

## Dinamica vegetație din nămolul mătcii râurilor

Bagi István

### Introducere

Lucrarea de față este trecerea în revistă a rezultatelor obținute de către autor în urma proiectului OTKA înregistrat cu nr. F6095 intitulat "Cercetările privind transformările cenostatice la scara mică în cazul asociațiilor de plante din nămolul mătcii râurilor". Raportul final al proiectului încheiat în 1996, pe baza căruia s-a întocmit și această lucrare, a fost recepționat de către juriul OTKA de Biologia Supraindividuală cu calificativul de excepțional. Acest studiu are drept scop trecerea în revistă al esențialului cercetării, prelucrarea tematicilor parțiale pretinde, resp. a pretins întocmirea articolelor mai detaliate.

Cercetarea transformărilor cenostatice la scara mică și analizarea lor conjuncturală este una dintre problemele centrale a sinbiologiei. (Prin "scara mică", conf. viziunii limbii maghiare – spre deosebire de alte limbi, de ex. engleză – se înțelege "amănunțită"). Printre obiectivele proiectului se enumeră și modelarea fazei incipiente a sinmorfogenezei relativ explicația fenomenelor de diferențieri populaționale ale asociațiile plantelor din nămolul mătcii râurilor. Cele trei direcții a modelării se grefează asupra analizei creșterii, resp. teoriilor *resource-competition* și *self-thinning*. Modelul trebuie să prezinte explicit caracteristicile vegetației (compoziția pe specii, asociere, diversitate, gradul de succesiune, zonare) și să analizeze fenomenele observate (schimbări fenologice și de succesiune, evenimente dinamicii floristice).

Un alt obiectiv mai general al studiului este analiza fenomenului că potențialitatea primordială (banca de semințe, condițiile edafice și de umiditate) prin ce modalitate conduce la fenomenele sinbiologice observate, resp. care sunt condițiile primordiale care dirijează fenomenele (transformările cenostatice) în direcțiile constatate.

### Material și metodă

În prima fază a cercetărilor, s-a efectuat descrierea pe scara mare a vegetației din nămolul mătcii râurilor. S-a întocmit listele speciilor de pe o porțiune de cca 50 km de pe ambele maluri a trei râuri: Crișul Triplu (Békésszentandrás - Ócsöd), Mureș (Kláralfalva - vărsare), Tisa (Lakitelki Holt Tisza - Bokrosi holtág, ca și împrejurimile lui Szeged - Sasér), determinarea repartiției în matcă a speciilor inventariate, tipizarea lor fenologică, prelucrarea asociațiilor pe baza analizei cenologice a cca 1000 de piețe de probe de 1 – 2 m<sup>2</sup>, modelate după dispunerea pâlcurilor de vegetație care puteau să fie considerate ca omogene. Aceste cercetări au avut drept scop, ca pe baza testării modelului obținut în urma analizelor la scara mică, să se obțină descrierea detaliată a unei macrostructuri (în prima fază un sistem de zonare *vidi in*: Bagi 1987a, 1987b). Cu toate că cercetarea mătcii râurilor nu este o premieră, detaliile, localizările datelor din literatură nu ar fi fost îndestulătoare pentru referințe (*vidi*: de ex. Timár 1950a, 1950b, Tóth 1967, Drăgulescu 1995 și literatura citată).

Pentru cercetarea repartizării zonale a substanțelor nutritive considerate ca importante dintre factorii abiotici, care influențează în mod esențial creșterea plantelor, cum ar fi azotații, fosforul accesibil dizolvabil în lactați, potasiul, ca și factorii edafici, care influențează absorbția substanțelor nutritive, s-a procedat la recoltarea mostrelor din cca 70 transecte semnificative constând din 10 – 20 probe în funcție de condițiile zonei din porțiunile luate în studiu a celor trei râuri.

Pentru determinarea aproximativă a stadiilor primordiale, în vederea cercetării fenomenului dinamicii vegetației în stadiul incipient a dezvoltării, s-a finalizat procedeul cercetării succesive a băncii de semințe, ca o metodă cu aplicabilitate multiplă, care în condițiile controlate, determină operativ unele elemente a fenomenelor cu o dinamică rapidă. Esențialul procedeuului cercetării succesive a băncii de semințe este că mostra de sol cu propaguli (semințe, fructificații) de o masă cunoscută, se introduce în fitotron, plantele germinate după atingerea unei mărimi oarecare sunt îndepărtate, până când cele de talie mai mică sunt lăsate să se dezvolte. În cursul cercetării se notează specia, locul și timpul germinării a plantelor, iar prin aceasta se determină schema și transformările ei, particularitățile dezvoltării plantelor, îndeosebi dinamica cuceririi spațiului. Se determină conținutul de materie organică și masa plantelor extrase din experiment. Concomitent cu determinările din propagului germinat, se procedează paralel și la cercetarea prin alegere a băncii de semințe. Cercetările se cer continuate până când se mai poate aștepta la apariția plantelor germinate. Probele pentru cercetarea băncii de semințe au fost recoltate de a lungul transectelor compuse din 15 – 20 mostre, după o schemă stabilită pe teren, îndeosebi în funcție de condițiile de pe teren (Csontos 1997).

Particularitățile dezvoltării plantelor au fost cercetate între condiții bine stabilite (iluminare continuă, 5000 lux, 25°C). Plantele în vârstă de o săptămână după germinare, în funcție de dimensiunile lor probabile, au fost sădite de câte 2 – 5, în ghiveciuri de 150 cm<sup>3</sup>. Relativ conținutul de azotați, fosfați și potasiu, s-au pregătit soluții nutritive de diferite concentrații (7-7). Valorile concentrațiilor au fost reglate în așa fel încât acestea să fie comparabile cu cele din stațiunile din natură : NO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l: 8, 16, 32, 64, 128, 256, 513, PO<sub>4</sub> mg/l: 1, 2, 3, 4, 8, 16, 32, 154, K<sup>+</sup> mg/l: 2, 4, 6, 8, 16, 32, 64, 58 (ultimele valori fiind concentrațiile rotunjite a soluției-mame). Plantele au fost prelucrate săptămânal, timp de 6 săptămâni. Cercetările cuprinzând trei soluții nutritive și șase perioade însumează 108 ghiveciuri pentru o specie, resp. socotind 5 specimene pe ghiveci, 540 de specimene măsurate. Având în vedere imposibilitatea executării tuturor măsurătorilor caracteristice la un număr atât de mare de exemplare, cu această ocazie le-am determinat masa proaspătă și uscată a lăstarilor și a rădăcinilor. Pentru stabilirea altor caracteristici (de ex. suprafața efectivă, numărul frunzelor, lungimea planei, ocuparea spațiului), s-au desemnat tăvi separate, unde caracteristicile morfologice enumerate au fost stabilite prin calculul corelațiilor (pentru stabilirea corelațiilor s-au măsurat 50 – 80 de plante în stadii diferite de dezvoltare).

În cadrul analizării creșterii, soluțiile de hrănire (și cele fără de substanțe nutritive) le-am adăugat plantelor la sădire, iar în cele de urmă, le-am udat cu apă distilată, această modalitate de hrănire – conf. ipotezei proprii – este cea mai apropiată de condițiile care se regăsesc în natură.

Analizele ratei creșterii și analizele *trait* cuprinzând cele trei elemente s-au executat în cadrul următoarelor specii, considerate importante în popularea mătcii râurilor: *Amaranthus lividus* subsp. *ascendens*, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *Ch. ficifolium*, *Ch. polyspermum*, *Ch. rubrum*, *Ch. suecicum*, *Chlorocyperus glomeratus*, *Bidens frondosus*, *B. tripartitus*, *Cyperus fuscus*, *Dichostylis micheliana*, *Echinochloa crus-galli*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Plantago major* subsp. *major*, *Pl. major* subsp. *pleiosperma*, *Polygonum lapathifolium*, *Potentilla supina*, *Ranunculus supina*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa*

*sylvestris*, *R. islandica*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Xanthium italicum*. Aceste specii reprezintă semnificativ cenotaxonii mari, importanți în popularea mătci râurilor.

În realizarea modelului s-a atribuit un rol important fenomenelor self-thinning. În acest sens, s-a pregătit o experiență în următoarele condiții: În tăvi mai mari s-au sădit plantule de o săptămână (13x13 buc.) în dispunere de pătrățele, la distanțe de 2 cm. Asupra fiecărei specii s-au executat patru experiențe, demarate simultan. Udarea s-a început cu soluția nutritivă standard, apoi la udare s-a folosit apă distilată, după două săptămâni cu excepția unui vas, la celălalte trei s-au folosit soluție nutritivă, după alte două săptămâni la numai două, apoi plantele dintr-o singură tavă au primit soluție nutritivă, fiind udate până atunci tot cu soluție nutritive. Cu două săptămâni după adăugirea ultimei rații de soluție nutritivă, exemplarele au fost prelucrate, cântărind masa originală și cea uscată a tulpinelor și a rădăcinilor. În cadrul experienței s-a urmărit, ca să nu piară nici o plantă, iar dacă totuși s-a întâmplat acest lucru, a fost înlocuită cu o plantă de aceeași dimensiuni, crescută ca rezervă pe partea periferică al vasului. Deci, în cadrul experienței nu s-a produs o autoconsumare (*self-thinning*), dar s-a putut analiza mai ușor dinamica dispunerii masei în spațiu. În cadrul experienței au fost cooptate speciile, în cazul cărora s-a putut aștepta detectabilitatea fenomenului. Celălalte metode folosite sunt suficient utilizate, ca descrierea lor să nu mai fie necesară. Analizele componenților solului și a plantelor s-au executat cu metode standard, a datelor cenologice cu aprecierea procentuală a acoperirii speciilor, de fapt cu metode clasice, prelucrarea datelor cu metode clasice de statistică, cu metode de clasificare și ordonare, iar stabilirea legăturilor interspecifice cu scalare multidimensională (NMS). În majoritatea cazurilor, s-a apelat la programele Statistica for Windows.

Nomenclatura cenotaxonomică utilizată este cea de după Borhidi (1996), în cazul Agropyro-Rumicion după Soó (1964), iar taxonomia speciilor după Simon (1992).

## Rezultate

### Cenologie și sinfenobiologie

Popularea mătci râurilor din zonele inferioare are două căi distincte: asociațiile de primer Nanocyperion Koch ex Libbert 32, din nivelele cele mai inferioare se transformă în Agropyro - Rumicion Nordh. 40. La nivelele de mai sus, asociațiile de Nanocyperion preliminar, detectabile numai în faza incipientă, prin stadiul de Chenopodion glauci Hejný 74 mai durabilă, se transformă în Bidention Nordh. 40 em. R.Tx. in Poli et Tx. 60, îndeosebi în Polygono – Bidentetum Klika 35. Aceste transformări din urmă sunt caracteristice porțiunilor cu sedimente mai compacte (Crișul, malul drept al Mureșului). Prin urmare, la popularea mătci râurilor, zonarea și succesiunea se desprind una de cealaltă, asociațiile zonelor de mai sus nu înseamnă și statutul de succesiune mai dezvoltată a zonelor mai joase (Bagi 1985, 1987a). Fenomenele de mai sus se desfășoară nestingherit și în totalitate numai în asemenea cazuri, dacă pentru dezvoltarea vegetației dispun de o perioadă de vegetație suficient de lungă, iar pentru formarea zonelor au spațiu suficient. Datorită faptului că popularea nivelelor inferioare a mătci râurilor într-o perioadă de vegetație și locul dat (porțiune de râu, mal) în linii mari din an în an se desfășoară într-o repartitie asemănătoare a vegetației, se presupune pe bună dreptate că structurile cenologice descrise din mătci râurilor, pot simula rezultanta într-un sens stochastic a transformărilor cenostatice de scară mică.

Pot fi considerate, ca rezultat cenologic nou, faptul că pe nivelele cele mai joase a mătci râurilor din zonele de câmpie, în nămolul ajuns pe uscat se formează o asociere vegetală neidentificabilă, dar de categorisit ca asociația Agropyro – Rumicion descrisă până în prezent din

zonele inundabile și albia majoră, a cărei combinație caracteristică de specii este compusă din următoarele elemente: *Rorippa sylvestris*, *Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens*, *Rumex stenophyllus* és *R. crispus*, *Plantago major* subsp. *pleiosperma*, *Amaranthus lividus* subsp. *ascendens* és *Ranunculus sceleratus*. Îndeosebi în albia Tisei *Rorippa sylvestris* este substituită des cu *Rorippa islandica*. Este recomandabilă încadrarea efectivelor ei ca asociație distinctă de Rumici stenophyllae-crispi – Rorippetum (în cele ce urmează, ca Rumici - Rorippetum). Efectivele în formare deseori au incipiente de Nanocyperion, adică în scurta perioadă de vegetație de care dispun, apar ca succesiunile asociațiilor de Nanocyperion, fiind importantă prezența asociațiilor apărute în mod primar, pe a căror teritoriu anterior nu au existat asociații de Nanocyperion. În ambele cazuri pot apărea în efective caractere de Nanocyperion. Ca nivel, asociația apare sub efective bogate în elemente de Bidentetea R.Tx. et al. în Tx. 50, formând complexe mozaicate cu acestea, dar în ele acoperirea elementelor de Bidentetea are un procent mic. Fiindcă pe baza analizei formei de viață, acest membru al grupului Agropyro – Rumicion reprezintă un grad de succesiune mai evoluat, deja în cazul fenomenelor mai primordiale pune sub semnul întrebării principiul sistemului de zonare, ca manifestarea în spațiu a succesiunii. Succesiunea către asociațiile Agropyro – Rumicion din nivelurile inferioare au caracter meralogen, iar cea care conduce către efectivele de Bidentetea, caracter organogen (Bagi 1987a), căile de succesiune pot fi detectabile în mod indirect și cu ordinarea speciilor dintr-o zonă mai restrânsă (Bagi és Körmöczsi 1986).

Comparând cu asociațiile Agropyro – Rumicion deja cunoscute, având o gamă de specii care parțial se întrepătrund, se poate stabili că *Alopecuretum geniculati* Tx. (37)50 și *Rorippo - Agropyretum repentis* (Timár 47) Tx. 50, ca și *Alopecurus geniculatus*, resp. *Agropyron repens* din Rumici - Rorippetum -deși sunt în zona luncilor inundabile și albia râurilor, nu formează o parte componentă importantă.

Descrierea din Ungaria a asociației Rorippo (sylvestri) - Agrostetum stoloniferae (Moor 58) Oberd. et Th.Müll. 61, este cunoscută din marca Dunării, îndeosebi din lucrările lui Kárpáti *et al.* (de ex, Kárpáti és Kárpáti 1963, Kárpáti et al. 1965), dar această asociație se află în porțiunile mai înalte a zonei inundabile, iar gama speciilor componente diferă esențial de la Rumici – Rorippetum: cu excepția *Rorippa sylvestris*, lipsesc caracterele Rumici - Rorippetum, efectivele sunt bogate în speciile din fânețe, dar lipsesc plantele anuale a mătcii râurilor. Analiza structurii bazată pe Rumici – Rorippetum accentuează uniformitatea asociației, cu toate că din cauza populării rapide, apariția unor specii – chiar și din motive fenologice – este destul de întâmplătoare. Rezultatele cenologice apărute în urma proiectului au fost preluate de Sistemul General de Clasificare Națională a Habitadelor (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer - Á-NÉR), la descrierea habitatelor semiruderale și ruderală a zonelor inundabile (Bagi 1997, Borhidi și Bagi 1997), resp. în capitolul din Cartea Roșie, la descrierea asociațiilor de pipiriguț (Bagi 1999).

În acest sens, în vederea tipizării sinmorfologice a asociațiilor, s-a elaborat sistemul de determinare a formelor de creștere din Ungaria, care este utilizabilă nu numai în clasificarea pe baza principiilor de fiziognomice a vegetației din matca râurilor, dar se referă și asupra tuturor asociațiilor din țară, fără a neglija și organisme vegetale, componente inferioare. Cheia de determinare face posibilă determinarea a 128 forme de bază (Bagi 1993, 1994a).

Încadrarea în categoriile de CSR, resp. GLF a speciilor considerate ca cele mai importante din mătcile râurilor, s-a făcut în urma analizei vegetației cvadraterelor de probe și a mostrelor de sol aferente și nu ca urmare a măsurătorilor executate în condițiile controlate din laborator. În urma analizelor, s-au prezentat diferențe relevante între speciile caracteristice a grupelor cenologice existente (Grime 1985, Silvertown et al. 1992).

### Potențialități inițiale

În urma analizei mostrelor din cca 70 transecte semnificative constând din 10 – 20 probe în funcție de condițiile zonei, se poate stabili că repartizarea potasiului și a fosforului accesibil diferă esențial în funcție de dinamica sedimentării, resp. în funcție de curenții râului, până când variațiile azotului și în corelație cu acesta, al conținutului de nitrați-azot este influențat puternic sezonial de către vegetația. Fiindcă în unele cazuri sunt greu de comparat datele râurilor diferite ca și datele a porțiunilor diferite, s-a inițiat investigarea sezonieră, în medie o dată la două săptămâni, a unei porțiuni de probă din cele trei zone de râu, a căror analize pedologice afirmă caracteristicile zonării, resp. schimbării lor sezoniere a nutrienților plantelor. Cantitatea accesibilă de fosfor și de potasiu din sol aproape în fiecare probă a fost suficient de mare, ca în calitate de factor limitativ să nu influențeze compoziția vegetației. Dar conținutul de nitrat-azot poate să apară ca un factor ce influențează vegetația, dat fiind nivelul lui destul de scăzut. Repartiția de-a lungul transectului, dacă ținem cont numai de mostrele de sol, se prezintă deosebit de uniformă, având în general o ușoară maximă în zona de aglomerare a detritusului. Cauza de bază a lipsei unui maximum mai semnificativ la care se putea aștepta în aceasta zonă, este faptul că plantele ruderales stabilite aici le asimilează în cantități mari, până când nitrații, care se eliberează în urma mineralizării detritusului în condițiile anaerobe nu pot să se acumuleze în sol. Se poate calcula, în cazul zonelor ajunse pe uscat, cantitatea inițială de nitrați nu ar fi suficientă pentru asigurarea necesității a vegetației de altfel foarte productivă. Din cauza cercetărilor ce urmează, este important de menționat că, concentrația azotului cât și a celorlalte substanțe nutritive a părților vegetative din plante, cel puțin în cazul tipului de vegetație studiate, nu este în strânsă legătură cu conținutul accesibil de substanțe nutritive din sol, în acest fel prin măsurarea acestora nu se poate trage concluzii, relativ asigurarea nutrienților a plantelor. În cazul unor elemente nutritive, conținutul elementelor din semințe este în corelație directă cu condițiile edafice, dar în stadiul succesional primar, care este hotărâtor în formarea structurii sinmorfologice, speciile studiate nu ajung în fenofaza definitivă a maturizării semințelor. Cele arătate sunt ilustrate prin experiențele efectuate asupra speciei *Chenopodium rubrum* var. *pusillum*. *Chenopodium rubrum* var. *pusillum* este specie de caracter a grupului de asociație Heleochloo-Cyperion care apare într-o acoperire mare pe solurile legate dintre băltoacele din lunca inundabilă, fiind o plantă caracteristică nămolului din matca râurilor, crește la o înălțime de 3-7 cm și fiind adaptat la o perioadă de vegetație scurtă, își maturizează foarte rapid semințele (NB.: caracterul cenologic a ei diferă de formele ruderales sintope). Scopul cercetărilor a fost stabilirea faptului că în urma cercetării microstatiunii, se poate demonstra o legătură între repartizarea celor mai importante substanțe nutritive a plantelor (potasiu, azot, fosfor) și modificările repartiției în timp ale acestora, dacă se poate stabili o interdependență între compoziția interioară a plantelor și a solului, totodată care sunt acele metode de prelucrări statistice, care sunt utilizabile pentru prelucrarea datelor. Cercetările s-au efectuat asupra probelor de plante și de sol, recoltate de pe 8 porțiuni al unui transect de 20 m, fixat într-un șanț de lut, ce se afla la cca 100 m de la albia Crișului. Recoltarea probelor de plante – urmând desecarea lacului – s-au repetat de șapte ori (în intervale de aprox. 2 săptămâni) pe fiecare porțiune al transectului. În cazul probelor de plante recoltate în același timp, de a lungul transectului crește cantitatea de potasiu în lăstar și în semințe, creșterea este accelerată îndeosebi pe prima porțiune al transectului și conținutul de azot prezintă o creștere în lăstari, dar contrar cantității de potasiu – evident în special în datele obținute din primele probe – curba prezintă un caracter uniform, conținutul de azot a semințelor abia prezintă schimbări, conținutul de fosfor al lăstarilor în probele de dinafară este aproape constantă, apoi scade brusc în măci, iar cantitatea lui în semințe descrie o curbă de maximă. În cazul valorii

maxime, cantitatea este aproape dublă față de valorile măsurabile pe extremitățile transectului. Cercetând conținutul de substanțe nutritive a plantelor recoltate din același loc, se poate stabili că în fiecare punct al transectului, cu timpul cantitatea potasiului din lăstari scade aproape linear, până când în semințe în mod exponențial, cantitatea de azot din lăstari scade linear, în semințe rămânând aproape constantă, cantitatea de fosfor în lăstari crește linear, în semințe prezentând valori aproape constante.

Din date reiese că rezultatele obținute în urma investigării de o singură dată al transectului, în cazul obiectivului dat pot fi apte pentru relevarea legăturii între solul și conținutul mineral a plantei numai în cazul acelor parametrii, care nu se modifică esențial în timp, în mod concret, conținutul de azot și fosfor a semințelor. În cazul că la un punct dat al transectului se schimbă valorile conținutului în mod tendențios, analizele transectului executate de o singură dată vor rezulta corelații semnificative pozitive false sau corelații negative, sau produc dispariția puternicelor corelații semnificative pozitive (de ex. în cazul dat al conținutului de fosfor din lăstari). Investigațiile transectului efectuate în repetate rânduri, prin demonstrarea schimbărilor semnificative a valorilor conținuturilor legate de locurile de proveniență a probelor, fac posibilă stabilirea probabilă a relațiilor semnificative reale, totodată și calcularea corelărilor cât mai apropiate de realitate, prin calcularea unei valori extra/intrapolată pentru fiecare punct al transectului relatată la o perioadă de timp presupus ca început, în cazul existenței datelor suficiente (Bagi 1988a, 1991, Bagi és Kovács 1998).

Pentru stabilirea potențialităților inițiale, asupra probelor de sol din transect, s-au efectuat cercetări succesive a băncii de semințe. Ca rezultat a cercetărilor succesive a băncii de semințe, s-au tras concluzii asupra următoarelor: compoziția efectivă a băncii de semințe, eventualele rezerve de semințe, interdependențele factorilor edafici cu particularitățile creșterii, desfășurarea creșterii în timp și legăturile acesteia cu structurile vegetației deja existente, aspectele intra- și extraspecifice legate de ocuparea spațiului, rezultatele formei creșterii relativ densitatea lor, particularitățile plantelor de preluarea nutrienților și dinamica acestora.

Deci cercetările succesive a băncii de semințe depășesc nivelul studiului potențialității inițiale. Vegetația din pătratele mici (15 x 15 cm) prin cercetările succesive a băncii de semințe, întrebunțând rezultatele analizelor de creștere, s-a dovedit apt în mod limitat relativ testarea modelului elaborat. Acesta a fost necesar și din motivul că în condițiile de teren a fost aproape imposibilă asigurarea neperturbării a pătratelor de probă, totodată și prelevarea probelor în intervalele stabilite și documentarea lor pe toate zonele ale râului fiind o sarcină de nerezolvat.

### Fenomene de autoconsumare (self-thinning)

Fenomenele de self-thinning joacă un rol important în instalarea vegetației a mătci râurilor în zonele lor mijlocii și inferioare. Speciile ruderales, deosebit de importante aici, într-o perioadă de vegetație îndeajuns de lungă cresc la dimensiuni apreciabile, până când densitatea individuală scade. Acest fenomen este bine cunoscut din literatura de specialitate, ca regula de  $-2/3$ . Cercetările noastre – în condițiile avute - nu au putut să fie instalate între parametrii controlate. Dar în condițiile de teren, desfășurarea experimentelor (de ex. repartizarea mostrelor, urmărirea factorilor de influențare) nu au fost posibile. Din acest motiv, cercetările le-am efectuat conf. procedurilor descrise în capitolul relativ metodologiei, concentrându-se asupra fazelor incipiente a fenomenelor respective. S-a pornit din faptul că dintre plantele crescute între parametrii condiționate, primele care vor pieri, vor fi speciile dezavantajate (cu masă corporală mai mică, mai scunde, de un volum mai redus). Scopul nostru a fost determinarea unor scheme apărute în cursul self-thinning-ului, prin simularea diferitelor condiții de nutriție. Reprezentând repartizarea masei speciilor, aproape în cazul fiecărei specii ruderales cercetate s-a conturat o regularitate oarecare între repartizarea exemplarelor cu masă mai mică sau mai mare (pentru ilustrarea fenomenului prezentăm modelele speciei *Chenopodium rubrum*). În cadrul schemei de sădare aplicată, acest lucru nu s-a manifestat prin faptul că speciile învecinate sunt alternativ mai mici sau mai mari, ci se prezintă într-o scară mai mare: grupurile speciilor mai mici sau mai mari sunt înconjurate de clastrele speciilor mai mari resp. mai mici. Menționând faptul că analiza matematică a schemelor asemănătoare este deosebit de anevoioasă, specificăm că în cazul speciei *Chenopodium rubrum*, în cazul dozării insuficiente de substanțe nutriente, distanțele în cadrul cărora se produc cele mai mari diferențe între masele speciilor respective, este de 2.5-2.7 cm. Având în vedere că sistemul posedă și elemente comune, se presupune existența clastrelor constând din 4-5 specii cu mase corporale similare. În cazul nutrienților în cantități mai abundente, distanța crește peste 3 cm. Locul clastrelor constând din specii mai mici, în urma desfășurării fenomenului de self-thinning – cel puțin la nivelul solului - poate să se elibereze, oferind posibilități în aceste locuri pentru instalarea exemplarelor din alte specii.

### Analiza dezvoltării

Din punct de vedere a instalării vegetației a mătci râurilor, este o problemă-cheie clarificarea caracteristicilor de creștere a speciilor apărute. Datorită scurtei perioade de vegetație, desfășurarea fenomenelor de dinamică vegetației determină din capul locului structura sinfenobiologică. Parametrii creșterii sunt fundamental influențate de cantitatea nutrienților, conform acestora s-au instalat și experiențele (vezi partea de metodologie).

În cadrul speciilor, se poate formula următoarele generalizări: Fosforul și potasiul numai în concentrații foarte mari (ceea ce apare rar în habitatele date) influențează în mod semnificativ pozitiv creșterea speciilor. Efectul acestor elemente este îndeosebi moderată asupra creșterii în stadiile incipiente. Conform datelor obținute în urma cercetării probelor pedologice, în matca râurilor nici nu se produce o lipsă în acești nutrienți. În schimb, conținutul de azot este un criteriu important pentru desfășurarea creșterii. În funcție de acesta, în condițiile din matca râurilor, speciile importante, care formează vegetația se împart în trei categorii: Cele mai dependente de azot sunt speciile ruderales (din punct de vedere cenologic *Chenopodium glauci*, *Bidentetea*), acestea abia cresc în cazul concentrațiilor scăzute de azot, iar la concentrații mari produc creșterea puternică a biomasei chiar în cazul fazelor incipiente de dezvoltare. Concentrația azotului influențează

semnificativ și creșterea elementelor de Plantaginetea. O diferență esențială față de grupa anterioară este faptul că rata lor de creștere este constant pregnantă chiar în cazul concentrațiilor scăzute de azot. În a treia grupă se încadrează speciile tipice de Nanocyperion, asupra căror caracteristici de creștere abia a fost detectabilă influența concentrației azotului. Este demn de remarcat că baza reușitei în cazul unor specii nu este intensitatea creșterii, ci capacitatea de ocuparea spațiului, bazată pe caracteristici arhitecturale.

### Recapitulare, posibilitățile realizării unui model

În formarea vegetației mătcii râurilor, de regulă participă 70-80 specii (numărul speciilor ocazionale este esențial mai mare). Numărul speciilor de masă este de 20-25. Într-o porțiune scurtă a râului, 8 – 12 specii determină aspectul zonării. După strategia utilizării resurselor, speciile de regulă se încadrează în trei categorii distincte: speciile premărgătoare (Nanocyperion), ruderales (Bidention) și semiruderales (Agropyro-Rumicion). Dependența de substanțe nutritive a celor trei grupuri este radical diferită. În cazul unei răspândiri teritoriale uniforme – acest criteriu este valabil cu excepția speciilor cu răspândire teritorială mai mare (*Xanthium spp.*, *Bidens spp.*) – elementele ruderales au posibilități pentru formarea unui covor vegetal dens numai acolo, unde conținutul de nitrați, care se eliberează treptat în cadrul mineralizării detritusului organic din sol, este mare, în acest caz rata de creștere a speciilor ruderales depășește a celor premergătoare. Această porțiune în zona mătcii râurilor de regulă este cea de la mijloc. În cealaltă două zone, sistemul de zonare debutează cu vegetație premergătoare și nu cu cele ruderales. Această situație poate suferi modificări atunci când, în urma retragerii apelor, perioada de vegetație este relativ lungă. Motivele acestui fapt sunt următoarele: Deși rata de creștere a reprezentanților speciilor premergătoare ruderales, depășește a celor semiruderales, cele anterioare ajung la talia lor maximă mai repede, după care semiruderales, datorită fazei lor de creștere mai lungă, ajung la dimensiunile acestora, apoi le depășesc. Cu aceasta decalare fenologică concordă fenomenul că răspândirea teritorială a semiruderaleslor ia amploare mai târziu. În cazul zonelor superioare neruderales, dezavantajarea elementelor de Nanocyperion este produsă de uscarea relativ accelerată a solului. Deci formarea sistemelor mari de zonare și succesiunile lor în mătcile râurilor este explicabilă, resp. se poate modela prin teoria resource-competition (aici accesibilitatea limitată de azot) și din motive fenologice-demografice.

Succesiunea schimbărilor asociațiilor în cadrul zonelor date, resp. în porțiunile de trecere a zonelor este mult mai greu interpretabilă, datorită faptului că în aceste cazuri strategiile de ocuparea spațiului și desfășurarea acestora în timp sunt elementele care determină componența vegetației. Ocuparea spațiului prezintă două cazuri extreme: dominant verticală (*Chenopodium ficifolium*, *Ch. rubrum*, *Echinochloa crus-galli*, *Lythrum spp.* etc.) și dominant orizontală (*Chenopodium polyspermum*, *Rorippa sylvestris*, *R. islandica*, *Atriplex patula* etc.). Speciile care au tulpină în rozetă (de ex. *Plantago major*, *Rumex spp.*, *Ranunculus sceleratus*) sau cele cu nodozități (pl. *Juncus bufonius*, *Cyperus fuscus*, *Dichostylis micheliana*) se încadrează în grupa cea a doua. În grupa specifică a celor cu structură orizontală se încadrează speciile, care la o răspândire difuză, uneori și la reproducere vegetativă sunt capabile să ocupe spații considerabile cu ajutorul stolonilor (de ex. *Agrostis stolonifera subsp. prorepens*, *Amaranthus lividus subsp. ascendens*, *Veronica spp.*). Unele specii se extind atât pe plan orizontal, cât și vertical (*Xanthium spp.*, *Bidens spp.*). Dacă în model indicăm locul specimenelor dintr-o specie dată, cunoscând strategia de ocuparea spațiului și dinamica acestuia caracteristică speciei, obținem structura cenologică de pe teren. În cazul speciilor premergătoare anuale, ca și la semiruderales, alegerea locului specimenelor – cu excepția locurilor



deja populate – cu mare verosimilitate se datorează întâmplării. În schimb, în cazul elementelor ruderales sau semiruderales, locurile care se eliberează cu cea mai mare verosimilitate, vor fi cele care apar în urma fenomenului deosebit de caracteristic de autoconsumare (self-thinning). Gama speciilor de plante din matca râurilor este diversificată și de către specii, care în urma dimensiunilor lor reduse orizontală sau absolută, pot să populeze oricare suprafață liberă în structurile de mai sus, de obicei solitare sau în grupuri mici, conform cerințelor lor ecologice (*Limosella aquatica*, *Chlorocyperus glomeratus* etc.).

Formarea structurării vegetației din nămolul mătcii râurilor este explicabil prin fenomene relativ simple, totodată în cazul vegetației mai întinse și mai bogate în specii a florei din nămolul luncii inundabile, poate să apară asemenea efecte - chiar iner- și intraspecifice- îndreptate către segregarea nișelor, explicabile în cadrul speciei fenoplastice respective, a căror importanță în matca râului este mai mică, prin dinamismul morfologic (Bagi 1988b, Bagi 1992, 1994b).

### Mulțumiri

Cercetarea dinamicii vegetației ale asociațiilor de plante din nămolul mătcii râurilor au fost sponsorizate de către Országos Tudományos Kutatási Alap, în cadrul proiectului înregistrat cu nr. F6095.

### Bibliografie

- Bagi, I. 1985. Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities I. Characteristic indicator values and classification and ordination of stands. - *Tiscia* (Szeged) 20: 29-43.
- Bagi, I. 1987a. Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities III. Zonation and succession. - *Tiscia* (Szeged) 22: 31-45.
- Bagi, I. 1987b. Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities IV. Diversity and succession. - *Tiscia* (Szeged) 22: 47-54.
- Bagi, I. 1988a. Effects of mud vegetation on the nutrient condition of flood-plain lakes. - *Aquatic Bot. Amsterdam*, 32: 321-328.
- Bagi, I. 1988b. Cenological relations of mud vegetation of a hypertrophic lake in the Tiszaalpár Basin. - *Tiscia* (Szeged) 23: 3-12.
- Bagi, I. 1991. Edaphic factors in the development of dwarf-plant communities of mud. - *Folia Geobot. et Phytotax. Praha*, 26: 431-437.
- Bagi, I. 1992. Niche segregation by morphological dimorphism in *Carex serotina* Mérat. - *Mesogee* (Marseille) 52: 48-48.
- Bagi, I. 1993. Növényi növekedési formák. I. Elméleti alapok és tudománytörténeti megjegyzések. - *Bot. Közlem.* 80: 119-128.
- Bagi, I. 1994a. Növényi növekedési formák. II. A magyar vegetáció növekedési formáinak határozókulcsa. - *Bot. Közlem.* 81: 1-8.
- Bagi, I. 1994b. Measures of association and correlation between two coegzistent forms of *Carex serotina* Mérat; pattern and distribution of dominance. - *Tiscia* (Szeged) 28: 15-19.
- Bagi, I. 1997. Ártéri félruderális gyomnövényzet. In: Fekete, G., Molnár, Zs., Horváth, F. (szerk.) A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. - Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p.174-175.

- Bagi, I. 1999. Törpekákás iszaptársulások (Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et al. 1946). In: Borhidi, A., Sánta, A. (szerk.) Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól 1. - Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, p. 142-151.
- Bagi, I., Kovács, G. 1998. Distribution of plant nutrients in the seeds and shoots of *Chenopodium rubrum* L. var. *pusillum* Hausskn. along an environmental gradient. - Acta Biol Szeged 43: 49-61.
- Bagi, I., Körmöcz, L. 1986. Studies on the vegetation dynamics of Nanocyperion communities II. Classification and ordination of species. - Tiscia (Szeged) 21: 13-24.
- Borhidi, A. 1996. Critical revision of the Hungarian plant communities. - JPTE, Pécs, 138 pp.
- Borhidi, A., Bagi, I. 1997. Ártéri és mocsári ruderalis gyomnövényzet. In: Fekete, G., Molnár, Zs., Horváth, F. (szerk.) A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer. - Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 173-174.
- Csontos, P. 1997. A magbank-ökológia alapjai: definíciók és mintavételi kérdések. - Természetvédelmi Közl. 5-6: 17-26.
- Drăgulescu, C. 1995. The flora and vegetation of the Mureş (Maros) Valley. - Tiscia Monograph Series [1995]: 47-111.
- Grime, J.P. 1985. Towards a functional description of vegetation. In: White, J. (ed.) The population structure of vegetation. - W. Junk Publishers, Dordrecht, p. 503-514.
- Kárpáti, I., Kárpáti V. 1963. A Duna-ártér félruderalis gyepeinek cönológiai és termőhelyi értékelése. - Bot. Közlem. 50: 21-33.
- Kárpáti, I., Kárpáti, V., Varga, Gy. 1965. Periodische Dynamik der zu Agropyro-Rumicion crispi gehörenden Gesellschaften des Donau-Überschwemmungsgebiets zwischen Vác und Budapest im Jahre 1963. - Acta Bot. Hung. 11: 165-196.
- Silvertown, J., Franco, M., McConway, K. 1992. A demographic interpretation of Grime's triangle. - Functional Ecol. 6: 130-136.
- Simon, T. 1992. A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok, virágos növények. - Tankönyvkiadó, Budapest, 892 pp.
- Soó, R. 1964. A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 589 pp.
- Timár, L. 1950a. A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. - Ann. Biol. Univ. Debrecen 1: 72-145.
- Timár, L. 1950b. A Marosmeder növényzete. - Ann. Univ. Szeged 1: 117-136.
- Tóth, M. 1967. A Maros hullámterének fitocönológiai jellemzése. - Doktori disszertáció, Makó, 178 pp. + 18 Tab.

Author address:

Bagi István  
József Attila Tudományegyetem,  
Növénytan Tanszék  
H-6701 Szeged,  
Pf. 657.