. – *Acta Agronomica* 7: 123-155.
- TÖRÖK K. – BOTTA-DUKÁT Z. – DANCZA I. – NÉMETH I. – KISS J. – MIHÁLY B. – MAGYAR D. (2002): Biological invasion in Hungary. – *Biological Invasions* (accepted).
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwsetdeutschlands. – *Mitt. florist.-soziol. Arbeitsgem. Nieders.*, 3: 1-170.
- UBRIZSY G. (1943): Kísérleti növénytársuláskutatások. – *Bot. Közlem.* 40 (1-2): 53-58.
- UBRIZSY G. (1949): A hazai romtalajok gyomnövény-szövetkezeteinek gazdasági jelentősége. – *Agártudomány* 1: 588-596.
- UBRIZSY G. (1950): Magyarország ruderális gyomnövény-szövetkezetei tekintettel a mezőgazdasági vonatkozásokra. I. Általános rész. – *Mezőgazdasági Tud. Közl.* 1: 87-123.
- UBRIZSY G. (1951a): Les associations de mauvaises herbes rudérales de la Hongrie et les aspects agricoles du probleme. – *Acta Agronomica* 1 (1): 107-159.
- UBRIZSY G. (1951b): Ruderális gyomvegetáció. – In: SOÓ R. és ZÓLYOMI B. (szerk.), *A Vácrátóti Természetvédelmi Park és Botanikai Kutatóintézetben 1950. augusztus 21. - szeptember 2. között megtartott Növényföldrajzi- térképezési tanfolyam jegyzete*. Országos Természettudományi Múzeum Vácrátóti Kutatóintézete és Növénytára, Budapest, 159-166.
- UBRIZSY G. (1955): Magyarország ruderális gyomnövénytársulásai II. Ökológiai és szukcesszió- tanulmányok. – *Növénytermelés* 4 (2): 109-126.
- UBRIZSY G. (1958): Cönológiai vizsgálatok ugarterületeken. – *Bot. Közlem.* 47: 343-347.
- UBRIZSY G. (1967): Recherches sur la végétation de mauvaises herbes des vignes eu Hongrie. – *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 13 (3-4): 325-354.
- ÚDVARDY L. (1997a): Adatok a Sashegy Természetvédelmi Terület fás adventív flórájához. – *Új Kertgazdaság* 3 (1): 44-47.

- UDVARDY L. (1997b): Fás szárú adventív növények Budapesten és környékén.
– Kandidátusi értekezés tézisei, Budapest, 10 pp.
- WEBER, R. (1961): Ruderalpflanzen und ihre Gesellschaften. – A. Ziemsen, Vittenberg
Lutherstadt, 164 pp.
- WESTHOFF, V. – van der MAAREL, E. (1978): The Braun-Blanquet Approach. – In:
WHITAKER, R. H. (ed.) Classification of plant communities. Dr. W. Junk, The
Hague, 287-399.
- ZÓLYOMI B. (1964): Methode zur ökologischen Charakterisierung der Vegetationsein-
heiten und zum vergleich der Standorte. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 14: 333-338.
- ZÓLYOMI B. (1981): Magyarország természetes növénytakarója (térkép melléklet). – In:
HORTOBÁGYI T. – SIMON T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia.
– Tankönyvkiadó, Budapest. 546 pp.
- ZÓLYOMI B. – BARÁTH Z. – FEKETE G. – JAKUCS P. – KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI V. – KOVÁCS
M. – MÁTHÉ I. (1966-1967): Einreihung von 1400 Arten ungarischen Flora in
ökologischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. – Fragmenta
Botanica Mus. Hist. Nat. Hung. 4: 101-142.

I/a. tabella: Rozsnok-zsombor társulások (Sisymbrium officinalis R. Tx. Lohm. & Prsg. in R. Tx. 1950)

		Hordeetum murini Libbert 1933					Polygono arenastri- Lepidietum ruderalis Mucina 1983								
		K	%	K	%	K	%	K	%						
A felvétel száma		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
A felvétel helye		2	2	2	2	89	89	89	89	14	14	14	14		
A felvétel éve (19..)		96	96	96	96	97	97	97	97	96	96	96	96		
A felvétel hónapja		6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6		
A felvétel napja		11	11	11	11	25	25	25	25	13	13	13	13		
Gyepszint borítás %-a		100	100	95	55	100	90	90	100	80	90	60	40	60	
Osszes fajszám		6	6	6	6	3	9	4	7	9	8	3	4	3	4

Diagnosztikus fajkombináció

PP	Polygonum aviculare agg.									III	50	2	2	2	1	1	V	100	
PP	Lolium perenne					2		1			II	40	2	3	2	2	3	V	100
SM	Hordeum murinum	5	4	3	4	3	5	4	5	4	V	100	.	2	.	.	.	I	20
PP	Cynodon dactylon	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.	.
S	Lactuca serriola	1	2	.	.	.	.	.	.	.	I	20	.	.	.	.	.	.	.
S	Bromus mollis	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.	.
SM	Stellarietea mediae	2	.	.	1	.	1	1	.	.	III	50	.	.	.	.	.	.	.
	Bromus sterilis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	20	.	.	.	.	.	.	.
	Capsella bursa-pastoris	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	20	.	.	.	.	.	.	.
	Tripleurospermum inodorum	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	20	.	.	.	.	.	.	.
AV	Artemisietea	1	.	.	2	1	1	1	1	1	IV	70	.	.	.	.	.	.	.
	Chenopodium album	.	3	1	.	.	.	.	.	1	II	40	.	.	.	.	.	.	.
	Artemisia vulgaris	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	20	.	.	.	.	.	.	.
	Ballota nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I	20	.	.	.	.	.	.
	Medicago sativa	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.	.
	Erigeron strigosus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.	.

Felvételi helyek: 2: Sármellék, vasútállomás; 14: Ujlak, vasútállomás; 89: Keszthely

1/b. tabella: Kozsnok-zsombor társulások (*Sisymbrium officinalis* R. Tx. Lohm. & Prög. in R. Tx. 1950)
Hordeetum murini Libbert 1933 **K %** **Polygono arenastri-
Lepidietum ruderalis Mucina 1983**

	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A felvételi száma	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A felvétel helye	2	2	2	2	2	89	89	89	89	89	14	14	14	14	14
A felvétel éve (19..)	96	96	96	96	96	97	97	97	97	97	96	96	96	96	96
A felvétel hónapja	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
A felvétel napja	11	11	11	11	11	25	25	25	25	25	13	13	13	13	13
Gyepszint borítás %-a	100	100	100	95	55	100	90	90	100	100	80	90	60	40	60
Osszes fajszám	6	6	6	6	3	9	4	7	9	8	3	4	3	3	4

	I	10	10	I	10	10	I	10	10	I	10	10	I	10	10
Diagnosztikus fajkombináció															
AR Agropyretalia															
Elymus repens															
Rumex crispus															
GU Galio-Urticetea															
Urtica dioica															
Poa trivialis															
PP Polygono-Poetea annuae															
Lepidium ruderales															
Plantago major															
MA Molinio-Arrhenatheretea															
Dactylis glomerata agg.															
Arrhenatherum elatius															
Achillea millefolium agg.															
Galium mollugo															
Lolium multiflorum															

2. tabella: Papsajtmályva társulás (*Malvetum neglectae* Felföldy 1942)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	K	%
A felvétel száma	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92		
A felvétel éve (19..)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
A felvétel hónapja	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
A felvétel napja	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Gyepszint borítás %-a	13	10	12	9	13	7	9	13	15	9		
Összes fajszám												
Diagnosztikus fajkombináció												
S Malva neglecta	4	5	4	4	5	5	4	4	3	4	V	100
S Hordeum murinum	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	V	100
MA Achillea millefolium	+	1	.	+	+	+	1	+	.	.	V	80
SM Abutilon theophrasti	+	1	.	+	+	+	.	1	+	.	V	80
PP Taraxacum officinale	2	+	+	+	1	+	1	+	+	2	V	100
PP Trifolium repens	2	1	2	1	.	1	.	1	.	1	V	80
PP Polygonum aviculare agg.	1	1	.	.	1	.	.	+	+	+	IV	70
AG Agropyretalia repentis												
Elymus repens	2	2	2	.	2	.	.	.	2	.	III	60
Convolvulus arvensis	.	.	.	+	+	.	+	.	1	.	III	50
Cynodon dactylon	2	.	.	.	.	2	3	3	2	.	III	60
Potentilla reptans	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Rumex crispus	+	.	1	.	1	.	.	.	+	.	II	50
AV Artemisietea vulgaris												
Arcium lappa	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
DM Dauco-Melilotien												
Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	III	40
Daucus carota	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Picris hieracioides	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Erigeron strigosus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	20
MA Molinio-Arrhenatheretea												
Centaurea jacea	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	III	40
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I	20
PP Polygono-Poetea annuae												
Lolium perenne	.	.	2	.	.	.	1	2	.	.	III	40
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	III	30
Plantago major	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
S Sisymbrietalia												
Bromus tectorum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	20
Coryza canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	20
SM Stellarietea mediae												
Amaranthus albus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
Amaranthus chlorostachys	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Amaranthus retroflexus	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	III	50
Atriplex patula	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	20
Berteroa incana	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	II	40
Capsella bursa-pastoris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	20
Chenopodium album	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	III	30
Digitaria sanguinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
Echinochloa crus-galli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
Eragrostis minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
Geranium pusillum	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	III	40
Tripleurospermum inodorum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	10
Portulaca oleracea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	20

A felvételek Keszthelyen a Rákóczi téren készültek.

6. tábla: Tarackbúza-szülők társulások (*Convolvulo-Agrropyron repens* Görs 1966)

	Agropyretum repens Fertődy 1942					Lepidietum darabae Timár 1960				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. fajvétel száma	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A. fajvétel helye	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
A. fajvétel éve (19...)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
A. fajvétel hónapja	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
A. fajvétel napja	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cyprisint borítás %-a	6	5	4	5	3	6	5	5	3	3
Összes fajszám	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Diverzifikus fajkompozíció	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
AG Elymus repens	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AG Convolvulus arvensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AG Cardata draba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AV Aronisa vulgaris	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AV Ballota nigra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AV Artemisia vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cirsium acanthoides	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cirsium arvense	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erigeron annuus subsp. strigosus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arcium lappa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Silene hifolia subsp. alba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DNI Dauco-Melilotion	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tanacetum vulgare	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pteris hieracoides	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GU Galio-Urticeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poa trivialis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Urtica dioica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Calyptegia sepium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Anthriscus sylvestris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MA Molinio-Arrhenatheretia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galium mollugo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arrhenatherum elatius	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chrysanthemum leucanthemum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Daucus glomerato-agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poa pratensis agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Achillea millefolium agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Festuca pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AG Agropyretalia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Verbena officinalis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ENV Inuliferens invaziós fajok	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Solidago gigantea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Felvételei helyek:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6: Alispáthok, 86: Keszthely

9. tabella: Csemegebaraboly-társulás (*Chaerophyllum bulbosum* R. Tx. 1937)

	1	2	3	4	5	K
A felvétel száma	5	5	5	5	5	
A felvétel helye	96	96	96	96	96	96
A felvétel éve (19..)	6	6	6	6	6	6
A felvétel hónapja	12	12	12	12	12	12
A felvétel napja	100	100	100	100	100	100
Gyepszint borítás %-a	7	8	8	9	8	
Összes fajszám						
GU <i>Chaerophyllum bulbosum</i>	3	3	3	2	3	V
MA <i>Alopecurus pratensis</i>	3	3	3	3	2	V
GU <i>Anthriscus sylvestris</i>	.	2	.	2	1	IV
GU <i>Urtica dioica</i>	2	2	2	2	2	V
MA <i>Arrhenatherum elatius</i>	.	2	2	2	2	IV
AG <i>Elymus repens</i>	.	.	.	1	1	II
AV <i>Arcium tomentosum</i>	3	2	.	.	.	II
GU <i>Calystegia sepium</i>	.	.	1	.	2	II
DM <i>Tanacetum vulgare</i>	2	.	.	.	.	I
AG <i>Convolvulus arvensis</i>	.	1	+	1	.	II
MA <i>Dactylis glomerata</i>	2	.	2	.	2	III
GU <i>Galium mollugo</i>	2	1	.	2	.	III
INV <i>Solidago gigantea</i>	2	.	2	3	.	III

A löspáhok, Gizella-májor

A felvételek helye:

12. tábla: Kaukázusi medvetalp származtatott társulás (DC *Heracleum mantegazzianum* s.l. [*Gallio-Urticetea* I])

	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	K	%
A felvétel éve (19.)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
A felvétel hónapja	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
A felvétel napja	100	63	80	9	46	91	96	36	4	100	102	100	100	100	100	100			
Cyprisint bontás %-a	5	7	7	5	5	6	5	4	4	11	8	6	5	9					
Összes fajszám	3	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	4	5	3	3	3	V	100	
GU <i>Heracleum mantegazzianum</i>	4	3	2	1	3	4	5	3	1	1	1	1	2	2	2	2	V	93	
CU <i>Gallio-Urticetea</i>																			
<i>Urtica dioica</i>					2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	III	43	
<i>Anthriscus sylvestris</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	III	36	
<i>Rubus caesius</i>																			
MA <i>Molinia-Arrhenatheretea</i>																			
<i>Arrhenatherum ciliatum</i>																			
<i>Dactylis glomerata</i>					2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	III	36	
<i>Gallium mollugo</i>																	III	36	
DM <i>Daucus-Mellilotum</i>																			
<i>Cichorium intybus</i>																			
<i>Erigeron annuus</i>																			
AV <i>Artemisia vulgaris</i>																			
<i>Artemisia vulgaris</i>																			
AR <i>Agropyretalia</i>																			
<i>Elymus repens</i>																			
<i>Bromus inermis</i>																			
PP <i>Polygono arenastri – Poëtea annua</i>	3	5	2				1					5	2	5	5	5	III	50	
<i>Lolium perenne</i>																			
INV <i>Társulás közembős inváziós faj</i>																			
<i>Solidago gigantea</i>																			
Egyéb fajok																			
<i>Achillea millefolium</i>																			
<i>Calamagrostis epigeios</i>																			
<i>Citnatis vitifolia</i>																			
<i>Coronilla varia</i>																			
<i>Daucus carota</i>																			
<i>Glechoma hederacea</i>																			
<i>Lappula communis</i>																			
<i>Picris hieracioides</i>																			
<i>Pianugo major</i>																			
<i>Salvia nemorosa</i>																			
<i>Sambucus nigra</i>																			

Keszitely Újmezőr, útszéli árékpárt

A felvételek helye:

13/a. tábla: Madárkeserűfűves gyomtársulások (*Matricaria matricoides*-*Polygonum arenastri* Rivas – Martínez 1975 corr. Rivas – Martínez et al. 1991)

		Polygonetum arenastri Felföldy 1942 corr. Borhidi 1996																K	%
A sokváltozós elemzés kódja		21	40	41	42	43	19	15	16	13	11	12	14	22	23	20			
A felvétel helye		13	128	128	128	128	13	10	10	10	10	10	10	13	13	13			
A felvétel éve (19...)		96	97	97	97	97	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96			
A felvétel hónapja		6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
A felvétel napja		13	10	10	10	10	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13			
Gyepszínt borítás %-a		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
Összes fajszám		6	5	4	4	4	5	8	5	8	6	5	8	6	7	5			
Diagnosztikus fajkombináció																			
PP	<i>Lolium perenne</i>	3	3	4	4	3	4	4	3	4	5	5	4	4	3	4	V	100	
PP	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	.	.	.	.	IV	80
PP	<i>Plantago major</i>	1	2	2	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	40
PP	<i>Trifolium repens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	7
AT	<i>Taraxacum officinale</i>	.	1	2	1	2	.	2	2	1	.	.	.	1	.	.	II	53	
PP	<i>Plantago lanceolata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I	13
AR Agropyretalia repentis																			
	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	1	2	.	.	.	II	40
	<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	3	.	I	20
	<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I	7
	<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	7
MA Molino-Arrhenatheretea																			
	<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I	7
	<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	2	.	I	20
	<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	I	13
DM Dauco-Meliloton																			
	<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	I	13
	<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SM Stellarietea medice																			
	<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	1	.	.	.	II	27
	<i>Setaria pumila</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	I	20
AV Artemisieta vulgaris																			
	<i>Anemista vulgaris</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	13
	<i>Senecio annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	7
INV Indifferens inváziós fajok																			
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	+	.	.	.	.	+	.	2	1	.	.	2	.	.	.	II	33
	<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	7
Egyéb fajok																			
	<i>Cerastium pumilum</i> subsp. <i>pallens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	I	13
	<i>Arcium lappa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I	7
	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	13
	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
	<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
	<i>Galinsoga parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	I	13
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	7
	<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	7
	<i>Arcium tomentosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	7
	<i>Hordeum murinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	I	13

Felvételi helyek: 10: Felsőlakospuszta; 13: Pecs-Felsőrajk határában; 40: Zaluvár; 128: Kehid-Gyüllevész határában

13/b. tábla: Madárkeserűfüves gyomtársulások (*Matricaria matricoidis*-*Polygonum arenastri* Rivas – Martínez 1975 corr. Rivas – Martínez et al. 1991)

Lolio-Plantagineum majoris Boger 1930										
A sokváltozós elemzés kódja	27	31	32	29	33	24	28	34	30	K %
A felvétel helye	40	40	40	40	40	13	40	40	40	
A felvétel éve (19..)	96	96	96	96	96	96	96	96	96	
A felvétel hónapja	7	7	7	7	7	6	7	7	7	
A felvétel napja	30	30	30	10	30	13	30	30	30	
Gyapjant borítás %-a	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Összes fűszám	6	5	5	4	7	5	4	7	5	
Diagnosztikus fajkombináció										
PP <i>Lolium perenne</i>	3	2	2		2	3	2	2	2	III 73
PP <i>Polygonum aviculare</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PP <i>Plantago major</i>	3	4	4	3	3	2	3	3	2	V 82
PP <i>Taraxacum repens</i>	2	2	3	4	3			2		III 55
AT <i>Taraxacum officinale</i>	2	2								I 18
PP <i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AR <i>Agropyretalia repentis</i>										
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	1	-	1	-	I 18
<i>Cymodon dactylon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elymus repens</i>	-	-	-	-	2	2	4	4	3	III 46
<i>Potentilla anserina</i>	-	2	2	2	-	-	-	-	1	II 36
<i>Verbena officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MA <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>										
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DM <i>Dauco-Meliloten</i>										
<i>Cichorium intybus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	I 9
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	I 9
<i>Psidium sativa</i> subsp. <i>pratensis</i>	-	-	2	-	1	-	-	1	-	II 27
SM <i>Stellarietea mediae</i>										
<i>Echinochloa crus-galli</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	I 9
<i>Setaria pumila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AV <i>Artemisieteae vulgaris</i>										
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	I 18
<i>Seneciois aurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INV <i>Indifferens inváziós fajok</i>										
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2	-	-	-	-	-	2	-	-	I 18
<i>Salidago gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Egyéb fajok										
<i>Cerastium pumilum</i> subsp. <i>patens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	I 9
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	I 9
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus chlorostachys</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apera spica-venti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galinsoga parviflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	I 9
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A társulások rövidítése		P	H	M	T	A	T	A	D	C	C	C	C	B	A	A	O	N	A	A	L	A	C	A	L	S	A	C			
		L	M	N	N	yp.	átm.	átm.	P.	E	A	M	A	M	R	M	arc.	typ.	arc.	typ.	A	L	S	A	L	S	A	C			
AG	<i>Elymus repens</i>	.	I	III	III	.	IV	II	V	V	II	II	II	.	II	IV	I	I	IV	V	V	II	II	II	II	II	II	II			
AG	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	II	I	.	.	.	I	I	IV	III	I	I	I	I	I	I	I	III	III	I	I	I	I	I	I	II			
AG	<i>Cardaria draba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MA	<i>Artemisia vulgaris</i>	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	IV	IV	
GU	<i>Antirrhinum sylvaticum</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	III	.	I	V	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	V	.	
GU	<i>Urtica dioica</i>	.	I	.	I	II	.	.	.	.	III	IV	III	.	IV	II	.	II	IV	II	II	.	.	III	III	V	.	.	
GU	<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	III	I	.	.	.	.	III	I	I	.	.	.	.	.	III	III	.	.	
GU	<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
GU	<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	I	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.
GU	<i>Sambucus ebulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	.	.
GU	<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.	.
GU	<i>Pea trivialis</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	I	I	.	.	.	.	.	IV	I	I	.	.
SM	<i>Bromus sterilis</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	IV	II	II	II	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.
GU	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.
SM Stelleriæta mediceæ R. Tx., Lohm. et Prsg. in R. Tx. 1950																															
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	I	I	
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	I	I	.	.	.	.	.	I	I	I	II	.	I	.	II	II	II	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
	<i>Echimochloa crus-galli</i>	.	I	I	I	
	<i>Abutilon theophrasti</i>	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Marrubium chamomilla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Digitaria ciliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S Sisymbrietalia J. Tx. in Lohm. et al. 1962																															
	<i>Lactuca scariola</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	I	II	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
	<i>Cotiza canadensis</i>	.	I	I	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sisymbrium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AT Artemisietea vulgaris Lohm. et al. in R. Tx. 1950																															
	<i>Taraxacum officinale</i>	.	V	V	I	.	.	.	.	.	I	.	.	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
	<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

A társulások rövidítései		P	H	M	TA	TA	D	C	C	C	C	C	C	A	ON	ON	C	A	L	S	A	C	
		L	M	N	typ.	úm.	P	E	A	M	A	R	M	A	A	arc.	O	R	D	E	S	B	
Silene latifolia subsp. alba		.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	I	III	I	.	.	I	.	
Lycium barbarum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense		.	.	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	.	I	.
DM Dauco-Meliloton Górs 1966																							
Cichorium intybus		.	.	II	I	I	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa subsp. pratensis		.	.	.	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago lupulina		.	.	.	.	I	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AR Agropyretalia Oberd. et al. 1967																							
Bromus inermis		.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tussilago farfara		.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GU Galio-Urticeta Passarge ex Kopecký 1969																							
Heracleum sphondylium		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calysetegia sepium		.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	II	I	.	.	I	II	II
PP Polygono arenastri-Poëtea annuae Rivas-Martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991																							
Plantago major		I	I	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens		.	II	.	I	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata		.	I	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MA Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937																							
Achillea millefolium		.	I	IV	II	I	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I
Dactylis glomerata		.	I	I	II	I	I	I	I	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	II	II	III
Pea pratensis		I	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	I	I
Galium mollugo		.	I	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I	II
Trifolium pratense		.	IV	.	I	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea jacea		.	.	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Indifferens invaziós fajok																							
Solidago gigantea		.	.	.	III	I	.	II	.	I	I	.	.	.	I	II	.	I	I	I	I	III	.
Ambrosia artemisiifolia		.	.	.	I	.	II	I	.	.	I	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.

Egyéb fajok: *Agrostis stolonifera* (ON arc.: II, AL: I), *Amaranthus albus* (MN: I), *Amaranthus crispus* (CO: I), *Anthriscus cerefolium* (ON arc.: II, AS: I), *Apera spica-venti* (HM, CA, SE, AS: I), *Armoctacia lapathifolia* (ON arc.: I), *Atriplex patula* (MN: I, AA, AS: I), *Berteroa incana* (MN: 2), *Bromus mollis* (HM: I), *Bromus tectorum* (MN: I), *Bryonia alba* (ON: I), *Carex hirta* (SE: I), *Chelidonium majus* (BM: I), *Ctenopodium polyspermum* (CO: I), *Cirsium vulgare* (ON arc., BM: I), *Clematis vitalba* (TA typ.: I, ON: III, AS: I), *Cruciatia laevipes* (AS: I), *Datura stramonium* (CO: I), *Descurainia sophia* (ON arc., ON: I), *Digitaria sanguinalis* (HM, MN: I), *Diploxaxis muralis* (AS: I), *Dipsacus laciniatus* (ON arc.: I), *Echinochloa phyllopogon* (CO, AS: I), *Equisetum sylvaticum* (TA typ.: II, AS: I), *Eragrostis pectoides* (HM, MN: I), *Erodium cicutarium* (AS: I), *Euphorbia helioscopia* (CO: I), *Festuca pratensis* (AL: II, LD, AS: I), *Festuca rupicola* (HM, MN: I), *Galega officinalis* (SE: I), *Galinsoga parviflora* (CO: II), *Galinsoga quadriradiata* (CO: I), *Galium verum* (AL: I), *Geranium pusillum* (HM: II, MN: 2), *Geum urbanum* (ON, SE, AS: I), *Humulus lupulus* (SE: I), *Knaulia drymeia* (AL, AS: I), *Lactuca saligna* (CA, AA: I), *Lamium purpureum* (ON: II, AS: I), *Lathyrus tuberosus* (TA átm., CA, SE, AS: I), *Leucanthemella vulgare* subsp. vulgare (AR: I), *Lolium multiflorum* (HM: I), *Medicago sativa* (ON arc., CA, SE, AS: I), *Mentha longifolia* (TA typ., AL, SE, AS: I), *Mercurialis annua* (BM: I), *Odonites rubra* (CE: II), *Oxalis europaea* (TA typ.: II), *Papaver rhoeas* (CO: I), *Phleum phleoides* (SE: I), *Phragmites australis* (AS: I), *Persicaria lapathifolia* (CO: I), *Persicaria maculosa* (CO: I, AS: I), *Portulaca oleracea* (HM: II, MN: 2, CO: I), *Potentilla anserina* (TA typ., CO: I), *Potentilla reptans* (AL, AS, DP: I), *Ranunculus repens* (TA átm., AL, AS: I), *Robinia pseudo-acacia* (CS: I), *Rumex acetosella* (AS: I), *Rumex crispus* (HM, MN: II, TA átm., TA typ., CA: I), *Rumex obtusifolius* (AS: I), *Salvia nemorosa* (SE: I, AS: I), *Sambucus nigra* (CO, CS: I), *Setaria pumila* (BM: I), *Setaria viridis* (TA, typ.: I), *Silene vulgaris* (TA átm., SE: I), *Sisymbrium loeselii* (ON arc.: I), *Solanum nigrum* (CO: II, AS: I), *Sonchus arvensis* (CO, BM: I), *Sonchus asper* (SE: I), *Sonchus oleraceus* (BM: I), *Stellaria media* (CS, AS: I), *Symphytum officinale* (TA átm.: I), *Tragopogon orientalis* (TA typ.: I), *Verbascum phlomooides* (ON arc., CO: I), *Veronica chamaedrys* (SE: I), *Veronica persica* (SE: I), *Vicia cracca* (ON arc., AS: I), *Vicia grandiflora* (SE, AS: I), *Vicia sativa* (AS: I).

Függelék (a társulások rövidítései):

PL: Polygono arenastri-Lepidietum ruderalis
HM: Hordeetum murini
MN: Malvetum neglectae
TA typ.: Tanaceto-Artemisietum vulgare subsp. typicum
TA átm.: Tanaceto-Artemisietum vulgare átmeneti állomány
DP: Dauco-Picridetum
CE: DC Calamagrostis epigeios [Onopordetalia]
CA: Carduetum acanthoidis
CM: Conietum maculati
CR: Cannabietum ruderalis
BM: Balloto-Malvetum sylvestris

AL: Arctietum lappae
AA: Arctio-Artemisietum vulgare
ON typ.: Onopordetum acanthii subsp. typicum
ON arc.: Onopordetum acanthii subsp. arcticosum
CO: Cardio-Onopordetum acanthii
AR: Agropyretum repentis
LD: Lepidietum drabae
SE: Sambucetum ebuli
AS: Anthriscetum sylvestris
CB: Chaerophylletum bulbosi

A társasági jelle	Társaságok	A fővelelők helye	Az anyai jelle karakterizáció	pH H ₂ O	pH KCl	CaCO ₃ %	CaCO ₃ %	N %	P %	K mg/100g	Na mg/100g	Ca mg/100g	Mg mg/100g	Fe mg/100g	Mn mg/100g	Zn mg/100g	Cu mg/100g	Pb mg/100g
67	<i>Anthracoceros sylvaticus</i>	Szomorjásgyvár	nehéz vályog	7,85	6,96	10,86	2,94	253,4	129,9	677,7	16,21	2357	13,1	170,7	317	9,02	1,78	2,94
77	<i>Antennaeum sylvaticus</i>	Kutolány	komoly vályog	7,85	6,91	5,6	4,76	206,3	112,3	304	7,66	858,8	44,7	112,8	134	12,64	1,35	1,97
81	<i>Antennaeum sylvaticus</i>	Zsaszabolc	nehéz vályog	7,23	7,13	11,34	5,75	308,6	181,8	645,5	7,75	2070	82,75	173,7	279,3	8,72	1,1	3,06
83	<i>Antennaeum sylvaticus</i>	Bükköspuszta	nehéz vályog	7,18	7,05	5,14	4,7	241	189	708,5	8,06	1010	51,2	340	247,5	11,42	1,91	1
10	<i>Antennaeum sylvaticus</i>	Felsőfák Lelő	komoly vályog	7,38	6,22	11,6	3,01	127,7	117,6	1074	3,1	268,3	26	192,7	237,3	7,79	1,67	0,8
13	<i>Antennaeum sylvaticus</i>	Pacsirta Pelső	komoly vályog	7,63	6,96	3,37	3,46	215,5	104,9	570,9	5,59	1254	270,9	135,5	150,2	9,85	2,55	1,9
40	<i>Polyommatus icarus</i>	Zalavár	komoly vályog	6,78	6,99	3,24	3,99	177,5	139,4	903	3,41	446,8	69,95	576,3	315	13,7	2,59	1,09
8	<i>P. icarus</i>	Nagykapornák	gyvög	7,21	6,74	13,24	12,72	471,3	231,3	726,6	3,88	1575	68,1	356,5	162,5	673,3	2,65	1,65,5
36	<i>P. icarus</i>	Bálatonszentgyörgy	komoly vályog	7,43	7,63	14,3	5	353,8	105	201,9	6,14	983	87,9	108,3	83,02	89,77	2,89	24,28
37	<i>P. icarus</i>	Zalavár	komoly vályog	7,4	6,96	14,33	1,58	88,77	146,7	970	4,51	2526	134,2	256,3	310	17,47	2,79	1,9
63	<i>P. icarus</i>	Szomorjásgyvár	vályog	7,14	6,88	4,07	3	221,4	124,4	968	3,86	1071	39,45	123,8	252,5	7,45	1,75	0,58
71	<i>P. icarus</i>	Kallás	komoly vályog	7,99	6,91	5,14	1,93	145,9	165,9	614,5	5,15	1252	54,4	722	293,5	10,91	3,22	1
75	<i>P. icarus</i>	Csallány	vályog	7,86	6,84	8,79	2,54	105,1	122	819	4,19	2170	72,85	120,8	187,2	8,08	4,24	1,65
88	<i>P. icarus</i>	Zsaszabolc	vályog	7,8	7,05	7,15	3,07	227,3	101,7	625,5	6,05	1387	39,5	213,3	204,8	6,85	4,64	2,14
91	<i>P. icarus</i>	Gyegy	vályog	7,61	7,31	15,38	3,16	166,7	176,8	630	7,17	3556	39,05	364,5	343,5	18,36	4,12	7,86
96	<i>P. icarus</i>	Keszthely	vályog	7,16	7,41	18,42	4,37	215,3	22,8	541,8	3,51	3350	97,15	283,5	245,8	17,5	2,62	3,83
101	<i>P. icarus</i>	Zsaszabolc	vályog	6,84	6,78	1,37	4,28	188,8	156,6	685,3	6,93	253,5	44,75	366,3	210,5	11,17	1,45	1,55
103	<i>P. icarus</i>	Bak	nehéz vályog	7,05	7,61	11,59	6	290,7	197,6	630	8,06	2689	77,2	383,3	272,3	13,89	2,85	4,65
129	<i>P. icarus</i>	Zsaszabolc	komoly vályog	7,52	7,6	10,31	2,98	213,8	165,9	832	6,73	2199	55,9	795,3	243,5	36,7	4,51	3,29
46	<i>P. icarus</i>	Zsaszabolc	nehéz vályog	6,98	6,85	2,77	6,86	217,2	116,6	1116	3,17	441	73,9	240,3	364,5	11,32	2,08	1,44
61	<i>P. icarus</i>	Keszthely	nehéz vályog	7,63	7,18	9,04	8,05	309,6	117,4	473	4,87	2138	33,5	253,8	242,5	9,57	2,28	2,04
62	<i>P. icarus</i>	Keszthely	nehéz vályog	7,48	7,14	5,92	3,12	225,7	33,35	667,3	2,7	1275	30,05	72,5	333	7,16	1,74	3,96
149	<i>P. icarus</i>	Keszthely	vályog	6,83	7,07	18,72	9,64	178,3	436,7	660	5,38	1402	50	641,5	236,8	116,1	3,24	4,47
137	<i>P. icarus</i>	Duska	komoly vályog	7,71	6,88	12,37	1,36	470,8	85,91	1098	3,4	2541	69,3	117,4	200,5	4,2	2,98	3,01

A MAGYAR FLÓRA ÉS VEGETÁCIÓ
RENDSZERTANI-NÖVÉNYFÖLDRAJZI
KÉZIKÖNYVE I.

SYNOPSIS SYSTEMATICO-GEOBOTANICA
FLORAE VEGETATIONISQUE HUNGARIAE I.

*Magyarország-növényföldrajza és magasabb szervezetségi (száraz)
növényeknek rendszertani feldolgozása, ökológiai-növényföldrajzi jellemzése*

IRTA

SOÓ REZSŐ

kétszeres Kossuth-díjas
akadémikus, egyetemi tanár



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST
1964