

227086

4. FÜZET

A ROZSNOK

(Bromus L.) fajok

(46 ábrával)

Többek közreműködésével írták

CZIMBER GYULA—VARGA JÁNOS

KULTÚRFLÓRA 68.



AKADÉMIAI KIADÓ

1999

277084

204182

MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA

277086

VIII. KÖTET

4. FÜZET

A ROZSNOK

(Bromus L.) fajok

(46 ábrával)

Többek közreműködésével írták

CZIMBER GYULA—VARGA JÁNOS



AKADÉMIAI KIADÓ

1999

MTAK



0 00079 94900 2

020557

A „Magyarország Kultúrlórója” Szerkesztőbizottsága (BÓCSA IVÁN elnök, CZIMBER GYULA, HESZKY LÁSZLÓ, KLEMENT ZOLTÁN, KOVÁCS MARGIT elnökhelyettes, KOZMA PÁL, MÁTHÉ ÁKOS, PRISZTER SZANISZLÓ, SZABÓ LÁSZLÓ, SZABÓ T. ATTILA, TERPÓ ANDRÁS)

közreműködésével szerkeszti
PRISZTER SZANISZLÓ

Lektorok:

MAJER JÓZSEF (XII/3. alfejezet)
MAJERNÉ BORDÁCS MARGIT (VIII/2. alfejezet)
PRÉCSÉNYI ISTVÁN (III. fejezet)
PRISZTER SZANISZLÓ (Poaceae, VI. fejezet)
SZABÓ LÁSZLÓ (I—II., IV—V., VII, VIII/1., IX—XI., XII/2., XIII—XVI. fejezet)
WALCZ ILONA (XII/1. alfejezet)

Színes képe a X. kötet 152. tábláján.

A védőborító Csapody Vera grafikájának és Czimber Gyula fényképének felhasználásával készült

Megjelent a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával

ELŐTT
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

ISBN 963 05 7610 4

Kiadja az Akadémiai Kiadó
1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 4.

© Czimber Gyula, Varga János, 1999

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítást, a nyilvános előadást, a rádió- és televízióadást, valamint a fordítás jogát, az egyes fejezeteket illetően is

Printed in Hungary

M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Könyvleltár 5352/19 39 sz.

TARTALOMJEGYZÉK

Summary	5
Poaceae (Gramineae) — Pázsitfűfélék (SIMON TIBOR)	7
1. A pázsitfűvek általános jellemzése.	7
2. A pázsitfűvek evolúciójának vázlata	15
3. A pázsitfűvek rendszerezése.	18
4. A család mai rendszere	21
5. A „Magyarország Kultúrfiórája” sorozatban szereplő pázsitfű-taxonok (PRISZTER SZANISZLÓ)	25
I. A rozsok neve (PRISZTER SZANISZLÓ)	27
II. A rozsok fajok rendszertana (PRISZTER SZANISZLÓ)	29
III. A <i>Bromus inermis</i> és a <i>B. erectus</i> ökológiája és cönológiája (KOVÁCS MARGIT)	35
IV. Az árva rozsok termesztéstörténete (VARGA JÁNOS)	40
V. Az árva rozsok kromoszómaszáma (PINTÉR ISTVÁN)	45
VI. Az árva rozsok és a sudár rozsok külső alaktana (CZIMBER GYULA)	45
VII. Az árva rozsok belső alaktana (FELHŐSNÉ VÁCZI ERZSÉBET)	56
VIII. Az árva és a sudár rozsok növekedése, fejlődésélettana és csírázása	70
1. Növekedés és fejlődésélettan (SZABÓ ISTVÁN)	70
2. Az árva rozsok csírázása (SZABÓ LÁSZLÓ)	74
IX. Az árva rozsok virágzás- és termékenyülésbiológiája (VARGA JÁNOS)	75
X. Az árva rozsok környezeti igényei, ökotípusai és társítási viszonyai (VARGA JÁNOS)	75
XI. Az árva rozsok termesztése (VARGA JÁNOS)	83
XII. A rozsok fajok károsítói.	91
1. Növényi kórokozók (KUROLI GÉZA)	91
2. Gyomnövények (CZIMBER GYULA)	96
3. Állati kártevők (KUROLI GÉZA)	97
XIII. Az árva rozsok kémiai összetétele (VARGA JÁNOS)	109
XIV. Az árva rozsok gazdasági jelentősége (VARGA JÁNOS)	125
XV. Az árva rozsok nemesítése (SZAMÁK ISTVÁN)	130
XVI. Az árva rozsok fajtái (SZAMÁK ISTVÁN)	138
Irodalom	145
Név- és tárgymutató (PRISZTER SZANISZLÓ)	153

CONTENTS

Summary.	5
Poaceae (Gramineae) (T. SIMON)	7
I. Nomenclature (SZ. PRISZTER)	27
II. Taxonomy (SZ. PRISZTER)	29
III. Ecology and sociology (M. KOVÁCS)	35
IV. History of cultivation (J. VARGA)	40
V. Chromosome number (I. PINTÉR)	45
VI. Morphology (GY. CZIMBER)	45
VII. Anatomy and histology (E. FELHŐS-VÁCZI)	56
VIII/1. Development and growth (I. SZABÓ)	70
VIII/2. Germination (L. SZABÓ)	74
IX. Biology of flowering and pollination (J. VARGA)	75
X. Ecological claims, ecotypes and relations of association (J. VARGA)	75
XI. Agrotechnics (J. VARGA)	83
XII. Diseases and pests (G. KUROLI—GY. CZIMBER)	91
XIII. Chemical composition (J. VARGA)	109
XIV. Economic importance (J. VARGA)	125
XV. Breeding (I. SZAMÁK)	130
XVI. Cultivars (I. SZAMÁK)	138
References.	145
Author and subject index (SZ. PRISZTER)	153

SUMMARY

GY. CZIMBER—J. VARGA

The Hungarian Brome, *Bromus inermis* LEYSS.

Of the genus *Bromus* L. some hundred species are known today all over the world. They are indigeneous in Eurasia and in North America in the temperate zone. The species living in Europe are about 35—40 in number. In Hungary 16 *Bromus* species are known. They include the cultivated perennial *Bromus inermis* LEYSS. and the similarly perennial *Bromus erectus* HUDS., whose spontaneous populations are rather diversified. These two cultivated species — the smooth brome-grass in particular — are treated in detail in the monograph.

It was in Hungary that the smooth brome-grass was first introduced in production in the world. The serious drought in 1863 called attention to it in a large estate at Nagymágocs, where after the drought the smooth brome-grass was the only among the fodder crops that remained fresh green. It was then that the propagation of the species started. For this reason the smooth brome-grass was at the beginning called Mágocs brome-grass too. In the second half of the last century its cultivation in Hungary was heard of in other countries, as proved by the fact that in many countries it was given the name Hungarian brome, Ungarische Trespe, brome de Hongrie, brome de Hungaria etc. In Russia, on the other hand, it was never called Hungarian brome-grass, because there too, were initiators of its cultivation.

The authors of the monograph's chapters are experts in the subject. The chapter „Taxonomy of brome-grass species” discusses in detail the geographic distribution of the *Bromus* species, the species grown in Hungary with their major morphological characteristics indicated, the range of form of *Bromus inermis* and *B. erectus*, and the practical use of many other *Bromus* species. Full information is then given of the cenological conditions of *Bromus* species in Hungary. The external morphology, histology, germination, growth- and development physiology, flowering- and fecundation biology of the smooth brome-grass are treated in detail.

The chapters on the cultivation, economic importance, chemical composition and breeding of the smooth brome-grass are composed with great care.

The smooth brome-grass has the great advantage of accommodating itself well to the most diversified soil- and climatic conditions. It is equally suitable for hayfields and grazing lands. It can be successfully grown with associate plants. Besides its excellent tolerance to drought it is one of the main crops of irrigated grass-land management. It is easy to make hay of it. It belongs to moderately ensiled grasses. It has the disadvantage of developing a poor second growth and is therefore mostly used for grazing. It is a fodder crop of high composition value, yielding a big green mass. In addition to the above it is useful as a meliorating plant. Its dense stolons weave the soil and prevent its erosion. It is excellently suitable for covering banks and dikes with grass.

The *Bromus erectus* possesses properties similar to those of the *B. inermis*. It is a valuable fodder crop, surviving in one place even for 15—20 years and producing not only stalk- but also leaf after-growth. In Hungary it is a frequent plant mostly of natural grasses.

The monograph contains 46 figures and 44 tables. The number of literary sources is about 160.

POACEAE (GRAMINEAE) — PÁZSITFŰFÉLÉK

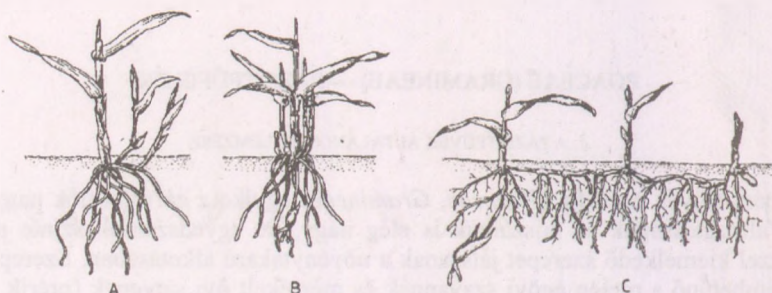
I. A PÁZSITFŰVEK ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

A pázsitfűvek családja (*Poaceae*, *Gramineae*) egyike a zárvatermők nagy családjainak. Változatosságuk és fajszaúuk is elég nagy, de egyedszámuk szinte mérhetetlen, és ezzel kiemelkedő szerepet játszanak a növénytakaró alkotásában. Szerepük különösen szembetűnő a meleg égővi szavannák és mérsékelt övi sztyepek (prérik, pampák és más füves pusztaságok) övében, ahol mint természetes, klimatikus növényzet, hatalmas térségeket borítanak, üde zöld színárnyalataikkal a táj képét is meghatározva. Hasonló domináns szerepet játszanak a hegyvidéki erdők öve felett az alhavasi és havasi régióban, ahol a növényzetben nagy borítással vesznek részt a pompás hegyi rétek társulásaiban, a virággaúdag sziklagyepekben, az örök hó határain, a glecserek szélein vagy a kiterjedt magashegyi legelőkön. De élénkítő foltjai az erdőövek rétjeinek, sziklás lejtőinek és még inkább a völgyek és medencék nedves termőhelyeinek, ahol a mocsarak, mocsárrétek és lápok domináns vagy kodomináns társuláskötői. Utóbbi helyeken gyakran szembetűnő, a táj képét is meghatározó formációjuk a reliktum jellegű, ma már számos országban védett nádas. Termőhelyben nem válogatnak. A száraztól a nedvesig, a sóstól a meszesen át savanyúig mindenütt előfordulnak, legfeljebb fényigényük kifejezettebb.

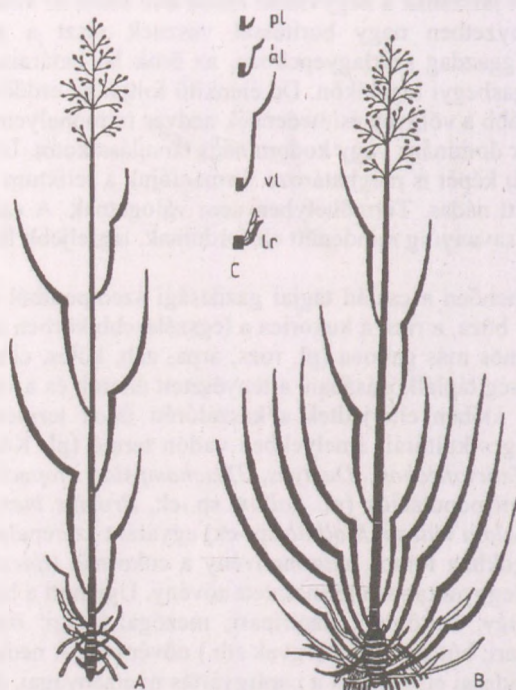
Mindezen túlmenően a család tagjai gazdasági szempontból talán a legfontosabb virágos növények. A búza, a rizs, a kukorica a legszélesebb körben termesztett gabonafélék. De jelentős számos más gabona (pl. rozs, árpa, zab, köles, cirok) termésterülete és szerepe is az emberiség táplálkozásában, a tenyésztett állatok és a vadállomány takarmányozásában. Utóbbi időben elterjedtek a kaszálórétí fajok természetközeli (kaszálók, legelők) és mesterséges kultúrái, amelyekben vadon termő (pl. Közép-Európában *Poa*, *Festuca*, *Bromus*, *Helictotrichon*, *Dactylis*, *Deschampsia*, *Alopecurus*, *Calamagrostis*, *Molinia*) és nemesített populációk (pl. *Lolium* sp.-ek, *Bromus inermis*, *Dactylis* sp.-ek, *Festuca rubra*, *Haynaldia villosa*, *Molinia* sp.-ek) egyaránt szerepelnek.

Trópusi országokban fontos haszonnövény a cukornád (*Saccharum officinarum*); egyes helyeken ez a leggyakrabban termesztett növény. Ugyanitt a bambuszok sokhasznú (táplálék: bambuszrügy, építőipari, papíripari; mezőgazdasági: öntözéses kultúrákban vízvezető cső; háziipari: bútorok, dísz tárgyak stb.) növények. A nedves területek és főleg a nagy folyódelták nádasai elsősorban a papírgyártás nyersanyagai, de az építő, ill. díszítő iparban is jelentősek. A tengerparti, az arid és szemiarid tájak dűnéin fontos homokkötő pázsitfűvek élnek, amelyeket eredményesen használnak a sivatagos területek vándorló homokjának megállításában, sőt helyenként termővé tételében is. Meddőhányókon is döntő a pionír fűvek szerepe a talajréteg létrehozásában, termővé tételében, és nem utolsósorban a terület esztétikus képének formálásában. Egyes fajok aromás vegyületeit az illatszeripar dolgozza fel (*Cymbopogon*, *Hierochloë*). Számos fajuk szerepel mint kerti pázsitalkotó vagy természetes díszfű (*Lolium*, *Lagurus ovatus*, *Festuca glauca*, *Coix lacryma-jobi*, *Pennisetum villosum*, *Miscanthus sinensis*, *Gynerium argenteum*, *Cortaderia selloana*, *Arundo donax*, *Phyllostachys*-fajok).

A rendszerezők szemléletétől, felfogásától is függően mintegy 8000—12000-re teszik a fajok, 500—700-ra a nemzetségek számát. E számokat befolyásolja egyes trópusi, ill. magashegységi területek pázsitfűflórájának elégtelen ismerete, és a megfelelő rendszertani értékelés szemléletének és módszertanának várható fejlődése is. E jelentős nem-



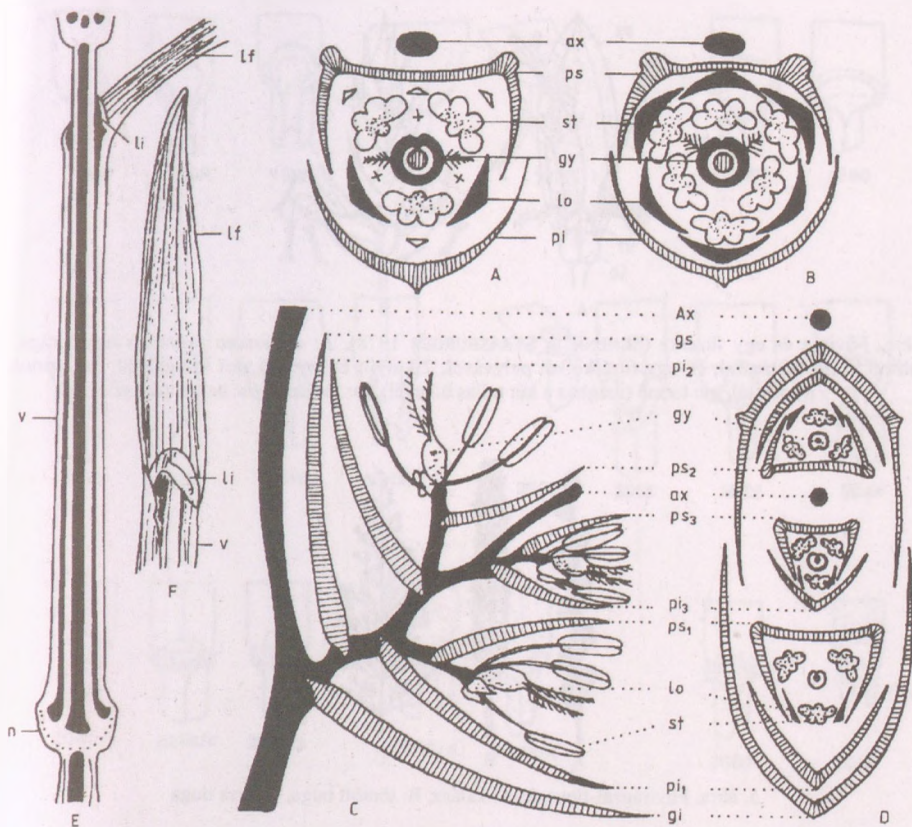
1. ábra. Lazán (A) és sűrűn bokrosodó fű (B), tarackos fű (C) (HORTOBÁGYI 1979)



2. ábra. Erdei, rozetta nélküli (A) és réti, rozettás tőlevélzetű fű hajtásstruktúrájának vázlata (B); levéltípusok (C) (SZEREBRJAkov 1971). ál: átmeneti jellegű levél, lr: levélhóncs, pl: pelyvalevél, vl: valódi zöld levél

zetségi és faji diverzitás ellenére a pázsitfűvek családjának a tagjai megjelenésükben eléggé egyöntetűek, ezért ez rendszertani besorolásukban okoz gondot.

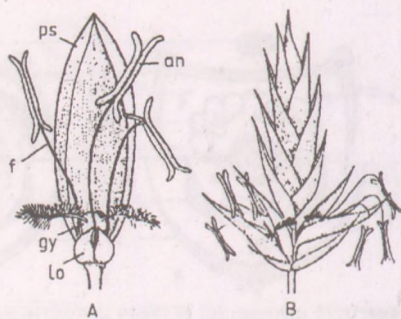
A többi egyszikűvel együtt jellemző rájuk az egy sziklevéllel történő csirázás, a párhuzamos erezetű levél, a szórt, kollaterális edénnyalábrendszer, a bojtos gyökérzet (1. ábra), és a hármas felépítésű, takaró nélküli virág. Fő morfológiai jellemzőjük a csomókkal tagolt, belül üres, csőszerű szalmaszár, amelyen a szálas lemezű, levélhüvelyes levelek rendszerint két sorban állnak (2. ábra). Alig hasonlítható más családok képviselőinek a virágára a nagymértékben leegyszerűsödött, a szélbeporzáshoz alkalmazkodott



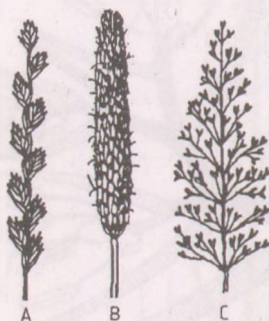
3. ábra. Fűvirág (A—D) és a vegetatív szervek morfológiája (E—G) (HEGI 1936). A: tapasztalati virágdiagram; B: elvi virágdiagram; C: egy háromvirágú füzérke vázlata és diagramja (D); E: szárresztlet. Ax: kalásztengely, ax: füzérketengely, gi: a füzérke külső (alsó) pelyvéja, gs: a füzérke belső (felső) pelyvéja, gy: magház és bibe, lf: levéllemez, li: nyelvcske, lo: lepelserke-csőkevény, n: csomó, $pi_{1,2,3}$: az 1., 2. és 3. virág külső (alsó) toklásza, $ps_{1,2,3}$: 1., 2. és 3. virág belső (felső) toklásza, st: porzó, v: levélhüvely

viráguk (3. ábra), amelynek nincs leple, hanem a pelyvák (gluma) felett a toklászoknak (palea) nevezett módosult fellevelek hónaljában áll. Egy vagy több virág egyszerű füzéres virágzatot alkot (= füzérke vagy kalászska, 4. ábra), ezek a füzérkék laza bugás (pl. *Avena*, *Bromus*) vagy tömöttebb bugás virágzattá (pl. *Koeleria*, *Melica*), vagy tömött, összetett füzérré, azaz kalásszá (pl. *Triticum*, *Agropyron*) állnak össze (5. ábra). A virág leegyszerűsödésének több fokozatával találkozunk. Így a *Bambusoideae* virágban — mint ismeretlen, rovarmegporzású elődeiknél is — 6 lepellevél és 3 + 3 porzó, 3 rekeszű, felső állású magház és 3 bibe van. A *Pooideae* képviselőinél a lepellevélek helyén 2 apró pikkely (lodícula, amelyek virágzáskor megduzzadva a virágot szétfeszítik) van, a porzók száma 3, a magház egyrekeszű (a három termőlevélből csak egy alakul termővé = pszeudomonomer termőtáj) és 2 bibéjű. További egyszerűsödés az egyvirágú füzérke (pl. *Agrostis*, *Panicum*, *Oryza*), majd az egyivarúvá váló virág (*Euchlaena*, *Zea*).

A stabil morfológiai bélyegek látszólagos nagy hasonlósága nehezé teszi a határozókulcs-készítést és fáradságossá a meghatározást. A pázsitfűveket „könnyebb” ismerni

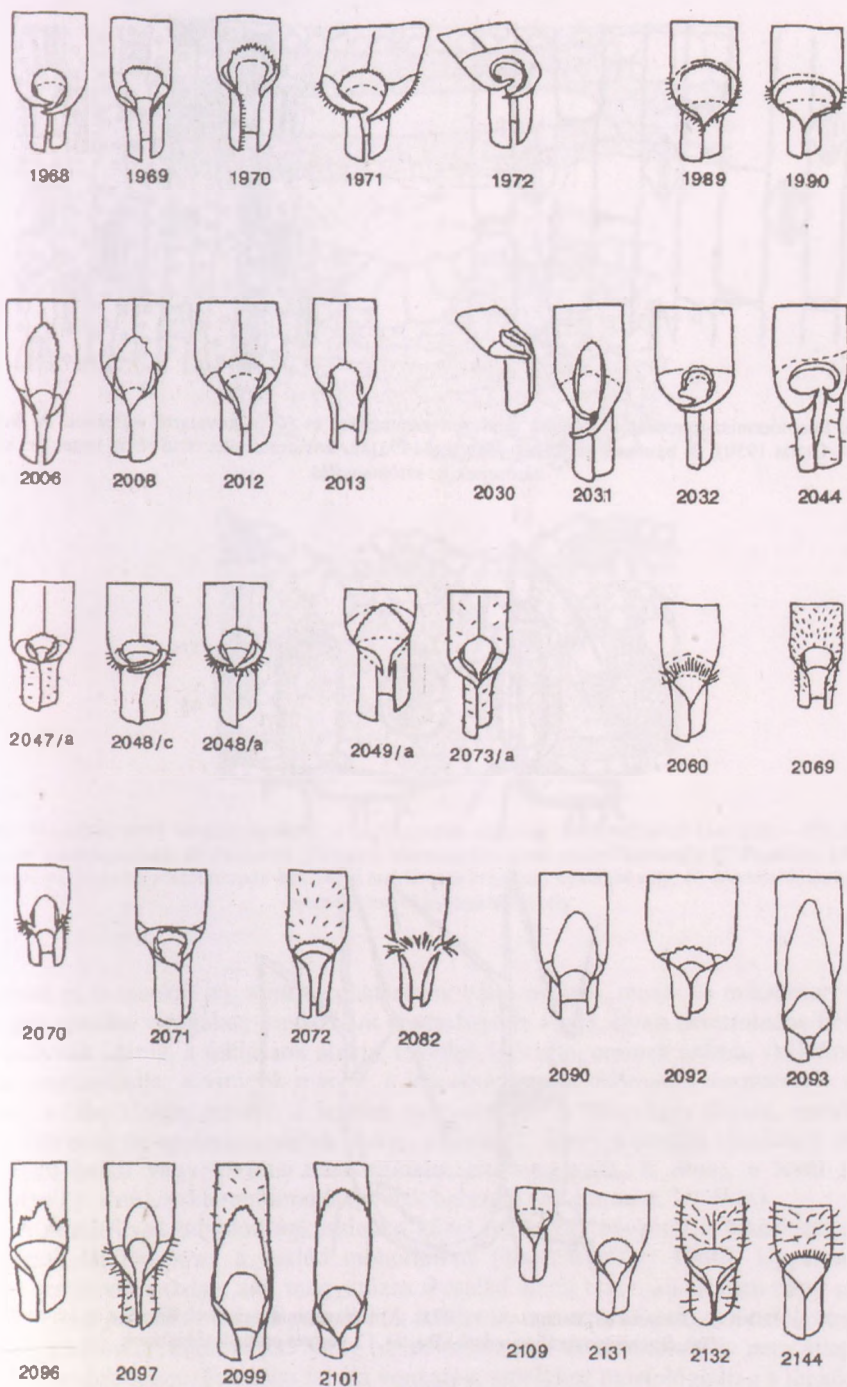


4. ábra. Fűvirág és egy füzérke (SCHENK in STRASBURGER 1978). A: a *Festuca pratensis* egy virága, el-távolított külső toklással; B: egy füzérke két pelyvával, 2 kinyílt és további zárt virágokkal. an: portok, f: porzószál, gy: termő (magház a két tollas bibével), lo: lodicula, ps: belső toklász

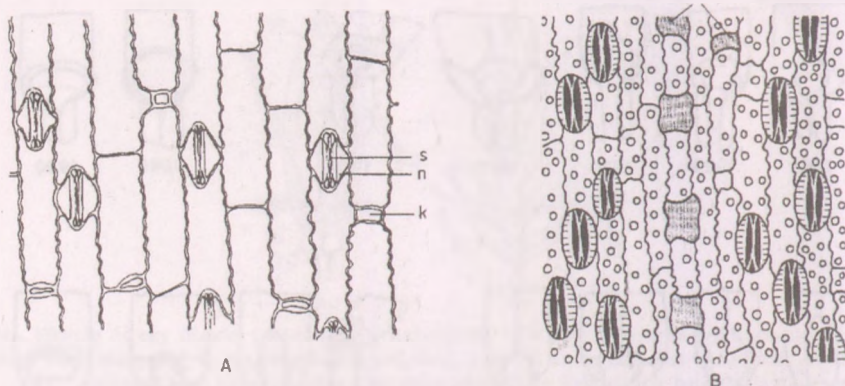


5. ábra. Fűvirágzat-típusok: A: kalász, B: tömött buga, C: laza buga

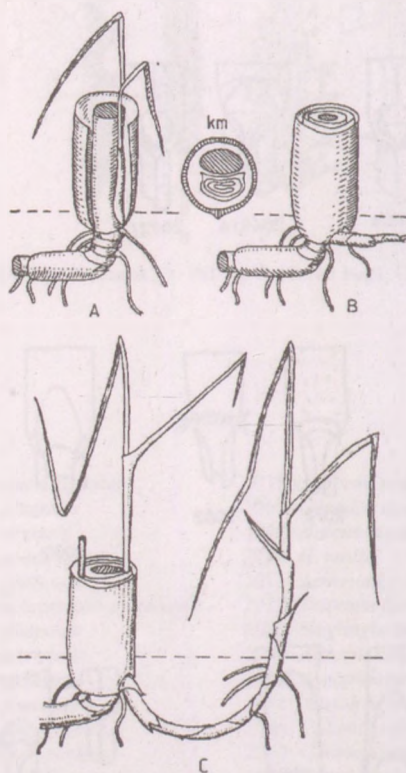
- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1968: <i>Festuca gigantea</i> | 2073/a.: <i>Avena sativa</i> |
| 1969: <i>F. altissima</i> | 2060: <i>Cynodon dactylon</i> |
| 1970: <i>F. drymeia</i> | 2069: <i>Holcus lanatus</i> |
| 1971: <i>F. arundinacea</i> | 2070: <i>H. mollis</i> |
| 1972: <i>F. pratensis</i> | 2071: <i>Arrhenatherum elatius</i> |
| 1989: <i>Brachypodium sylvaticum</i> | 2072: <i>Trisetum flavescens</i> |
| 1990: <i>B. pinnatum</i> | 2082: <i>Sieglingia decumbens</i> |
| 2006: <i>Poa trivialis</i> | 2090: <i>Agrostis canina</i> |
| 2008: <i>P. palustris</i> | 2092: <i>A. capillaris</i> |
| 2012: <i>P. pratensis</i> | 2093: <i>A. stolonifera</i> |
| 2013: <i>P. angustifolia</i> | 2096: <i>Calamagrostis stricta</i> |
| 2030: <i>Lolium perenne</i> | 2097: <i>C. arundinacea</i> |
| 2031: <i>L. multiflorum</i> | 2099: <i>C. canescens</i> |
| 2032: <i>L. temulentum</i> | 2101: <i>C. epigeios</i> |
| 2044: <i>Agropyron repens</i> | 2109: <i>Alopecurus pratensis</i> |
| 2047/a.: <i>Secale cereale</i> | 2131: <i>Digitaria ischaemum</i> |
| 2048/c.: <i>Triticum durum</i> | 2132: <i>D. sanguinalis</i> |
| 2048/a.: <i>T. aestivum</i> | 2144: <i>Bothriochloa ischaemum</i> |
| 2049/a.: <i>Hordeum vulgare</i> | |



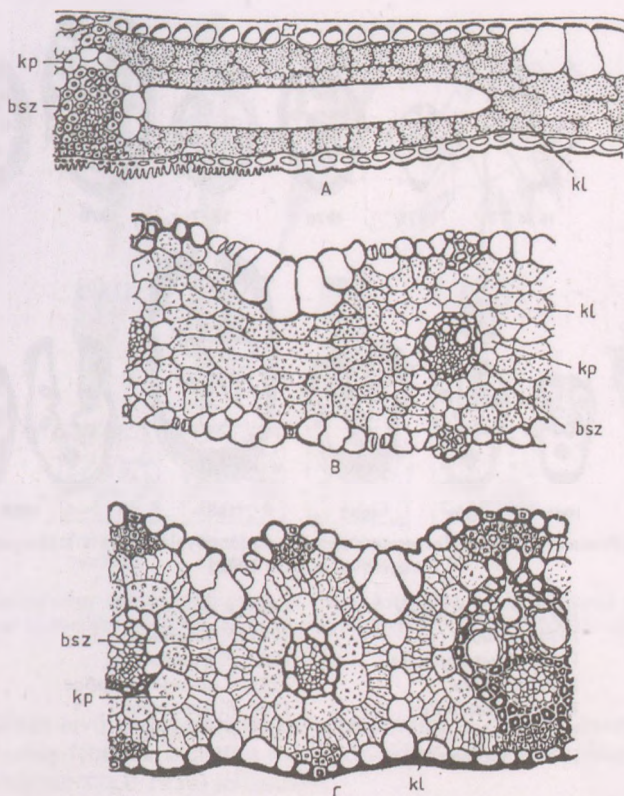
6. ábra. Nyelvecske- (ligula-) típusok (SIMON 1992).



7. ábra. Fűepidermisz-mintázatok sorokba rendezett sztórákkal és rövid kovártató sejtekkel. A: kukorica (BIEBL—GERM 1950); B: bambusz (FROHNE—JENSEN 1973). *k*: kovártatécskét tartó rövid sejtek, *n*: sztóma-zárósejtek, *s*: sztómanyílás



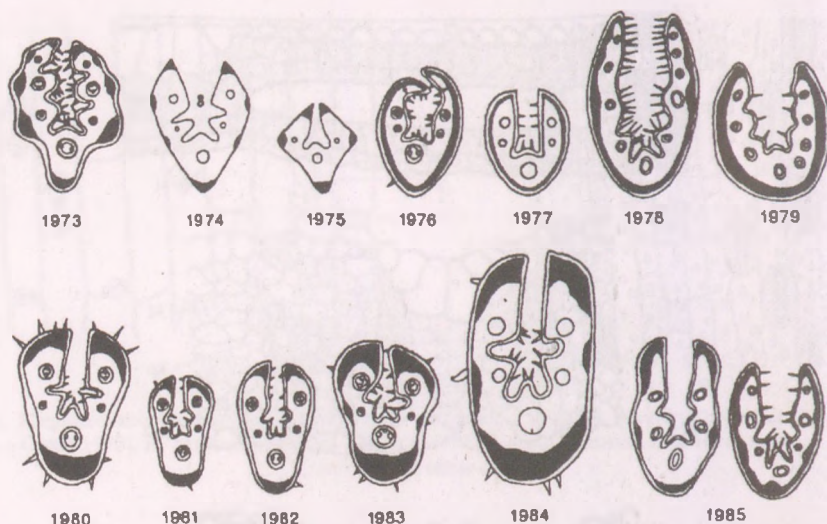
8. ábra. A fűek két hajtástípusa (SZEREBRJAKOV 1971). A: intravaginális eredetű tőhajtás és keresztmetszete (*km*), B: extravaginális eredetű tőhajtás, C: vegyes eredetű tőhajtások



9. ábra. Fűlevéllemezek keresztmetszetei, a legfontosabb szövetek feltüntetésével (JACQUES—FELIX 1962, 1964). A: *Bambusoideae*; B: *Pooideae* (*Phalaris tuberosa* festucoid mezofillummal); C: *Pooideae* (*Panicum coloratum* panicoid mezofillummal). *bsz*: belső (szklerenchimatikus) nyalábhüvely, *kl*: klorenchima, *kp*: külső (parenchimatikus) nyalábhüvely

(akárcsak pl. a sásokat is), mint meghatározni, bár a makro-, mezo- és mikromorfológiai bélyegek gondos vizsgálata rendszerint eredményhez vezet. Ilyen determináns bélyegek pl. a pelyvák száma, a toklászok alakja, tövének szőrzete, ereinek száma, szálkássága, a száлка eredéspontja, a virágok mérete, a kocsány mérete, hiánya, a szemtermés alakja, mérete, a bibe alakja, mérete, a levelek nyelvecskéje és fülecskéje (ligula, auricula, 6. ábra), szőrzete, az epidermiszsejtek alakja, mérete (7. ábra), a meddő tőhajtások eredése (hüvelyen belüli vagy kívüli = intravaginalis, extravaginalis, 8. ábra), a levél szöveti felépítése (9. ábra), szklerenhimakötegeinek helyzete (pl. *Festuca*, 10. ábra).

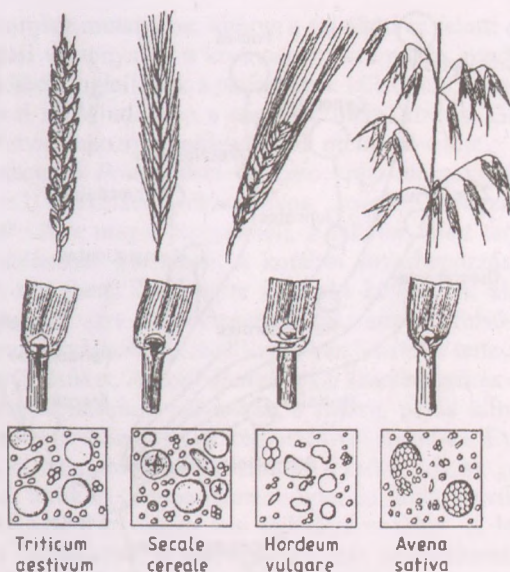
A pázsitfűvek tulajdonságkészlete a közel rokon családokétól is eltérőnek, elhatárolhatónak látszik, azaz a család monotipikus (TAHTADZSIAN 1966). Ugyanakkor e készlet rendkívül gazdag, ami magyarázza a család elemi taxonjainak igen nagy számát. Emellett igen jelentős a hibrid populációk száma is, ami az evolúció során folyamatosan új fajok elkülönüléséhez vezet. Amíg az alaksorozatok diszkontinuitása nem állapítható meg, a hibridek célszerűen azon faj alá vonhatók, amelyhez morfológiailag a legközelebb állanak, mert feltehető (CVELEV 1976), hogy a hibrid genotípusában e faj génjei dominálnak. A taxonok egy része viszonylag jól körülhatárolható (monotipikus taxonok. pl.



10. ábra. Csenkesz (*Festuca*) fajok levélkeresztmetszetei, az edénnyalábok és a szklerenchimakötegek feltűntetésével (SIMON 1992)

1973: <i>F. amethystina</i>	1980: <i>F. rupicola</i>
1974: <i>F. rubra</i>	1981: <i>F. valesiaca</i>
1975: <i>F. heterophylla</i>	1982: <i>F. pseudovina</i>
1976: <i>F. ovina</i>	1983: <i>F. pseudodalmatica</i>
1977: <i>F. tenuifolia</i>	1984: <i>F. dalmatica</i>
1978: <i>F. vaginata</i>	1985: <i>F. × wagneri</i>
1979: <i>F. pallens</i>	

Briza, *Arrhenatherum*, *Anthoxanthum*), más része (politipikus taxonok) nem választható el kellőképpen a szokásos bélyegek alapján (pl. *Koeleria*, *Festuca*, *Poa*, *Molinia*, *Calamagrostis*, *Sesleria*), mert legtöbbször olyan ploidiasorok, ahol az eltérő ploidiaszint nem feltétlenül jár együtt mérhető morfológiai változással. Utóbbiak további kutatása, új közelítésű módszerek kidolgozása fontos feladat. Az eddigiekben a hagyományos módszerek mellett a citotaxonómia, a genomelemzés, a vegetatív szervek anatómiai vizsgálata (pl. epidermiszstruktúra), ökofiziológiai mérések — kísérleti és tenyésztési tevékenységgel kombinálva — vezettek értékelhető eredményekre (hazánkban pl. UJHELYI 1937, 1959, HORÁNSZKY—JANKÓ—VIDA 1972, HORÁNSZKY 1992). További eredménnyel járhat a kemotaxonómiai módszerek (vö. pl. HEGNAUER 1963, FROHNE—JENSEN 1973) bevetése. A rendszerezésben használható kemotaxonómiai bélyeg a különböző kova-szemcsék (= szilikát testecskék, vagy más néven mint maradandó mikrofosszíliák az opálfitolitok, GÉCZY 1972), de ilyenek a keményítőszemcsék is (11. ábra). „Laboratóriumi”, azaz műszeres vizsgálatokkal mutathatók ki a (fruktozánok inulin- és flein-fruktozánok, triticin), éterikus olajok (*Andropogoneae*: *Cymbopogon* = *Oleum citronellae*), parfüm-olajok (pálmarózsaoilaj, citromfűolaj, ugyancsak a *Cymbopogon* nemzetségben), vagy a kumarinszármazékok, amelyek nyomokban a legtöbb fajban előfordulnak (mint a „szénailat” egyik fő komponense), nagyobb mennyiségben az *Anthoxanthum* és a *Hierochloë* nemzetségben. A *Poaceae* sima virágporaszemei gyakran allergének, ugyanis érzékeny személyek nyálkahártyájára jutva, antitestképződést váltanak ki („szénanátha”). Legfontosabb kemotaxonómiai bélyeg — ami a *Cyperales*szel közös — az endosper-



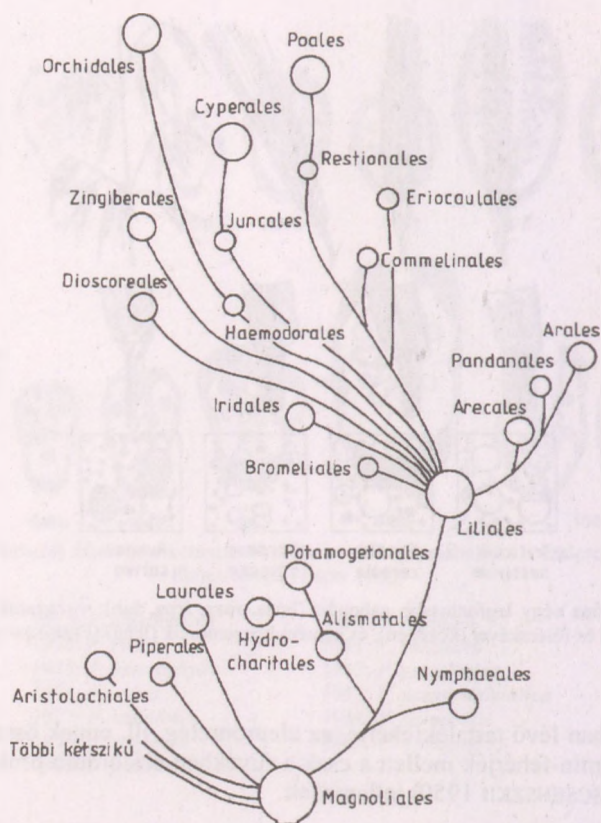
11. ábra. Közép-Európa négy legfontosabb gabonája (búza, rozs, árpa, zab): virágzatuk (fenn), levélalapjuk nyelvecskével és fülecskével (középen), és keményítőszemcséik (lenn) (FROHNE—JENSEN 1973)

mium külső falában lévő tartalékfehérje, az aleuronréteg, ill. ennek összetétele. Ebben a globulin- és albumin-fehérjék mellett a csak a fűvekben előforduló prolaminok és gluténinek (BLAGOVESCSSENSZKIJ 1950) jellemzők.

2. A PÁZSITFŰEKEK EVOLÚCIÓJÁNAK VÁZLATA

CRONQUIST (1968) és TAHTADZSJAN (1969) szerint feltételezhető — és több más szerző által elfogadott — az egyszikűeknek az ősi felépítésű kétszikűek korai vízi vagy mocsári formáiból való kiválása. Ezt alátámasztja a *Nymphaeales* és az *Alismatales* számos közös tulajdonsága. E kiválás az alsó krétában történhetett, azaz a zárvatermők evolúciója igen korai szakaszában, és ettől kezdve párhuzamosan fejlődtek tovább. Az egy- és kétszikűek szétválása kiindulópontjául a csak kissé specializált (*Alismatidae*-rokon) *Liliidae* ősokeket tekintik, amelyekből a virág leegyszerűsödésével a specializáltabb ősi fűtípusok kialakulása megkezdődhetett (12. ábra). CVELEV (1976) más véleményen van: az egy- és kétszikűek közös őst szárazföldi, hegyvidéki, ma még nem ismert növénynek tekinti. Azaz a zárvatermők egyetlen ma ismert rendjét sem lehet szerinte a *Poales* elődjének tekinteni. Utóbbi sokkal inkább egy olyan elágazás mai képviselője, amely elágazás még a mai egy- és kétszikű családok kialakulása előtt jött létre. Ezt újabban, lehetséges alternatívaként DAHLGREN és munkatársai (1982) is felvetik.

A zárvatermők törzsének kevés rendje mutat — az is kevés bélyegben — specifikus hasonlóságot a *Poales*hez. Ilyen bélyegek a *Cyperales* kovaszemcséi és aleuronja, ami a korábbi *Glumiflorae* rend (HACKEL 1887, ENGLER—DIELS 1936) felállítását megalapozta. Az egy csírányílású virágporszem a legősibb zárvatermőkkel (*Polycarpicae*—*Magnoliidae*) kétségtelenül közös. Jelentős a morfológiai hasonlóság az ősi (krétakori)



12. ábra. A zárvatermők fejlődéstörténeti törzsfájának részlete (TAHTADZSIAN 1975): az egyszikű rendek rokonsági viszonyai

*Restionales*szel, amelyet egyes rendszerezők (DAHLGREN et al. 1982, BORHIDI 1993) a *Poales* közvetlen elődeinek tartanak, ill. mint családot a *Poales*hez vonnak. Vannak közös bélyegek a pálmafélékkel (*Arecales*) is, így a csírák hasonlósága (különösen a bambuszok esetében). Egyes szerzők szerint a fűvek egypórusú (monokolpát) virágporszeme levezethető a primitívebb egybarázdás vagy háromhasadékos nyílású pálmapiellenből (CAMPBELL 1940, KUPRIJANOVA 1948), de ezt a lehetőséget a *Poales* leszármaztatásához még nem tartjuk elegendőnek. Az ősi (júra-leletekben is ismert *Palmoxylon*) *Arecales* magas fokú specializáltsága (pl. másodlagos vastagodás) is ez ellen szól. A fejlődéstörténeti rendszerekben (pl. SOÓ 1965, CRONQUIST 1968, TAHTADZSIAN 1969) is (l. fentebb) közel rokonnak tekintik az *Eriocaulales* és *Restionales* rendeket a *Poales*szel. Így pl. a *Restionales*–*Flagellariaceae* sztómái és virágporszemei hasonló felépítésűek, viszont a termőtáj, mint a többi *Restionales*éi is, lényegesen különböző (2–3 termőlevélből összenőtt szinkarp vagy parakarp).

A következőkben vázlatosan ismertetjük a kiváló graminológus, CVELEV elgondolását a *Poaceae* evolúciójáról, amelyet a Szovjetunió fűeiről írt alapos és terjedelmes monográfiájában tett közzé (1976). Egyébként az értékes, határozókulcsokkal is ellátott munkában e nagy terület *Poaceae* képviselőit 177 nemzetségbe és 1011 hagyományos

(konzervatív) fajba sorolva mutatja be, kitérve a faj alatti és feletti egységekre, a taxonok ökológiai és elterjedési viszonyaira, a kromoszómaszámokra, rendszerükre, a fontosabb szinonimokra. A kötetben foglalkozik a pázsítfűvek külső morfológiai és anatómiai saját-ságaival, evolúciójával is. Mindebben a nagy elődök: TRINIUS, GRISEBACH, ROZSEVIC, KOMAROV, BOBROV megalapozó munkásságának méltó követője.

Elgondolása szerint a *Poales* ősei középső kréta-időszaki, szárazföldi, „rozettás” (csomós?, zsombékos?) tölevélzetű, tőkocsányos, „leveles” virágzatú növények lehettek. E hipotetikus populációk a magas hegyekben, a fahatár felett terjeszkedhettek, ahol a szélbeporzás vált általánossá körükben, a korábbi rovarbeporzással (vö. dél-amerikai *Pariana* nemzetség) szemben. Felső-kréta időszaki kövületeik alapján megállapítható, hogy kifejlődésük együtt járt xerofilizációjukkal, ami a felső-kréta időszakban és kainozoikumi idő kontinentálisabbá váló klímájában lehetővé tette a génállomány gazdagodását, növelte elterjedésüket. A szélbeporzás és a szárazságtűrő a megváltozott klímában kompetíciós előnyt biztosított számukra, a meleg, párás klímához alkalmazkodott *Pteridophyta* és *Gymnospermae* taxonok képviselőivel szemben. Evolúciójuk a meghódított termőhelyek sokfélesége folytán valószínűleg a kréta-időszak végén lépett intenzíven divergáló szakaszába, amikor számos nemzetségük és fajuk keletkezhetett. A paleogén kezdetén már kialakulhatott az összes mai fejlődési vonaluk. A legkevésbé specializált szubtrópusi fűvek, a bambuszok, a paleogénban már befejezhették evolúciójukat, azaz megálltak egy alacsonyabb fejlődési szinten. Ezért őket, mint természetes csoportot a legtöbb rendszerben külön alsaládnak tekintik.

Hasonlóan gyors evolúció történhetett a másodlagos vízkedvelő rizsfélék körében, amelyek így szintén paleogén reliktumok lehetnek. Ez egyrészt specializált jegyekhez vezetett a virágok, ill. a virágzat tekintetében, másrészt olyan ősi jellegek is megmaradtak, mint a 6-os porzós szám. Hasonlóan ősi, vízkedvelő paleogén relikturnak tekinthető az *Arundineae*, amelyet csak néhány faj képvisel (pl. *Phragmites australis*). A meleg égővi *Poales* több fejlődési vonala a szárazföldiek nagy részének aridizációja következtében a xeromorfogenezis útjára lépett. Ezek az arid és szemiarid környezetben új fiziológiai és anatómiai alkalmazkodást fejlesztettek ki, egyrészt kiegészítő (C-4) fotoszintézis-utakat (HATCH—SLACK 1966), és az ezzel járó különleges szöveti felépítésű levéllemez-típusokat (pl. koszorú-parenchima), amelyek a száraz termőhelyeken előnyt jelentettek — és ma is azt jelentenek — számukra. Ez az alkalmazkodás több fejlődési vonalon is bekövetkezett (különösen *Paniceae*, *Andropogoneae*), mint viszonylag korai, elég magas fokú specializáció. Ugyanakkor egy újabb fejlődési szakaszban a *Paniceae* képviselői a nedves trópusokon és szubtrópusokon váltak gyakorivá, míg pl. az *Andropogoneae* fajai főleg a szárazabb területeken élnek.

A festucoid *Triticeae*, *Bromeae*, *Aveneae*, *Poeae* tribusok fajai és további rokonaik viszont sikeresen terjeszkedtek a zordabb magas hegyvidékeken, miközben sokáig megőrizték általános specializáltságuk viszonylag alacsony fokát. A hegyvidékek változatos klímája (a szezonális is) és termőhelyeinek a sokfélesége hajtóereje lett a sokoldalú alkalmazkodásnak e körben, és később (a paleogén végén) olyan populációk szelektálódtak, amelyek kiterjesztették areájukat az erdőövekre, majd (a miocén végén) az alacsonyabb hegyvidéki rétekre, sztyepekre, ahol ma is domináns gyepalkotók (CVELEV 1971, 1972).

A festucoid fűvek köréből magas fokon specializált egyéves fajok váltak ki az egykori Thetis partvidékén, és ezek igen jelentős szerepet játszanak az eurázsiai-mediterrán térségek növényzetében, amelyekből fő tápláléknövényeink (búza, rozs, árpa, zab) keletkeztek. Természetesen ezek további evolúciójában már nagy szerepet játszott az ember (NYEVSKIJ 1973).

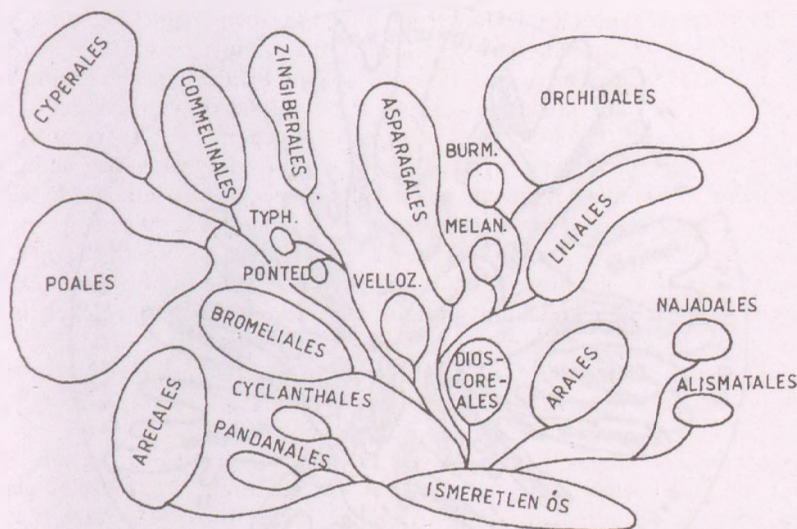
A **hibridizáció evolúciós jelentősége.** Már 1931-ben megállapította AVDULOV, hogy a fűfélék családjában a kromoszómák mérete és száma nemcsak a nemzetségek többségében állandó, hanem az összes tribusnál is. Ezen belül az apróbb kromoszómákat (amely a trópusi tribusokra, köztük is a bambuszfélék alcsaládjára a jellemző) tekintette ősibbnek. Mások szerint (CVELEV 1976) a bambuszok genomja ősi és levezetett jellegeket meghatározó génekkel egyaránt rendelkező, és amíg virágzatuk ősi, addig kromoszómájuk, méretét tekintve levezetett, magas fokon specializált jellegűnek tekinthető. Ilyen kicsiny kromoszómája van a *Cynodonteae*, *Paniceae* és *Andropogoneae* tribus fűveinek is, amelyek korán a xeromorfogenezis útjára léptek. Tehát valószínűnek látszik, hogy az evolúció a nagyobb kromoszómáktól haladt a kisebbek felé, s hogy ez a folyamat összefüggésben állt a krétakori síkságok és alacsonyabb hegyvidékek melegebb klímájához való alkalmazkodással. CVELEV szerint az ősi alapszám a fűveknél = 7, míg a 6, 5, 4 és 2 ebből levezetett. A 7-es alapszám jellemző a festucoid fűvek többségére, míg csaknem az összes nem-festucoid tribus képviselőiből hiányzik. Ezzel bizonyítja a festucoid fűvek általános specializáltságának az alacsonyabb fokát.

Genetikusok kimutatták több fűfaj (pl. *Poa annua*, *Triticum aestivum*, *Aegilops triuncialis*) hibrid eredetét. A hibrid szervezet két különféle öröklöttségű genotípust egyesít magában, és előfordulhatnak új génkombinációk is, amelyek teljesen új tulajdonságokat eredezethetnek. Ahhoz, hogy új fejlődési vonal induljon a hibrid populációból, a hibrideknek stabilizálódniuk kell: helyre kell állnia a fertilitásnak, meg kell szűnnie az utódnemzedékekben a tulajdonságok szétválásának. A stabilizáció alloploidiával vagy introgresszióval történhet. STEBBINS (1956) szerint ezen túlmenően azonban nem a stabil hibridek gyakorisága, hanem a túlélési perspektívája a döntő, azaz a lehetősége arra, hogy a termőhely romló feltételei ellenére fennmaradjon. Valószínű, hogy a fűvek evolúciójának a kezdetén, amikor még kevésbé voltak specializáltak, a hibridizáció jóval gyakoribb volt. A 9, 10, 12-es és nagyobb kromoszómaszámok az ősi: 7, 6, 5, 4 és 2-es alap-kromoszómaszámú elődök hibridálódásával jöttek létre. A nagyarányú és hosszú idejű génkicserélődés eredménye a pázsitfűvek egyöntetűsége, és ezen belül a genomok nagy változatossága. Ez utóbbi sok esetben olyan „mozaikos” tulajdonságkomplexet jelent, amelyekben — fajonként különböző arányban — ősi és levezetett tulajdonságok együtt fordulnak elő.

3. A PÁZSITFÜVEK RENDSZEREZÉSE

Rokonsági viszonyaik az egyszikűeken belül. A kérdésnek rendkívül gazdag irodalma van, mivel minden általános vagy speciális rendszertani monográfia, nagyobb flóramű foglalkozik a *Poaceae* rendszertani helyével, tagolódásával. E feldolgozásban csak a lényegesebb, fordulatot teremtő vagy interpretáló munkákra térhetünk ki. Korábban HACKEL (1887) alapozta meg a fűvek rendszertanát. Igen alapos, sok tekintetben ma is használható feldolgozást készített ASCHERSON és GRAEBNER (1898—1902). A *Gramineae*-t a *Cyperaceae*-vel tekintették rokonnak, mindkét családot a *Glumiflorae* rendbe helyezve. Ez a felfogás sokáig elfogadott volt (pl. ENGLER—DIELS 1936, HEGI 1936, ANDREÁNSZKY 1941), sőt legújabban — bár önálló rendekként (DAHLGREN et al. 1982) — ismét egymás közelébe kerültek (vö. BORHIDI 1993, 13. ábra).

A fejlődéstörténeti rendszerekben az ősi *Liliales*-ből a *Bromeliales*-en át (BUSCH 1944, GROSSHEIM 1945, SOÓ 1961) vagy a *Juncales*-en át (pl. HUTCHINSON 1959) származtatják őket. Másoknál (pl. POTZTAL 1964, TAHTADZSIAN 1966, CRONQUIST 1968, EHRENDORFER 1978) egyre inkább előtérbe kerül a *Poales*—*Commelinales* (ezen belül az



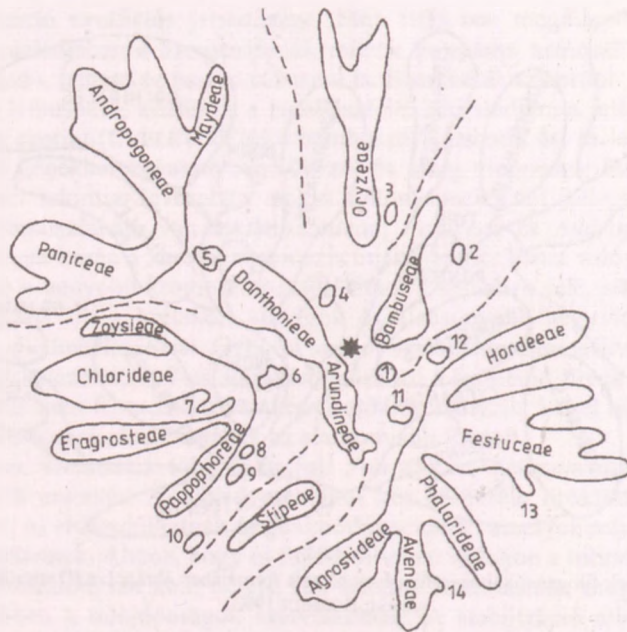
13. ábra. Az egyszikűek filogenetikai összefüggései, törzsfá formájában ábrázolva (DAHLGREN et al. rendszere szerint, BORHIDI 1993)

Eriocaulaceae, *Restionaceae*, *Flagellariaceae*) rokonság. A szak- és tankönyvi feldolgozások (FROHNE—JENSEN 1973, SCHULTZE-MOTEL 1973, EHRENDORFER 1978, HORTOBÁGYI 1979, TUTIN et al. 1980) is ezt tükrözik. Mint már utaltunk rá, napjainkban is a korábbiak részleges szintézisaként a *Poales*—*Commelinales*—*Cyperales* rokonság került előtérbe. A pázsitfűveket *Bromeliales* ősből, ill. ismeretlen egyszikű ősből (és nem a *Liliales*ből) származtatják, elsősorban DAHLGREN és munkatársai (1982) bizonyítása nyomán (BORHIDI 1993), ami az eddigi összes alapadat numerikus feldolgozása, ill. sokoldalú értékelése alapján történt, és így elfogadhatónak látszik.

A család rendszerezésében a legtöbb szerző hasonló elveket követ. Eltérések inkább csak részletkérdésekben vannak. Így bizonyos vonatkozásokban egyezés van az alcsaládok tekintetében. Teljesen egyértelmű a fásszárú bambuszok alcsaládként való elkülönítése. Az *Oryzeae* és rokonai többnyire nemzetségcsoportként (tribus) szerepelnek. A többi tribus legtöbbször a *Pooideae* alcsaládba sorolt.

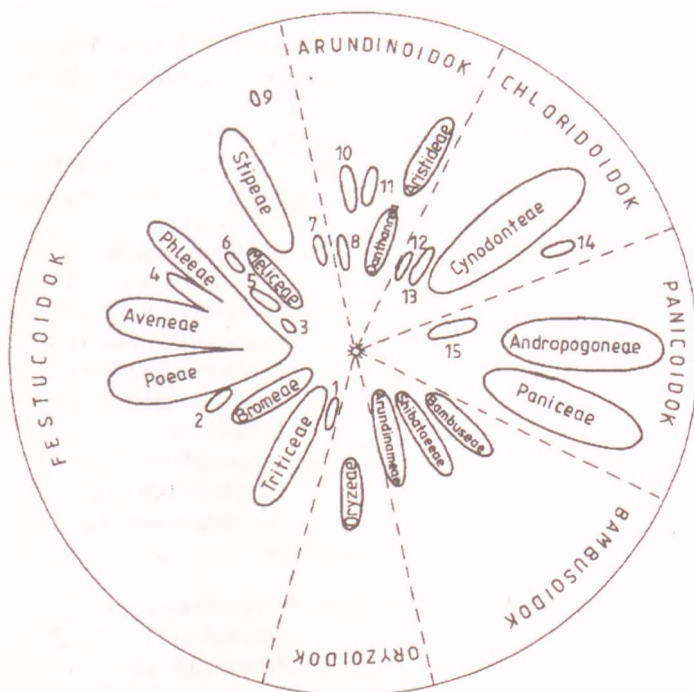
HACKEL említett rendszere (1887) elsősorban a füzérkéek struktúráját, a köldök alakját vette figyelembe, és a pázsitfűveket 12 tribusba sorolta. Rendszere a *Maydeae*, *Andropogoneae* és *Paniceae* tribusokkal kezdődött, amelyeknek többnyire egyvirágú füzérkéi vannak, és a bambuszokkal fejeződött be, amelyek primitív felépítésű füzérkéi sokvirágúak. Ezt lényegében követi az ENGLER—DIELS „Syllabus” 1936-os kiadása, amely a virágok, ill. a virágzat szerkezete alapján 13 tribust sorol fel. Korábban ASCHERSON—GRAEBNER (1898—1902) a „Gramina” családot a *Panicoideae* (incl. *Oryzeae*) és *Poeae* alcsaládokra osztotta. Később (1954) PILGER finomította HACKEL alapvető munkáját, ennek eredménye így sokban hasonló lett a kortársi (pl. TATEOKA 1957, STEBBINS—CRAMPTON 1961, PRAT 1960) feldolgozásokhoz.

A 20. század elejére számos új, külső morfológiai és anatómiai, magszerkezeti adat gyűlt össze, amelyek alapján a természetes rendszereket illetően új elképzelések alakulhattak ki. SCHUSTER (1910) felismerései nyomán világossá vált, hogy a fűvek evolúció-



14. ábra. A *Poaceae* evolúciós kapcsolatainak vázlata (STEBBINS 1956). Az egyes csoportok körvonalai csak nagy vonalakban tükrözik nagyságukat és sokféleségüket. A csoportok távolsága a központi csillagtól közelítőleg arányos specializáltságuk fokával. Az alcsaládrangú csoportok között szaggatott vonal van. Számokkal jelzettek ama taxonok, amelyeket nehéz lenne valamely nagyobb csoporthoz besorolni. 1. *Streptochaeta*, 2. *Pariana*, 3. *Parus*, 4. *Cenototheceae*, 5. *Arundinelleae*, 6. *Uniola*, 7. *Brylkinia* stb., 8. *Orcuttia*, 9. *Neostapfia*, 10. *Aristida*, 11. *Melica*, *Glyceria*, 12. *Nardus*, 13. *Monerma*, 14. *Scribneria*

jának fő iránya az egyszerűsödés felé halad. AVDULOV (1931) citológiai bélyegeket használt fel a rendszerezésben, amelyben a füveket két alcsaládra: az apró kromoszómás *Saccharifloraera* (*Andropogoneae*, *Paniceae*, *Cynodonteae*) és nagy kromoszómás — általában 7-tel osztható kromoszómaszámú — *Festuciformes*re osztotta. Felosztását figyelembe vette rendszerében HUBBARD (1934), PRAT (1936) és ROZSEVIC (1937, 1946). Rendszereikben a *Bambusoideae* áll az első helyen, majd a *Pooideae* és *Panicoideae* következik. Részletesen kidolgozott — információgazdag — rendszert közöl az „ENGLER'S Syllabus” 12., teljesen új feldolgozású kiadásában POTZTAL (1964). Ebben a murvák, a lág- és fásszárúság, a levelek és a füzérkéék struktúrája stb. alapján a *Pooideae*, *Micraireae*, *Eragrostoideae*, *Oryzoideae*, *Olyroideae*, *Panicoideae*, *Andropogonoideae*, *Bambusoideae* és *Anomochloideae* alcsaládokba, és 41 tribusba sorolja a pázsitfüveket. SCHULTZE-MOTEL (1975) áttekintése követi POTZTAL idézett feldolgozását, azonban leegyszerűsített — a gazdaságilag jelentős taxonok kiemelésével készített — formában. Alapos és részletes feldolgozás CVELEV monográfiája (1976), amely felöleli az eurázsiai kontinens csaknem teljes extratropikus részét, érintve a DK-európai térségeket is. Munkájában 2 alcsaládban és 38 tribusban mutatja be a volt Szovjetunió füveit. A szerzők többségétől eltérően, lehetségesnek tartja az *Oryzeae* alcsaládi rangra való emelését, amely az embrió és a csíra struktúrája tekintetében a *Bambusoideae* felé mutat. PILGERT követve, az egyvirágú füzérkés nemzetségeket nem tekinti külön tribusnak (*Agrostideae*), hanem bevonja az *Aveneae* tribusba. Egyébként sok tekintetben megegyező a kortárs szerzők



15. ábra. A volt Szovjetunió füvei evolúciós kapcsolatainak vázlata (STEBBINS 1950 nyomán: CVELEV 1976). Számokkal jelzettek: 1. *Brachypodieae*, 2. *Monermeae*, 3. *Scolochloae*, 4. *Phalarideae*, 5. *Seslerieae*, 6. *Brylkiniae*, 7. *Diarrheneae*, 8. *Molinieae*, 9. *Nardeae*, 10. *Arundineae*, 11. *Cortaderieae*, 12. *Aeluropoideae*, 13. *Pappophoreae*, 14. *Zoisieae*, 15. *Arundinelleae*. (E vázlat magába foglalja a hazai *Poaceae*t is.)

rendszerével. Véleménye szerint a nemzetségcsoportok nem vezethetők le egyetlen — ma élő — nemzetségcsoportból sem. Ha egyes tribusoknál ez (pl. a *Phalarideae* az *Aveneae*ből, vagy az *Aristideae* a *Danthonieae*ből) lehetségesnek is látszik, még ezekben az esetekben is feltételezhető korai szétválásuk és párhuzamos fejlődésük. Ezért STEBBINS (1956) módszerével egyetértve (14. ábra), a családon belüli nemzetségcsoport- és nemzetség-kapcsolatok szemléltetésére a törzsfá (családfa) metszetét tartja alkalmazásnak (15. ábra), amivel egyetérthetünk. Ábráján érzékelhetjük a taxonok rokonsági kapcsolatait. Az ábrázolásban a középponttól (csillag) mért távolság arányos a specializáltság fokával (minél távolabbi, annál specializáltabb, míg a közelebbi elhelyezkedés a viszonylagos primitívséget jelenti).

4. A CSALÁD MAI RENDSZERE

Az egyes alcsaládokat két csoportra tagolhatjuk. Az alcsaládok rövid jellemzése után ismertetjük a nemzetségek és a tribusok hozzávetőleges teljes számát, majd felsoroljuk a fontosabb tribusokat és a jelentősebb nemzetségeiket. Az utóbbiaknál zárójelben feltüntetjük az ismert fajszaót, ill. kettőspont után — ha van — a hazai fajszaót. Csillaggal (*) jelöljük a fontos táplálék-, vastag betűvel pedig a jelentősebb rét-legelő fajokat is magukba foglaló nemzetségeket.

I. csoport

A virágzatban nincsenek murvák és murvácskák; a levelek két sorban állnak. A szár évelő-fásodó (bambuszok, 7. alcsalád), vagy pedig lágyszárú (1—6. alcsalád).

A) POOIDEAE (*Festucoideae*) alcsalád

A füzérkéek soktól — 1 virágúak, a toklász többnyire 5 vagy több erő. Az összes nemzetségek száma 247, az összes tribusoké 15. Főleg a mérsékelt égöveken élnek.

1. tribus: POEAE (*Festuceae*). Nemzetségei:

<i>Lamarckia</i> (1)	<i>Melica</i> (40 : 6)
<i>Cynosurus</i> (8 : 2)	<i>Glyceria</i> (30 : 6)
<i>Briza</i> (31 : 1)	<i>Puccinellia</i> (40 : 3)
<i>Dactylis</i> (6 : 2)	<i>Catabrosa</i> (5 : 1)
<i>Poa</i> (300 : 13)	<i>Sclerochloa</i> (2 : 1)
<i>Vulpia</i> (25 : 2)	<i>Lolium</i> (40 : 4)
<i>Festuca</i> (200 : 19)	<i>Bromus</i> (100 : 15)
<i>Uniola</i> (9)	<i>Ceratochloa</i> (15)
<i>Sesleria</i> (30 : 5)	<i>Brachypodium</i> (25 : 2)
<i>Beckmannia</i> (2 : 1)	

2. tribus: TRITICEAE. Nemzetségei:

<i>Leymus</i> (30)	<i>Haynaldia</i> (1 : 1)
<i>Taeniatherum</i> (3 : 1)	* <i>Secale</i> (5 : 2)
* <i>Hordeum</i> (25 : 6)	* <i>Triticum</i> (18 : 7)
<i>Hordelymus</i> (1 : 1)	<i>Aegilops</i> (21 : 1)
<i>Agropyron</i> (100 : 4)	

3. tribus: MONERMEAE. Nemzetségei:

<i>Monerma</i> (1)	<i>Pholiurus</i> (1 : 1)
--------------------	--------------------------

4. tribus: AVENEAE. Nemzetségei:

* <i>Avena</i> (35 : 6)	<i>Agrostis</i> (192 : 4)
<i>Arrhenatherum</i> (50 : 1)	<i>Apera</i> (4 : 2)
<i>Ventenata</i> (1 : 1)	<i>Aira</i> (4 : 2)
<i>Gaudinia</i> (1 : 1)	<i>Calamagrostis</i> (200 : 8)
<i>Helictotrichon</i> (<i>Avenastrum</i>) (20 : 4)	<i>Polypogon</i> (15)
	<i>Lagurus</i> (1)
<i>Holcus</i> (6 : 2)	<i>Deschampsia</i> (50 : 2)
<i>Hierochloë</i> (4 : 2)	<i>Corynephorus</i> (4 : 1)
<i>Koeleria</i> (60 : 6)	<i>Danthonia</i> (80 : 1)
<i>Trisetum</i> (70 : 1)	<i>Sieglingia</i> (1 : 1)

5. tribus: ARUNDINEAE. Nemzetségei:

<i>Phragmites</i> (3 : 1)	<i>Cortaderia</i> (12)
<i>Arundo</i> (6)	<i>Molinia</i> (2? : 2 seu 8)

6. tribus: PHALARIDEAE. Nemzetségei:

<i>Phalaris</i> + <i>Phalaroides</i> (<i>Baldingera</i>) (12 : 2)	<i>Spartina</i> (15)
	<i>Phleum</i> (12 : 4)
<i>Anthoxanthum</i> (20 : 1)	<i>Alopecurus</i> (40 : 4)

7. tribus: STIPEAE. Nemzetségei:

Stipa (250 : 9) *Milium* (8 : 1)
Piptatherum (*Oryzopsis*) (20 : 1)

8. tribus: NARDEAE. Nemzetsége:

Nardus (1 : 1)

9. tribus: PARIANEAE. Nemzetsége:

Pariana (30). Dél-amerikai, rovarmegporzású genusz.

B) ERAGROSTOIDEAE alcsalád

A füzérkék soktől — 1 virágúak, az utóbbiak azonban felül meddő virágokkal és füzérketengely-nyúlvánnyal rendelkeznek. A külső toklász 3 erű, az oldalerek a szélén futnak. Az összes nemzetségek száma 106, az összes tribusoké 6. Meleg- és mérsékelt égövek.

10. tribus: ERAGROSTEAE. Nemzetségei:

Eragrostis (300 : 3) *Garnotia* (30)
Eleusine (8 : 1) *Crypsis* (1 : 1)
Diplachne (p. p. *Cleistogenes*)
(20 : 1) *Heleochloa* (10 : 2)
Tripogon (20) *Muehlenbergia* (100)

11. tribus: CHLORIDEAE. Nemzetségei:

Lepturus (15) *Chloris* (40)
Pholurus (1 : 1) *Bouteloua* (40)
Ctenium (15) *Buchloë* (1)
Cynodon (12 : 1)

12. tribus: ARISTIDEAE. Nemzetsége:

Aristida (300 felett)

13. tribus: LAPPAGINEAE. Nemzetségei:

Zoysia (10) *Tragus* (7 : 1)

C) ORYZOIDEAE alcsalád

A füzérkék egyvirágúak. A 3. és a 4. toklász kicsi, üres vagy hiányzik. A két toklász hasonló, több erű, középérrel; megkeményedő. Az összes nemzetségek száma mintegy 9—12, tribusza 1. Meleg- és mérsékelt égövek.

14. tribus: ORYZEAE. Nemzetségei:

**Oryza* (25 : 1) *Potamophila* (6)
Leersia (15 : 1) *Zizania* (6)

D) OLYROIDEAE alcsalád

A füzérkék egyvirágúak, heteromorfak. A himvirágú füzérke gyakran pelyvátlan. A nővirágú füzérke nagy, két pelyvájú. Az összes nemzetségek száma 10, tribusa 1. Trópusi növények.

15. tribus: OLYREAE. Nemzetségei:

Olyra (20) *Raddia* (10)

E) PANICOIDEAE alcsalád

A fűzérkéek kétvirágúak, hátoldaltól összenyomottak, egészben lehullók. Fűzértengely-nyúlvány nincs. Pelyva 2, külső toklász 2. A fűzérkében hímnős virágok vannak. A második külső toklász többnyire megkeményedő, 5 vagy több erő; a hasonlóképpen megkeményedő belső toklászával áltermést alkot. Az összes nemzetségek száma 98, a tribusoké 8. Meleg éghajlatok.

16. tribus: PANICEAE. Nemzetségei:

<i>Panicum</i> (550 : 4)	<i>Paspalum</i> (250)
<i>Brachyaria</i> (60)	<i>Setaria</i> (120 : 5)
<i>Ichnanthus</i> (45)	<i>Pennisetum</i> (140)
<i>Echinochloa</i> (20 : 4)	<i>Cenchrus</i> (30 : 1)
<i>Digitaria</i> (90 : 3)	

17. tribus: MELINIDEAE. Nemzetsége:

Rhynchelythrum (45)

18. tribus: ANTHEPHOREAE. Nemzetsége:

Anthephora (20)

F) ANDROPOGONOIDEAE alcsalád

A fűzérkéek kétvirágúak, hátoldaltól összenyomottak, egészben lehullók. A fűzérkéek csaknem mindig kettesével állnak; az elsők kocsányosak és gyakran redukáltak, a másodikok ülők és hímnős virágúak. A pelyvák többé-kevésbé megkeményedők, körülzárják az áltermést. Az összes nemzetségek száma 95, tribusa 2. Főleg szemiárid és arid meleg éghajlaton élnek.

19. tribus: ANDROPOGONEAE. Nemzetségei:

<i>Dimeria</i> (20)	* <i>Sorghum</i> (<i>Sorghum</i>) (25 : 3)
<i>Imperata</i> (9)	<i>Vetiveria</i> (10)
<i>Miscanthus</i> (25)	<i>Chrysopogon</i> (25 : 1)
* <i>Saccharum</i> (3—5)	<i>Bothriochloa</i> (20 : 1)
<i>Erianthus</i> (25)	<i>Cymbopogon</i> (35)
<i>Eulalia</i> (30)	<i>Andropogon</i> (160)
<i>Ischaemum</i> (45)	<i>Hyparrhenia</i> (80)
<i>Rottboellia</i> (25)	<i>Iseilema</i> (20)

20. tribus: MAYDEAE. Nemzetségei:

<i>Coix</i> (5)	<i>Euchlaena</i> (2)
<i>Tripsacum</i> (7)	* <i>Zea</i> (1 : 1)

G) BAMBUSOIDEAE alcsalád

Fásodó szárú, rendszerint magas termetű növények. Szemtermésük van: vagy a csontártól a bogyószerűig. A nyélszerű levélalap a levélhüvelyhez csomóval csatlakozik. Az összes nemzetségek száma kb. 100-ra tehető, az összes tribusz 6. Melegéghajlatok, gyakran állományalkotók.

21. tribusz: DENDROCALAMEAE. Nemzetsége:

**Dendrocalamus* (25)

22. tribusz: MELOCANNEAE. Nemzetségei:
Melocanna (2) *Ochlandra* (12)

23. tribusz: BAMBUSEAE. Nemzetségei:
Bambusa (75) *Oxytenanthera* (20)
Gigantochloa (15)

24. tribusz: ARUNDINARIEAE. Nemzetségei:
Arundinaria (90) *Chusquea* (70)
Phyllostachys (30) *Arthrostylidium* (25)
Sasa (20)

II. csoport

A virágzatban murvák és murvácskák vannak.

ANOMOCHLOIDEAE alcsalád

A virágzat kalásszerű. Fűzérkéi egyesével vagy kettesével, nagy, zöld murvák tövében állnak; egyvirágúak. Egyetlen nemzetsége az *Anomochloa* (1).

5. A „MAGYARORSZÁG KULTÚRFLÓRÁJA” SOROZATBAN SZEREPLŐ PÁZSITFŰ-TAXONOK

A „Magyarország Kultúrflórája” sorozatban (vö. MÁTHÉ—PRISZTER 1982) a pázsitfűféléknek 28 (26 és 2 pótlólag felvett) genusza szerepel a VIII. és IX. kötetben, 50-nél is több taxonnal. Az itt tárgyalt, ill. tárgyalandó nemzetségek a következők (a nevet előző sorszám az eddig már megjelent kiadvány sorszámát jelenti):

- | | |
|---------------------------|---|
| 68. <i>Bromus</i> (2 faj) | 20. <i>Arrhenatherum</i> |
| <i>Festuca</i> (4 faj) | <i>Trisetum</i> |
| <i>Puccinellia</i> | 52. <i>Avena</i> |
| <i>Poa</i> (3 faj) | <i>Agrostis</i> |
| <i>Dactylis</i> | 35. <i>Phleum</i> |
| <i>Cynosurus</i> | 30. <i>Alopecurus</i> |
| 48. <i>Lolium</i> (2 faj) | <i>Anthoxanthum</i> |
| <i>Agropyron</i> (2 faj) | <i>Phalaris</i> |
| <i>Secale</i> | <i>Phalaroides</i> (<i>Baldingera</i> , <i>Typhoides</i>) |
| 19. <i>Triticum</i> | <i>Oryza</i> |
| <i>Hordeum</i> (2 faj) | <i>Panicum</i> |
| <i>Phragmites</i> | <i>Setaria</i> |
| <i>Cynodon</i> | 55—56. <i>Sorghum</i> (2 faj) |
| <i>Beckmannia</i> | <i>Zea</i> . |

I. A ROZSNOK NEVE

A rozsnok (*Bromus* L.) a pázsitfűfélék (*Poaceae*, *Gramineae*) családjának fajgazdag nemzetsége. A fajok többsége egyéves gyom, néhány évelő fajuk viszont jelentős takarmánynövény. Ilyen hazánkban az árva (vagy magyar) rozsnok (*Bromus inermis* LEYSS.), valamint helyenként a sudár rozsnok (*B. erectus* HUDS.) is.

Mivel az előbbi faj termesztésbe vonása csak a 19. század második felében kezdődött, így korábban magyar népi neve nemigen volt, sőt az egész *Bromus* nemzetséget — akárcsak külföldön — népi névvel nem is emlegetik.

A *Bromus* nemzetségnek és két említett fajának külföldi elnevezéseit az 1. táblázat tartalmazza.

A rozsnok szó népi növénynévként a magyar nyelvben régi szótárainkban (SZENCZI MOLNÁR 1604, COMENIUS 1643, PÁPAI PÁRIZ 1708 stb.) megtalálható ugyan, de ez a név abban az időben nem a *Bromus* nemzetséget jelentette. Inkább csak tájszóként fordult elő, valamely *Vicia* faj vagy a *Lolium temulentum* (szédítő vadóc, konkolyperje) megfelelőjeként (BARÓTI SZABÓ 1792, SZARVAS—SIMONYI 1891, SZINNYEI 1901).

A *Bromus* nemzetség neveként a rozsnok csupán a 18. század vége felé szerepel irodalmunkban: BENKŐ (1783), majd LUMNITZER (1791) említik a *B. secalinust* 'rosnok' néven. Nemsokára azonban már (DIÓSZEGI—FAZEKAS 1807 évi könyve óta) általános a rozsnok név használata. Egyetlen kivétel ez alól BAUMGARTEN munkája (1816), aki a *Bromus* fajokat csenkesznek nevezi (a *B. secalinus* kivételével), míg a *Festuca* nála 'szálkaperje'.

A *Bromus* = rozsnok szó nyilván a rozsvetésekben gyakori, egyéves *B. secalinus* (későbbi nevén: gabonarozsnok) fajról kaphatta a népi nevét. A szó maga szláv eredetű (BENKŐ 1976), mint ahogy az alapjául szolgáló magyar „rozs” is a szláv nyelvek valamelyikéből átvett.

A magyar nemzetségnév DIÓSZEGIék óta az összes magyar növényhatározóban (pl. HAZSLINSZKY 1872, CSEREY 1887, JÁVORKA 1924—25, SIMON 1992), valamint a névszótárakban (pl. CSEREY 1911, PRISZTER 1986) változatlanul így szerepel.

Nem mondható el viszont már ugyanez a két termesztett évelő faj (*B. inermis* és *B. erectus*) magyar nevééről.

A *B. inermis* = árva rozsnok először DIÓSZEGIéknél jelenik meg (1807), és ilyen néven szerepel már közel két évszázad óta a későbbi növényhatározókban is. Az Orosháza melletti nagymágocsi uradalomban 1863 körül kezdték ezt a fajt lucernával társítva termesztésbe vonni (I. a IV. fejezetben). Az ottani sikeres eredmények következményeként a növény „mágocsi perje” (POTTYONDI 1888), majd mágocsi rozsnok fajnéven is elterjedt. A kaszálók és legelők kiváló takarmányfüveként a századforduló táján „magyar rozsnok” néven is ismertté vált (elsősorban a mezőgazdák körében), sőt sokfelé külföldön is (pl. Ungarische Trespe, Brome de Hongrie, Amerikában: Hungarian Brome).

A mezőgazdaságban már a századforduló óta ismert „mágocsi” jelzőt JÁVORKA határozókönyveiben társnévként 1926 óta megtaláljuk, míg a „magyar rozsnok” társnévként nála csak 1951-ben szerepel. Ugyanakkor viszont a termesztésbe nem vont *B. pannonicus* KUMM. et SENDTN. (*B. erectus* subsp. *pannonicus*) magyar neveként már 1926-ban felbukkan JÁVORKÁNál a „magyar rozsnok”. Mivel a latin és a magyar nó-

1. táblázat

A Bromus nemzetség és két fajának nevei az európai nyelveken
(BALASHEV 1970 és WILLIAMS—HUNYADI 1987 adatai, kiegészítve)

Nyelv	<i>Bromus</i> L. nemzetség	<i>Bromus</i>	
		<i>inermis</i> LEYSS.	<i>erectus</i> HUDS.
Albán	bilba, bromus	bilba pakata, barshek	bilba engritur
Angol	brome, brome grass; cheat, chess	Hungarian brome, awnless b., smooth b. grass	upright brome meadow b.
Bolgár	(obsziga)	(bezoszileszta obsziga)	(izpravena obsziga)
Cseh	sveřep, kostřavica	sveřep bezbranný, kostřavica bezosinná	sveřep vzprímený, kostřavica vzprímená
Dán	hejre	staklos hejre	—
Finn	kattara	viñneetön kattara	pysty kattara
Francia	brome	brome inerme, b. sans arêtes, b. des prés, b. de Hongrie	brome dressé
Görög	bromos	—	—
Holland	dravik	kweekdravik	bergdravik
Lengyel	stoklosa	stoklosa bezostna	stoklosa prosta
Német	Trespe	wehrlose Trespe, unbegrannte T., ungarische T., Auge-T.	aufrechte Trespe
Norvég	—	bromus-faks	—
Olasz	bromo	bromos ungherese	bromo dei prati
Orosz	(koszter)	(koszter bezosztij)	(koszter prjamoj, k. beregovoj)
Román	obsigă	obsigă necristată, tîrsacă	obsigă aristată
Spanyol	bromo	bromo inermo, cebadilla perenne	bromo erecto, b. erguido
Svéd	—	renlost	kaklost
Szerbhorvát	klasača	klasača bezosa	klasača prava
Szlovák	stoklas	stoklas bezbranný, s. bezostový	stoklas vzprímený, s. rovný
Szlovén	stoklasa	gola stoklasa	pkončna stoklasa

menklatúra egyaránt — és teljes joggal — elvetendőnek minősíti a homonim nevek létrehozását, a jövőben tanácsos lesz a mezőgazdaságilag nem olyan jelentős és kevésbé ismert *B. pannonicus* számára új magyar nevet használni, és ezt a fajt nem „magyar rozs-nok”, hanem „pannon rozs-nok” néven említeni.

A *B. erectus* magyar neve már jóval kevesebb bonyodalmat okozott. Magyar néven először SADLER (1845), majd HAZSLINSZKY (1872) említik „felálló” rozs-nok néven. Ezt CSEREY 1907-ben „merev” faji jelzőre cseréli át. JÁVORKA alapvető flóraműve (1924—25) óta már változtatlanul a tetszetősebb „sudár rozs-nok” néven szerepel ez a faj a magyar botanikában.

A latin *Bromus* genusznév már PLINIUS óta ismert: a THEOPHRASZTOSZtól is használt görög *Bromos* megfelelője. E név alatt az ókori szerzők valamely fűféle gyomot értettek; igen valószínű, hogy ez a vadzab (*Avena fatua*) volt. Téves az az értelmezés (WITTSTEIN 1852), mintha a *Bromus* nemzetségnév a görög bromá (= étel) szóból származott volna (GENAUST 1976). A tárgyalandó két faj jelzőjének jelentése: *inermis* = fegyvertelen (vagyis nem szálkás: a pelyva csúcsára vonatkozik); és *erectus* = egyenes, felálló, merev (a szárra vonatkozik).

II. A ROZSNOK FAJOK RENDSZERTANA

1. A NEMZETSÉG RENDSZERTANI HELYE, ROKONSÁGA ÉS MORFOLÓGIAI JELLEMVONÁSAI

A rozsnok (*Bromus*) a zárvatermők törzse (*Angiospermatophyta*), egyszikűek osztálya (*Monocotyledonopsida*), pázsitfűvirágúak rendje (*Poales*), pázsitfűfélék családjának (*Poaceae*, *Gramineae*) tagja; ezen belül a csenkeszfélék alcsaládjába (*Festucoideae* = *Pooideae*) tartozó nemzetség. Ezen az alcsaládon belül a *Bromeae* tribusznak ez az egyedüli nemzetsége.

A *Bromus* genusz morfológiai jellemzői: egyéves vagy évelő, alacsony vagy közepemagas termetű, lágyszárú növények. A levélhüvely rendszerint zárt, a lepelpikkely (ligula) hártvás (olykor fogazott), a levéllemez néha begöngyölt, gyakran lágyszőrös. A bugavirágzat többnyire laza (olykor tömött), a buga elágazásai gyakran váltakozóak vagy átellenesek. A több- (ritkán egy-)virágú füzérke eléggé nagy méretű, tengelyrészei egyenként lehullóak. A pelyva 1—9 érű, a külső toklász szálkája egyenes, és a toklász csúcsán (vagy közvetlenül az alatt) ered; néha hiányzik. A magház csúcsa szőrös, a bibe-szál ez alatt ered. A hosszúkás szemtermést a két toklász szorosan körülzárja. Keményítőszemcséi — ellentétben a *Festucoideae* alcsalád többi tagjaival — egyszerűek (nem összetettek).

A nemzetség távolabbi rokonainál a bugaágak a főtenhely 2—2 oldalán erednek, a bibe-szál a magház csúcsán eredő, toklászaik háta pedig hengeres (*Festuca*) vagy ormós (*Poa*). A kevés számú interspecifikus *Bromus* hibrid mellett egyedül a *Festucával* való intergenerikus hibridről van tudomásunk: $\times$ *Bromofestuca cojocnensis* PROD. (*Bromus erectus* $\times$ *Festuca arundinacea*).

2. A BROMUS FAJOK FÖLDRAJZI ELTERJEDÉSE

A *Bromus* L. nemzetségnek [ideértve az *Anisantha* C. KOCH, a *Bromopsis* FOURR. (*Zerna* PANZ.) és a *Nevskiella* KRECZ. et VVED. genuszokat is] ma mintegy 100 faja ismert. Ezek Euráziában (főleg a mediterráneum térségében), valamint Észak- (egyesek Dél-) Amerikában, a mérsékelt övben honosak. Az Európában ma élő fajok száma 35—40 körüli (SMITH 1980), a volt Szovjetunió területén 67 fajt említettek (CZEREPA NOV 1981). Hazánkban (a két meghonosodott adventívvel együtt) 16 *Bromus* fajt ismerünk (SOÓ 1973, SIMON 1992). Ezekhez járul még 3 egykori (rövid életű, behurcolt) faj: a *B. brachystachys* HORNUNG — Vésztő, a *B. madritensis* L. — Buda, *B. willdenowii* KUNTH — Győr (vö. PRISZTER 1985), valamint a SOÓ által leírt *B. $\times$ penzesii* hibrid. A két magyarországi adventív faj csak néhány helyről ismert, míg a spontán fajok többnyire az egész területen tömegesen vagy gyakran (egyesek az Alföldön néhol szórványosan) fordulnak elő. Az európai fajok legtöbbje ugyancsak elterjedt az egész kontinensen, főleg a mediterráneumban. Egyes ritkább fajok areája a Balkán (pl. *B. pindicus* HAUSSKN., *B. moesiacus* VELEN., *B. cappadocicus* BOISS. et BAL.) vagy Kréta szigete (*B. tomentellus* BOISS.), de van Angliából és Belgiumból leírt endemikus faj is, valamint két meghonosodó észak-amerikai adventív (*B. willdenowii* KUNTH, *B. carinatus* HOOK. et ARNOTT).

A *Bromus* nemzetséget tárgyaló európai művek a fajokat általában 3 alnemzetségre (ill. szekcióra) tagolják, eltérő szubgenusz-nevek alatt (2. táblázat).

A rozsnok fajok rendszertani vonatkozásai kapcsán — az I. fejezetben már említett magyar rozsnokon felül — megemlítendő, hogy a múlt században BORBÁS VINCE (1882, 1888), a századfordulón DEGEN ÁRPÁD (vö. PRISZTER 1978), később pedig BOROS ÁDÁM

2. táblázat

Bromus-*al*nemzetségek

	JÁVORKA 1924	MEUSEL et al. 1965	TODOR 1972	SMITH 1981
Évelő fajok	<i>Festucaria</i>	<i>Festucoides</i> ROUY	<i>Zerna</i> PANZ.	<i>Pnigma</i> DUM.
Egyerű alsó pelyvájú egyéves fajok	<i>Eubromus</i>	<i>Stenobromus</i> GRIS.	<i>Stenobromus</i> GRIS.	<i>Genea</i> DUM.
Többerű alsó pelyvájú egyéves fajok	<i>Serrafalcus</i>	<i>Zeobromus</i> GRIS.	<i>Zeobromus</i> GRIS.	<i>Bromus</i>

(1964) foglalkozott a hazai fajokkal. Külön ki kell emelni PÉNZES ANTAL ilyen tárgyú munkásságát. PÉNZES az 1930-as években — részben saját balkáni gyűjtései nyomán — nagyszámú eurázsiai (főleg mediterrán és közel-keleti) fajt dolgozott fel fejlődéstörténetileg és taxonómiaiilag. Új fajai között van pl. az iráni *B. gedrosianus*, a kaukázusi *B. tuzsonii* és a ciprusi *B. szaboi* (PÉNZES 1936). Ugyancsak ő fedezte fel hazánkban 1931-ben az atlanti-észak-európai (és csak 1924-ben leírt) adventív fajt, a *B. lepidus* HOLMBG.-et.

3. A HAZAI BROMUS FAJOK

Magyarországon ma 14 spontán és 2 meghonosodottnak tekinthető rozsok faj (*B. rigidus* ROTH és *B. lepidus* HOLMBG.) él. Közülük 5 faj évelő (ezekből kerül ki a természetes árva és a sudár rozsok is), míg a többi egyéves és értéktelen, vagy éppen káros gyomnak minősített, rövid életű fű. Ez utóbbiak általában ősszel csíráznak és áttelelnék (T_2 -csoport)*; részletes tárgyalásukat UJVÁROSI (1973) munkája tartalmazza.

Az alábbiakban (főleg SIMON 1992 nyomán) a hazai egyéves, majd az évelő fajok rövid áttekintését adjuk.

A) Egyéves fajok

a) Az alsó pelyvák 1 erűek

aa) A toklász szálkája igen hosszú (30—50 mm)

Mediterrán eredetű adventív, nálunk a D-Dunántúlon.

ab) A száлка 10—20 mm (Országsszerte tömeges gyomok)

B. rigidus ROTH (*B. villosus* FORSK.; incl. *B. maximus* DESF.) — Óriás r.

B. sterilis L. — Meddő r. (terpedt bugával) és *B. tectorum* L. — Fedélr. (egyoldalra hajló bugával).

b) Az alsó pelyvák 3—7 erűek

ba) A szemtermés vasokos (Laza bugájú, gyakori vetési gyomok)

B. arvensis L. — Mezei r. (a toklász szálkája 6—10 mm) és *B. secalinus* L. — Gabonar. (csaknem szálkátlan toklászú).

* Az — elsősorban a nyugati — irodalomban gyakorta szereplő „kétéves” megjelölés nyilván ezeket az áttelelő fiatal növényeket jelöli, nem szerencsés terminológiával. A tipikus két évesek (az életformarendszer elfogadott terminológiájában) kifejezett törzsszával áttelelő és hapaxantikus növényfajok.

bb) A szemtermés vékony

bba) Hosszabb (6,5— mm)
toklászú fajok, hengeres
szálkával

bbb) A toklász szálkája tövéen
ellaposodó, jóval a toklász
csúcsa alatt eredő.
(Gyakori gyomok)

B. lepidus HOLMBG. — Szikár r.
(rövid toklászú, ritkább adventív gyom:
Budapest, Dorog, Győr).

B. mollis L. (*B. hordeaceus* L.) — Tuha r.
(jellegzetesen tömött bugájú, puha szőrű,
országosan elterjedt gyom);
B. arvensis L. — Mezei r. és
B. commutatus L. — Bókoló r.
(laza bugájúak; az utóbbi inkább
a rétek és kaszálók gyomja)

B. japonicus L. — Parlagi r.
(laza bugájának ágai hosszúak, szálkája
9—13 mm) és

B. squarrosus L. — Berzedt r. (rövidebb
bugájának ágai bókolók, a 7—10 mm-es
szálkák jellegzetesen derékszögben
szétállóak).

B) Évelő fajok

a) A toklász szálkátlan
(vagy igen rövid szálkájú);
tarackoló, magas termetű,
többnyire széles levelű faj

b) A toklász 3 mm-nél hosszabb szálkájú

ba) A buga széles, laza és bókoló;
erdőlakó fajok

bb) A buga keskeny és felálló;
száraz gyepek, rétek és
kaszálók fajai

B. inermis LEYSS. — Árva r.
(rétek és legelők spontán faja;
néhol takarmánynak is termesztik)

B. ramosus HUDS. — Ágas r. és

B. benekenii (LANGE) TRIMEN
[*B. ramosus* L. subsp. *benekenii*
(LANGE) SCH. et THELL.] — Erdei r.
Az előbbi felső levélhüvelye sűrűn bor-
zas szőrű, az utóbbié csaknem kopasz

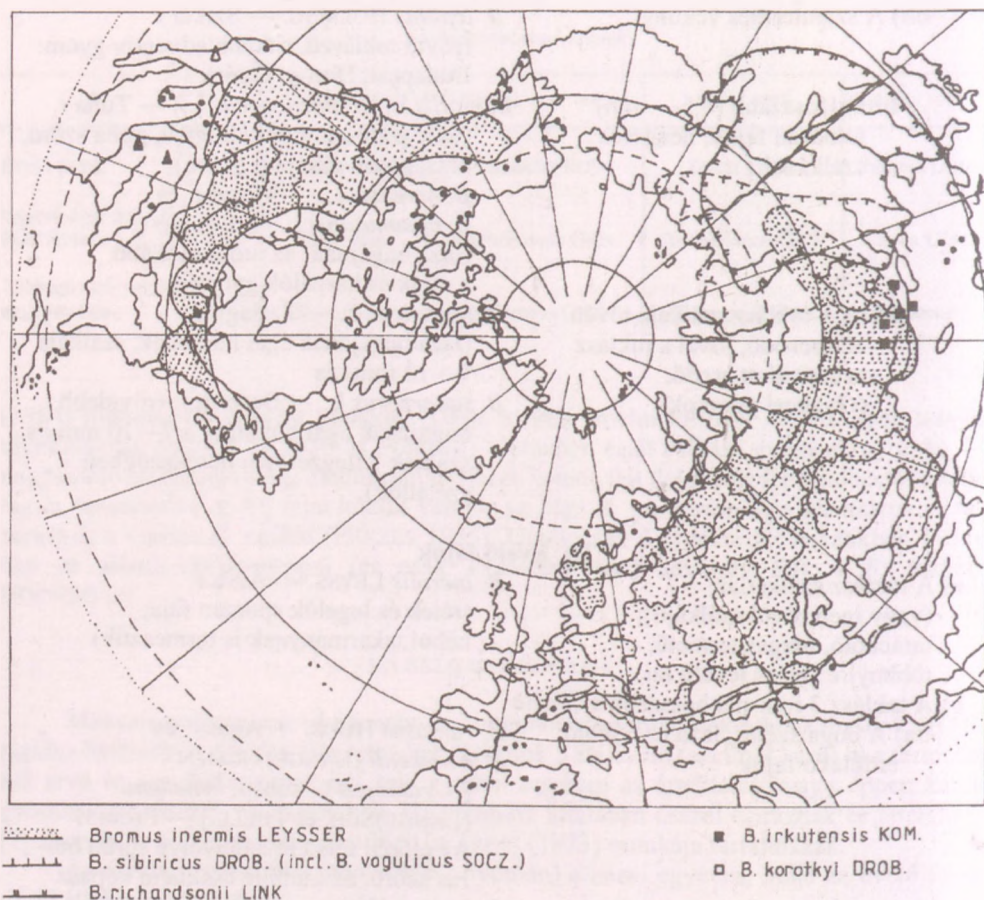
B. erectus HUDS. — Sudár r. és

B. pannonicus KUMM. et SENDTN.
[*B. erectus* subsp. *pannonicus* (KUMM. et
SENDTN.) A. et G.; *B. repens* BORB.,
Zerna pannonica (KUMM. et SENDTN.)
BOROS] — Pannon r.

A *B. erectus* sűrűn gyepek tövű, hajtásai felállóak; levele és hüvelye elszórtan pillás szőrű; bugája keskeny, ágai és füzérkéi rövidek (1—2 cm); a *B. pannonicus* gyepe laza, tarackszerű rizómájú, hajtásai ívesen felemelkedők; levele és hüvelye sűrűn bozontos szőrű; bugája nagy és laza; ágai jóval hosszabbak, mint a 2—3 cm-es füzérkék.

4. A BROMUS INERMIS ÉS A B. ERECTUS ALAKKÖRE

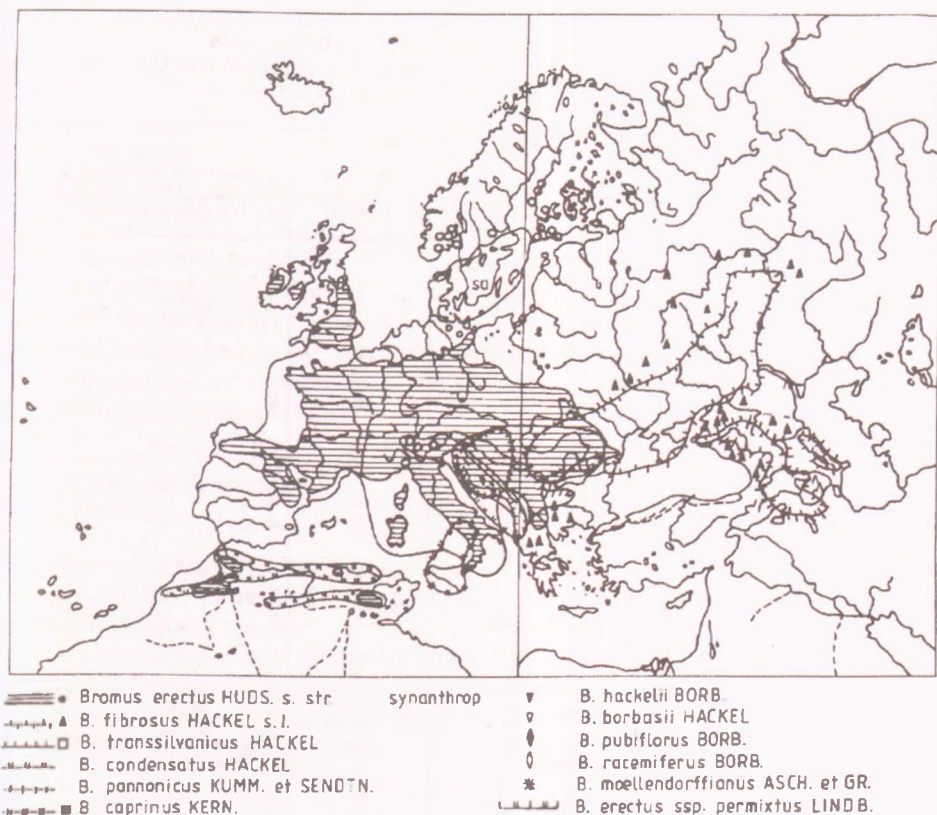
A termesztésbe vont két hazai évelő rozsnok faj spontán populációi eléggé változa-
tosak (SZAMÁK 1951, BOROS 1964, SOÓ 1973). A Flora Europaea (SMITH 1980) az árva
rozsnoknak a szőrzet és a szálka eltéréseiben jelentős számú természetes változatát, ill.



16. ábra. A *Bromus inermis* és rokonainak areatérképe (MEUSEL et al. 1965)

formáját említi (felsorolás nélkül), és a mezőgazdaságilag ismert fajták sokaságáról is szól. A sudár rozsnokot ugyanez a munka 4 alfajra bontva mutatja be.

A spontán *Bromus inermis* alakkörében (SOÓ 1973) a típus levelei kopaszak (legfeljebb pillás szőrűek), míg a var. *pellitus* BECK leveleit sűrűn elálló szőrzet borítja. A var. *inermis* alakjai közül 9-nek kopaszak a virágai, míg a f. (var.) *villosus* (M. et K.) BECK pelyvái szőrösek. A közölt 9 forma a toklász szálahosszúságában, a füzérek virágszámában és méretében vagy a bugaágak formáiban tér el egymástól. Gyakorlati szempontból értékes tulajdonságú a magas termetű és virágzatú f. *podolicus* ZAPAL., valamint a 8—10 mm széles levéllel rendelkező f. *latifolius* JUNGE. SZAMÁK (1951) említi a var. *sibiricus* változatot is. Ez a Flora Europaea szerint külön faj [*B. sibiricus* DROB. (*B. pumpellianus* SCRIBN.)]: szálkái jelentős hosszúságúak (1,5—3 mm), a toklász oldalereinek tövén hosszú szőrök láthatók, továbbá jelentősen eltérő az areája (MEUSEL et al. 1965; 16. ábra). A bonyolult némenklatúrájú szibériai rozsnokot a szovjet flóra is önálló fajnak tekinti (CZEREPANOV 1981), a *Bromopsis* FOURR. (*Zerna* PANZ.) nemzetség alá sorolva.



17. ábra. A *Bromus erectus* és rokonainak areatérképe (MEUSEL et al. 1965)

Szűkebb értelemben a *B. inermis* eurázsiai flóraelem, míg tágabb értelemben cirkumpoláris faj, ahova a *B. sibiricus*on kívül több kelet-ázsiai és észak-amerikai rokon faj (kisfaj) is társul.

A *Bromus erectus* alakköre még az előbbinél is jóval bonyolultabb. A DK-Európában tapasztalható rendkívüli változatosság miatt teljes joggal tekinthető több alfajra és számos rokon kisfajra tagolódó agglomerátumnak (MEUSEL 1965, SOÓ 1975, SMITH 1980). Ebbe a rokonságba tartozik a már említett pannon rozsnok (*B. pannonicus*) két alfajjal (*reptans* BORB. és *monocladus* DOM.); a délkelet-európai *B. riparius* REHM. (*B. fibrosus* HACK.), több balkáni kisfajjal; valamint az Erdélyből és Bulgáriából ismert *B. hircensis* SIMK. (TODOR 1972, SOÓ 1975). A tulajdonképpeni *B. erectus* európai flóraelem (MEUSEL 1965; 17. ábra), mely a típuson kívül további három — zömmel balkáni elterjedésű — alfajra tagolódik (SMITH 1980):

subsp. *condensatus* (HACK.) A. et G. — Balkán és a Déli-Alpok.

Levélhüvelye gyapjas szőrű; szára csak 60 cm.

subsp. *stenophyllus* (LINK) A. et G. — É-Itália, É-Jugoszlávia.

Pelyvái egyenlőtlen hosszúak; toklása 13—18 mm; magas (-100 cm) termetű.

subsp. *transsilvanicus* (STEUD.) A. et G. — Erdély, Bulgária, É-Itália.

Toklása 10 mm; szára 40 cm.

3. táblázat

Különböző célokra használt vagy használható *Bromus* fajok

(BONSTEDT 1931, HEGI 1936, HITCHCOCK 1973, PAPP—SIPOS 1975, SCHULTZE-MOTEL 1986, SMITH 1980, ENCKE et al. 1993 és GRIFFITS 1994 adatai nyomán)

Taxon	Area	Életforma (a: egyéves, p: évelő)	Felhasználás
			d: dísznövény és kötészet; e: erózió- védelem; gy: kerti gyepp és pázsit; r: rét- és legelő; t: takarmány
<i>B. anomalus</i> RUPR.	É-Am, Mex	a	d, e, r, t
<i>B. arvensis</i> L. – Mezei r.	Eu, Ny-Ázs	a	d, t (Ausztria)
<i>B. biebersteinii</i> R. et SCH. – Kaukázusi r.	Kauk	p	r (É-Am)
<i>B. briziformis</i> F. et M. – Kecses r.	Dny- és Köz-Ázs	a	d
<i>B. canadensis</i> MICHX. (<i>B. ciliatus</i> L.) – Kanadai r.	É-Am	p	d
<i>B. carinatus</i> HOOK. (incl. <i>B.</i> <i>marginatus</i> NEES) – Kaliforniai r.	ÉNy-Am	p	e, t
<i>B. commutatus</i> L. – Bókoló r.	Eu, É-Afr	a	d
<i>B. danthoniae</i> TRIN.	Ázs	a	d
<i>B. erectus</i> HUDS. – Sudár r.	Eu	p	d, gy, t
<i>B. fibrosus</i> HACK. (<i>B. riparius</i> REHM) – Rostos r.	K-Eu	p	d
<i>B. inermis</i> LEYSS. – Árva r.	Eua	p	d, gy, t
<i>B. japonicus</i> THUNB. – Parlagi r.	Eu, Ny-Ázs	a	d
<i>B. lanceolatus</i> ROTH (<i>B. macrostachys</i> DESF.)	D-Eu	a	d
<i>B. madritensis</i> L. – Madridi r.	Eu, Ny-Ázs	a	d
<i>B. mango</i> DESF.	Chile	a	t
<i>B. mollis</i> L. (<i>B. hordeaceus</i> L.) – Puha r.	Eua	a	d, e, r (É-Am), t (Ausztrália)
<i>B. oxyodon</i> SCHRENK	Köz-Ázs	p	e (ÉNy-Am), r
<i>B. ramosus</i> HUDS. – Ágas r.	Eua	p	d
<i>B. rigidus</i> ROTH – Óriás r.	D-Eu	a	d
<i>B. rubens</i> L. – Rókafarkú r.	DNy-Eu	a	e (É-Am)
<i>B. secalinus</i> L. – Gabonar.	Eua	a	t (É-Am)
<i>B. sitchensis</i> TRIN. – Alaszkai r.	Alaszka	p	d
<i>B. squarrosus</i> L. – Berzedt r.	Eu	a	d
<i>B. sterilis</i> L. – Meddő r.	Eu-Ny-Ázs	a	d
<i>B. tectorum</i> L. – Fedélr.	Eu-Ny-Ázs	a	d
<i>B. trinii</i> E. DESR. – Chilei r.	Chile	a	t (É-Am, Ausztrália)
<i>B. willdenowii</i> KUNTH [<i>B. catharticus</i> VAHL, <i>B. unioides</i> (WILLD.) RASPAIL]	D-Am	a	r és t (É-Am, Kenya, D- Ausztrália)

5. A BROMUS NEMZETSÉG FAJAINAK GYAKORLATI HASZNOSÍTÁSA

A további fejezetek a hazánkban termesztésbe vont két évelő rozsnokfajt (*B. inermis* és *B. erectus*) tárgyalják. Számos adat van azonban ezen felül arra, hogy igen sok más *Bromus* fajt is használnak még különböző célokra. A régebbi időkben egyes fajokat (pl. a *B. secalinus* vagy a chilei *B. mangot*) még gabonanövényként is hasznosították. A 3. táblázatban a takarmányozási, rét-, legelő- és gyeppgazdálkodási, talajvédelmi (eróziógátló), valamint dísznövény-termesztési (részben kötészeti) célokra alkalmas *Bromus* fajok felsorolását találjuk.

III. A *BROMUS INERMIS* ÉS A *B. ERECTUS* ÖKOLÓGIÁJA ÉS CÖNOLÓGIÁJA

1. KÖRNYEZETI VISZONYOK

a) *Bromus inermis*

A *Bromus inermis* elsősorban a kelet-európai erdőössztyep-zóna domináns növénye. WALTER szerint (1968) főleg ott gyakori, ahol az évi csapadékmennyiség 300—325 mm, a július havi középhőmérséklet +19 °C, a januári pedig —19,5 °C. Jól áttelel.

Közép-(Nyugat-) Európában csak szórványosan fordul elő. A *B. erectus*szal összehasonlítva, az ökológiai amplitúdója szűkebb. A fény- és melegigényes növény a záródott lombkorona szintű erdőtársulásokban (vö. a cönológiai részt) már csak szórványos. Elsősorban a meszes, semleges és lúgos kémhatású, felszáraz-száraz termőhelyeken, a következő talajtípusokon fordul elő:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. rendzina | 4. erdőmaradványos csernozjom |
| 2. csernozjom barna erdőtalaj | 5. mészlepedékes csernozjom |
| 3. barnaföld | 6. réti csernozjom |

A *Bromus inermis* állomány csernozjom talaja — vizsgálataink szerint — 0,1—0,3 mg/100 g NH_4 -t és 1,4—2,7 mg/100 g NO_3 -t tartalmaz. A talaj nitrogéntartalma iránt igényesebb, mint a *B. erectus*.

A termesztési adatok szerint (GRUBER 1962) a száraz és üde, laza és közép kötött helyen egyaránt megterem, de a legkedvezőbb számára a vizet áteresztő, vályogos fekete föld. Mésztelen szikészen is megél. Öntözéssel a hozam növelhető, de az állandó öntözés hatására 2—3 év alatt kipusztul.

b) *Bromus erectus* (s. l.)

A sudár rozsnoknak a fény-nedvesséigénye a faj anatómiai és fiziológiai plasztikussága következtében az elterjedési területén változatos.

Az általában mezofilnek tartott növény tiszta kultúrában, konkurens fajok nélkül, leggyakrabban a mérsékelt nedves, nedves termőhelyen nő (ELLENBERG 1953). Homoktalajon az optimális vízmélysége 35 cm-nél van. A konkurencia-vizsgálatok adatai szerint (BORNKAMM 1961) a relatíve nedves években a *Bromus erectus* tért hódított a *Brachypodium pinnatum* rovására. Ha a szárazságtűrő, relatíve szkleromorf *Bromus erectus* valóban szklerofil lenne, a szárazabb és nem a nedvesebb évek volnának a számára kedvezőbbek. A *B. erectus* képes a száraz és a nedves termőhelyhez egyaránt alkalmazkodni. Vizenyős talajon a gyökérkéregben nagy intercellulárisok alakulnak ki, „normális” termőhelyen a gyökereknek szkleromorf struktúrájuk van, a kéregparenchima vastag falú és az intercelluláris járatok hiányoznak. Szárazabb termőhelyen alacsonyabb termetű, a levél szkleromorf struktúrájú. Ha a levelek a szárazság vagy az alacsony hőmérséklet következtében elhálnak, a hajtásokban foszfor és nitrogén raktározódik (WAGNER 1972, cit. ELLENBERG 1978).

Délnyugat-Európában aszályos időszakban, amint az az 1947, 1949 és 1952-es években megfigyelhető volt, a *B. erectus* nagy területeken kipusztult (ELLENBERG 1978). Az aszályos évek után — ahol a talaj agyagfrakciója kevesebb — többnyire nem pusztul el teljesen, és aránylag gyorsan felújul. A legeltetéssel járó rágás, tiprás hatására is háttérbe szorul.

4. táblázat

Termőhely	Szár, cm	Buga hossza, mm	Kalászsza hossza, mm
Száraz	42–68–81	83–90–97	17–21–24
Üde	102–113–121	105–125–140	20–23–23

(A dőlt szám a középértékeket jelzi)

A termőhelyi viszonyok hatással vannak a növény vitalitására. QUANTIN (1960) vizsgálatai szerint a száraz és az üde termőhelyen élő *Bromus erectus* a szár, a buga és a kalászsza méreteiben különbözött egymástól (4. táblázat).

A *B. erectus* elsősorban semleges és lúgos kémhatású talajokon fordul elő. Nyugat-Európában a gyengén savanyú talajon is megtalálható (vö. KUHN 1937).

A faj széles ökológiai amplitúdójával függ össze, hogy több talajtípuson képes állományt alkotni. Hazai vizsgálataink szerint a következő talajtípusokon fordul elő:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. rendzina | 5. erdőmaradványos csernozjom |
| 2. csernozjom barna erdőtalaj | 6. mészlepedékes csernozjom |
| 3. barnaföld | 7. réti talaj |
| 4. agyagbemosódásos barna erdőtalaj | 8. lápos réti talaj. |

A trágyázás hatására csökken a *B. erectus* konkurencia-ereje; sovány termőhelyen az igénytelensége teszi őt erős konkurenszé. ZOLLER (1954) megfigyelése szerint növekvő trágyázás hatására mindinkább a kaszálórét (Arrhenatherion) fajai kerülnek előtérbe.

Nyugat-Európában (Rhône, Rajna és a Pó-vidék; WILCZEK et al. 1928, cit. ELLENBERG 1978) fény- és mérsékelt melegkedvelő. A Belső-Alpokban (Wallis) és a szubmediterrán területeken a növény a félárnyékos helyeken, pl. *Buxus*-cserjék árnyékában él (BRAUN-BLANQUET 1961). A mediterrán zónában a montán és az alpesi régió különböző sziklagyep-társulásainak komponense.

A *B. erectus* üde és száraz termőhelyen egyaránt előfordul. Állományt alkot a mészkőterületek sekély talajú, déli kitettségű lejtőin (Nyugat- és Közép-Európában), löszön, löszös agyagon, folyóvölgyek meszes kavicsteraszainak magasabb térszintű zónájában, ahol a talajvíz 1,5 m-nél mélyebben van. Előfordul továbbá kavicsos rézsűkön, gátakon. Az Elba, a Saale és a Mulde árterén termőhelye a kaszálórétkével (*Arrhenatheretum*) azonos (HUNDT 1958). A Felső-Rajna vidékén, a Boden-tó nyugati részén, Jugoszláviában, valamint Magyarországon együtt tenyészik a mészkedvelő üde láprétek növényeivel. A dél-országi sztyepterületeken vizenyős, nedves talajon él, és szinte helofitonná vált (ELLENBERG 1978). [A Kurszk környéki sztyepterületeken, meszes, száraz helyen domináns a *Bromus (erectus subsp.) riparius*.]

A *Bromus erectus* rétek talaja általában kis mennyiségű nitrogént tartalmaz. Vizsgálataink szerint a franciaperjés (*Arrhenatheretum elatioris*) kaszálórét *Bromus erectus* faciesének réti talaja felső, 0–20 cm-es talajszintjében 1,2 mg/100 g NH₄ és 0,9 mg/100 g NO₃ volt kimutatható. A laboratóriumban (28 °C-os termosztát, a vízkapacitás 60%-ára nedvesített talaj) végzett talajérlelési vizsgálatok szerint 28 nap alatt 14,1 mg/100 g NO₃ mineralizálódott, ami a hazai rétek talajai nitrogén szolgáltató képessége ismeretében (KOVÁCS 1968) közepesnek mondható. GIGON (1968) vizsgálatai is bizonyítják a *Bromus erectus* rétek gyenge nitrogénellátottságát. ELLENBERG (1978) szerint

a mészkövön kialakult talajok általában szegények felvehető nitrogénben, mivel a száraz periódusban az ammonifikáció és a nitrifikáció gátolt, a nedves talajon pedig a denitrifikációs folyamatok uralkodása miatt van hiány felvehető nitrogénben. Nyugat-Európában a glejes és a pszeudoglejes barna erdőtalajon is megtalálható.

2. TÁRSULÁSVISZONYOK

a) *Bromus inermis*

A *Bromus inermis* Nyugat- és Közép-Európában csak szórványosan fordul elő. A Mulde és az Elba völgye szárazabb területein *Arrhenatheretum*ban fáciesképző (HUNDT 1958). Állományt inkább csak a kontinentális éghajlatú országokban (pl. Magyarország) alkot.

A szűkebb ökológiai amplitúdójával összefüggésben kevesebb talajtípuson és növénytársulásban fordul elő, mint a *B. erectus*.

Fő termőhelye a csernozjom és a csernozjom-barna erdőtalaj, ill. ezen a talajtípuson előforduló löszpusztarétek (*Salvio-Festucetum rupicolae*), ahol konstans és domináns (ZÓLYOMI 1958, JANKÓ—ZÓLYOMI 1962; 5. táblázat). A löszpusztarétek az Alföld és a Mezőföld löszhátjain valaha nagyobb kiterjedésűek voltak.

5. táblázat

A *Bromus inermis* előfordulása a magyarországi növénytársulásokban

	A-D	K
Csernozjom és csernozjom barna erdőtalaj	+—2	V
<i>Salvio-Festucetum rupicolae</i> (ZÓLYOMI 1958)	+—4	IV
(JANKÓ—ZÓLYOMI 1962)	+—3	IV
<i>Amygdaletum nanae</i> (ZÓLYOMI 1958 ined.)	+	I
<i>Aceri tatarico-Quercetum</i> (ZÓLYOMI ined.)		
Barna erdőtalaj	+	I
<i>Ceraso-Quercetum</i> (HORÁNSZKY 1964)	+	I
<i>Orno-Quercetum</i> (HORÁNSZKY 1964)	+	I
<i>Corno-Quercetum</i> (KOVÁCS ined.)		
Rendzina	+	I
<i>Cleistogeno-Festucetum rupicolae</i> (KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1965)		

Gyakori a löszpusztarétekkel kontaktusban lévő törpe mandulásban (*Amygdaletum nanae*; ZÓLYOMI 1958). Ez az ún. szegélytársulás ma már csak a községhatárok mezsgyéin, és szőlőgarádcsonkon fordul elő, elsősorban csernozjom barna erdőtalajon.

A többé-kevésbé záródott lombkorona szintű, és dús (30—80%-os borítású) cserjeszintű tatár juharos löszpusztai tölgyesben (*Aceri tatarico-Quercetum*) a fénykedvelő *Bromus inermis* már csak szálanként, akcidentális elemként fordul elő. A Szovjetunió erdőssztyep-övezetének tatár juharos erdőiben is csak szórványosan jelenik meg (BORHIDI 1966).

Ugyancsak kis borítási értékű az Északi-középhegység (Mátra) mészkedvelő tölgyesében (*Corno-Quercetum*), a Szentendre-Visegrádi-hegység bokorerdejében (*Ceraso-*

Quercetum) és mészkedvelő tölgyesében (*Orno-Quercetum*; HORÁNSZKY 1964), valamint a Balaton-felvidék pusztafüves lejtőin (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*; KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1965).

b) *Bromus erectus* (s. l.)

Közép Európa kollin-montán régióiban, 700—1100 mm évi csapadékmennyiségnél előforduló *Bromus erectus*os réteket a *Bromus erecti* csoportba foglalják össze. Az ide tartozó növénytársulások Közép-Franciaországban, Anglia mészben gazdag területein, Belgium, Hollandia déli részén, továbbá Vesztfáliában és Dél-Brandenburgban, Csehszlovákiában, Magyarországon, az Északi-mediterránban és az Appennineken fordulnak elő (vö. ZOLLER 1954).

A *B. erectus* a száraz és üde termőhelyen egyaránt állományt alkot, amelyet a *Xerobromion*, ill. a *Mesobromion* alcsoportokba sorolnak.

Xerobromion alcsoport

A meleg, sekély talajú déli lejtők fajgazdag, sztyepjellegű, szubatlanti, szubmediterrán elemekben gazdag, túlnyomórészt primer társulása, amelynek centruma Nyugat- és Délnyugat-Európa, de előfordul Európa kontinentális és szubkontinentális területein is. A *Bromus erectus*os rétek egy része az egykori erdőtársulások melegkedvelő tölgyesek termőhelyén is kialakulhat. A hazai növényföldrajzi irodalom szerint a *Bromo-Festucion pallentis* csoport felel meg a nyugat- és közép-európai *Xerobromion*nak (ZÓLYOMI 1966).

Az északi, északnyugati kitettségű, hűvös mikroklímájú sziklagyepek (elsősorban dolomiton: *Festuco pallenti-Brometum pannonicum*, *Chrysopogono-Caricetum humilis* ZÓLYOMI 1958, DEBRECZY 1966, DRASKOVITS 1967, ISÉPY 1970 stb.; *Seslerietum sadlerianae* ZÓLYOMI 1958) jól záródott gypszintjében a *Bromus erectus* gyakran domináns (6. táblázat).

BOROS (1964 szerint a *B. erectus* nem egységes faj. A Budai-hegység, a Vértes, a Bakony és a Keszthelyi-hegység északi kitettségű dolomit-lejtőin a tarackos tövű *B. pannonicus* (*B. erectus* subsp. *pannonicus*) fordul elő. Feltételezhető, hogy a leközlött cönológiai felvételekben a *B. erectus* a *B. pannonicusszal* azonos. A mediterrán zóna alpin-szubalpin mészkő-sziklagyepjeiben (Jugoszlávia) a *Bromus reptans* fordul elő (HORVAT—GLAVAC—ELLENBERG 1974).

A *B. erectus* a Budai-hegység és a Vértes északi kitettségű dolomit-lejtőinek elegyes karszterdőiben (ZÓLYOMI 1958, ISÉPY 1970) II—V-ös konstancia-értékkel fordul elő. A hűvös, nedves mikroklímájú erdőtársulás az északi lejtők *B. erectus*os gyepjei beerdősödésével jön létre.

Gyakori és gyakran domináns a sekély mészkőrendzina déli kitettségű pusztafüves lejtőin (*Cleistogeno-Festucetum rupicolae*; ZÓLYOMI 1958, HORVÁT 1972). Előfordul a meleg-száraz mikroklímájú déli lejtőkön és a karsztplatókon, andezit-rankeren kialakult bokorerdőkben (*Cotino-Quercetum*, *Ceraso-Quercetum*; ZÓLYOMI 1958, JAKUCS 1961, FEKETE 1966, ISÉPY 1970, HORVÁT 1972), a barna erdőtalajon kialakult mész- és melegkedvelő tölgyesekben (*Orno-Quercetum*, *Corno-Quercetum*; HORÁNSZKY 1964, ISÉPY 1970). Akcidentális fajként megtalálható a meredek, északnyugati kitettségű lejtőkön kialakult rekettyés tölgyesben is (*Genisto pilosae-Quercetum*; HORÁNSZKY 1964). E társulás talajának felső szintje gyengén savanyú, a pH-érték 6,2—6,3.

6. táblázat

A Bromus erectus (incl. ssp. pannonicus) előfordulása a magyarországi növénytársulásokban

	A-D	K
Rendzina		
<i>Festuco pallenti-Brometum pannonicum</i> (ZÓLYOMI 1958)	-5	V
(DRASKOVITS 1967)	+4	V
(ISÉPY 1970)	+2	V
<i>Chrysopogono-Caricetum humilis</i> (DEBRECZY 1966)	2-5	IV
<i>Seslerietum sadlerianae</i> (ZÓLYOMI 1958 et ined.)	+2	II
<i>Cleistogeno-Festucetum rupicolae</i> (ZÓLYOMI 1958)	1-4	II
(HORVÁT 1972)	2-4	V
<i>Cotino-Quercetum pubescentis</i> (ZÓLYOMI 1958)	1-3	III
(JAKUCS 1961)	+3	III
(FEKETE 1966)	+	I
(ISÉPY 1970)	+	I
(HORVÁT 1972)	+3	IV
<i>Ceraso-Quercetum pubescentis</i> (ZÓLYOMI 1958 et ined.)	+3	III
(JAKUCS 1961)	+2	II
<i>Fago-Ornetum hungaricum</i> (ZÓLYOMI 1958)	+3	II
(ISÉPY 1970a)	+	II
(ISÉPY 1970b)	+4	II-V
Barna erdőtalaj		
<i>Corno-Quercetum</i> (HORÁNSZKY 1964)	+4	IV
<i>Orno-Quercetum</i> (HORÁNSZKY 1964)	+2	I
(ISÉPY 1970)	+	I
(HORVÁT 1972)	+	I
Agyagbemosódásos barna erdőtalaj		
<i>Genisto pilosae-Quercetum</i> (HORÁNSZKY 1964)	+	I
Csernozjom barna erdőtalaj, csernozjom		
<i>Amygdaletum nanae</i> (ZÓLYOMI ined.)	+	I
<i>Salvio-Festucetum rupicolae</i> (JANKÓ-ZÓLYOMI 1962)	(+)	I
(KOVÁCS ined.)	3-4	-
Lápos réti talaj, réti talaj		
<i>Seslerietum uliginosae</i> (KOVÁCS 1962)	1-2	I
<i>Molinietum coeruleae</i> (KOVÁCS 1955)	+	I
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> (KOVÁCS 1975)	+5	V

Az Alföldön és az Alföld peremén, csernozjom- és a csernozjom barna erdőtalajon kialakult törpe mandulásban (*Amygdaletum nanae*; ZÓLYOMI ined.) és a valaha nagy kiterjedésű löszpusztarétek (*Salvio-Festucetum rupicolae*) maradványfoltjaiban is (JANKÓ-ZÓLYOMI 1962) — akcidentális elemként — előfordul.

Mesobromion alcsoport

A közép-európai cönológiai irodalomban összefoglalóan *Mesobromion* néven említik a szekunder [egykori erdőtársulások (*Fagetalia*) termőhelyén kialakult] kaszálórét jellegű, zárt gyepszintű, mezofil fajokban gazdag *Bromus erectus* állományokat. Az

idetartozó rétek fajkombinációja a közép- és nyugat-európai elterjedési területén az észak-déli, valamint a kelet-nyugati irányban jellegzetes módon változik (KLAPP 1965). A „*Mesobrometum*” jellegű rétek trágyázással franciaperjés kaszálórétté (*Arrhenatheretum*) alakíthatók át.

Magyarországon az üde réti talajon kialakult franciaperjés kaszálóréteken gyakori fáciesalkotó a *B. erectus* (*Arrhenatheretum elatioris brometosum erecti*; KOVÁCS 1975), de akcidentális falként megjelenik a meszes, lápos réti talajon kialakult üde (*Seslerietum uliginosae*) és kiszáradó lápréteken is (*Molinietum coeruleae*; KOVÁCS 1955, 1962).

IV. AZ ÁRVA ROZSNOK TERMESZTÉSTÖRTÉNETE

I. MAGYARORSZÁGI TERMESZTÉS

Az árva rozsnok GRUBER (1954) szerint az egyetlen olyan magyar származású fű, amely az egész világon elterjedt és kultúrába vételének története eléggé ismert. Amint arra a későbbiekben utalni fogunk, a kultúrába vételnek és az elterjedésének másik gócpontja Oroszország.

Magyarországon az általánosan ismert 1863. évi nagy aszály irányította rá a figyelmet. A KÁROLYI grófok Csongrád megyei nagymágocsi birtokán WLAKA JÁNOS juhászpán figyelt fel arra, hogy az aszály után a takarmánynövények közül egyedül az árva rozsnok maradt üde zöld, és ezután kezdte el a növény szaporítását. Ezért egyes helyeken az árva rozsnokot mágocsi rozsnoknak is nevezik. WLAKA tapasztalataira alapozva kezdték vetni a mezőhegyesi állami birtokon és a návai földeáki gazdaságban. KODOLÁNYI (cit. VARGA 1956) 1881-ben egy bécsi lapban már megemlékezik az árva rozsnok 1863-tól folyó termesztéséről. Ugyancsak érdemes megemlíteni azt, hogy SZOVIETOVNAK Szentpéterváron 1879-ben kiadott könyvében (cit. VARGA 1956) találkozunk azzal az információval, hogy az árva rozsnok a baltacímmele együtt magyarországi homoktalajokon alkalmas termesztésre.

Az utalások szerint a múlt század második felében már külföldön is ismerték az árva rozsnok kultúrába vételét. Erre vonatkozó utalások más orosz szerzők, többek között KOSZTICSEV munkáiban is megtalálhatók (VARGA 1956).

Az árva rozsnokról, illetve annak magyarországi terjedéséről részletes leírást kapunk POTTYONDY (1888) leírásából. Ő 30 évre becsüli azt az időszakot, amióta a mágocsi uradalomban elkezdtek termesztetni a növényt. Cikkében először bemutatja a mágocsi uradalom állattenyésztését, és ebben különösen a szarvasmarha-tenyésztés fejlődését. Ezt POTTYONDY kizárólag az árva rozsnok termesztésének felkarolásával magyarázza. Közli, hogy az árva rozsnokot szabályosan vetésforgóba állították az uradalomban. Ezután részletesen leírja, hogy a lucernával történő társításos termesztésnek milyen nagy előnye van. Pontosán leírja az árva rozsnok termesztési módját. Ez az első olyan közlés, ahol nemcsak egyszerűen jellemzik az árva rozsnokot, hanem leírják az agrotechnikáját is. Több éves tapasztalatokra utalva jelzi, hogy a „lucernarozsnok-takarmánynál tápdúsabbat nem ismerek”. Utal arra is, hogy bugahányáskor kell kaszálni, és ekkor tápanyagtartalma a lucernáét eléri. Alaposan leírja a magtermesztését is, amelyet igen jóvedelmezőnek tart, miután 200—300 kg vetőmagot is termelnek holdanként (1200 négyszögöles, ún. magyar holdra értelmezve).

POTTYONDY részletes ismertetését összefoglalva, az alábbi megállapítást teszi: „Ezek a mágocsi rozsnokmívelési tapasztalatok, akik tenyészteni akarják, nagyon jól

cselekszenek saját zsebeik hasznára és lábasjóságaik gyarapodására. A mi talaj- és éghajli viszonyainkba jobban beillő fűvet ma még nem ismerek, de aki jobbat tud ennél, az álljon elő”.

Ugyancsak ebből az időszakból származik SZILASSY (1892) méltatása az árva rozsnokról. Hivatkozik SCHREBERnek: [Beschreibung der Gräser nebst ihren Abbildungen nach der Natur (Leipzig)] 1769-ben megjelent cikkére az árva rozsnok termesztésbe vételének idejét illetően. SZILASSY leírásában mágocsi vagy magyar rozsnok név alatt szerepelteti és szintén kiemeli a lucernával való társíthatóságát. Az árva rozsnokot mint kaszálóba és legelőbe egyaránt alkalmas fűvet jellemzi. Külön hangsúlyozza a növény igénytelenségét és közli azt, hogy hosszú évek tapasztalata alapján Nagymágocson 2,4—2,7 t szénát számítanak átlagtermésnek. SZILASSY is külön felhívja a figyelmet a magtermesztés jövedelmezőségére. Ezek az első adatok a magyarországi termesztésbe vételtől számított 30 éves tapasztalatok alapján, és azt mutatják, hogy nem egyszerűen egy felkapott növényről van szó, hanem annak termesztési értékeit elismerve, fokozatosan gyarapodott a vetésterülete.

Enesei DORNER BÉLA (1912) részletes leírást közöl arról, hogy az árva rozsnoknak mik az értékei. A fajt — akárcsak az árva rozsnok használhatóságát felfedező WLAKA — ő is elsősorban mint legelőfűvet említi. Ez azért fontos, mert az árva rozsnok termesztése során hosszú ideig a növényt inkább kaszálókba javasolták.

Az 1890-es években a bécsi BECK professzor is megemlékezik arról, hogy Magyarországon különösen ott termesztik az árva rozsnokot, ahol a lucerna a mostohább talajviszonyok között már nem megfelelő (VARGA 1956).

Nagyon érdekes KOSZTICSEV (1912, cit. VARGA 1956) megjegyzése a takarmánynövények termesztésétől írott könyvében, amikor utal az árva rozsnok vetőmagtermesztésének elterjedésére. A magyarországi árva rozsnok magtermesztési eredményei jelentős mennyiségű vetőmag megjelenését tették lehetővé a világpiacon, lehetővé tette a növény elterjedését, szinte világszerte. Magyarország szerepét az elterjedésben mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy számos országban magyar rozsnoknak keresztelték el; ez az elnevezés tradíciókat ápolva talán ma is helyesebb lenne. Érdekes viszont az, hogy a másik kultúrába vevő országban, Oroszországban soha nem hívták magyar rozsnoknak. Ez érthető is, hiszen nekik ugyancsak érdemeik vannak a növény kultúrába állításával kapcsolatosan.

Magyarországon az I. világháborúig az ajánlások ellenére sem tudott elterjedni. Ennek fő oka az, hogy a kapitalista mezőgazdaság fejlődésével együttjáróan a gyepeket inkább feltörték és árunövény termesztésére használták, így telepítés nem nagyon fordult elő. Az I. világháború befejezése után azonban a legelő- és rétgazdálkodás fejlesztése újból előtérbe került. Ennek nagy lendületet adott az 1920-as évek közepén megindult zöldmező-mozgalom. A mozgalom keretében ráirányult a figyelem az új gyepek telepítésére is, amelyben egyik gypalkotóként jelentős szerepet tulajdonítottak az árva rozsnoknak, bár azt elsősorban kaszálókba javasolták. Ugyanakkor megindult a nemesítése is (KOLBAI és GRUBER kezdeményezéseként), és fellendült nagyobb mérvű vetőmagtermesztése is a külföldi piacokra.

A II. világháború után az ún. füves vetésforgók (vagy másképpen gypes vetésforgók) bevezetése központi problémává vált. Így több kísérletbe beiktatták az árva rozsnokos keverékeket is. Igen jó eredményeket kapott a magyar rozsnok keverékekkel Martonvásáron TAKÁTS (1956). De az ország más táján végzett kísérletek is arról adnak hírt, hogy a gypes vetésforgóban jó társnövénynek számít az árva rozsnok lucernával társítva (SOMORJAI 1956, POZSGAI 1956). Végső soron a gypes vetésforgókkal kapcsolatos kutatások az árva rozsnokra mint kaszálóba alkalmas növényre számítanak. Igaz

ugyan, hogy tarackoló volta miatt nem jó szemmel nézték mint gyepalkotót. A növény tarackossága viszont bokrossággal párosul (erre már DORNER is utalt), és ezt később úgy fogalmazták meg, hogy laza bokrú tarackos növény, és agrotechnikailag a tarackossága a törés után (különösen, ha azt jól végzik) nem gyomosító hatású. VARGA (1956) kísérletei szerint a különféle módon feltört árva rozsnokos keverékekben a törés módjától függően jelentős mértékben csökkenthető a törés után a tarackokból kisarjadó növények száma. Ugyanakkor a talajszerkezet kialakító hatása nem sokkal rosszabb a jó talajszerkezetet kialakító növényekénél (mint pl. a réti csenkesz vagy a réti komócsin).

A gypes vetésforgókkal kapcsolatos gyakorlat a sablonszerű alkalmazás miatt megbukott, így ilyen jellegű vetésekre, illetve az árva rozsnokra nem lett szükség. Ugyanakkor azonban fellendült a legelőjavítás korszerűsítése, később pedig az egész gyepgazdálkodás megjavításának szükségessége. Ebben a munkában már ismét előtérbe került az árva rozsnok, de már úgy, mint legelőkbe alkalmas pázsítfűféle növény. Így NAGY (1976) a különféle viszonyok közé árva rozsnokos keveréket is javasolt, tehát a növény Magyarországon is a reneszánszát éli.

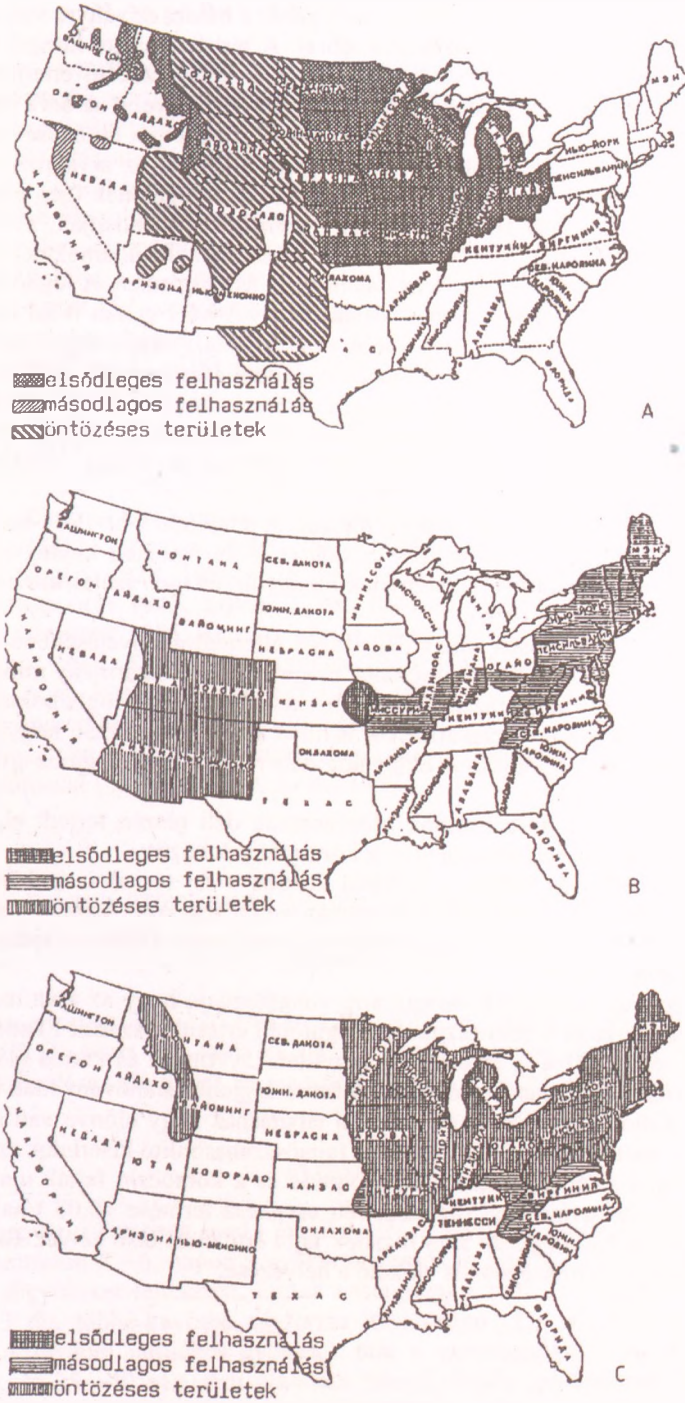
2. TERMESZTÉS KÜLFÖLDÖN

A külföldi megfigyelések közül előljáróban meg kell emlékezni arról, hogy először 1769-ben egy NIMRÓD nevű angol lelkész ajánlotta vetésre juhlegelőnek. De ő is hivatkozik egy STILLINGFLET nevű szakemberre, akinek a növény felfedezését tulajdonítja (GRUBER 1954). Az angol adatok megemlítése azért érdekes, mert az ott uralkodó időjárásban más értékesebb vadon termő gyepnövények is vannak, és mégis erre irányult a fő figyelem, úgyhogy nemcsak egyszerűen leírják a növényt, hanem vetésre is ajánlják.

Az angolok fölfedezése után tekintsük át néhány országban a termesztés történetét.

Oroszországot azért kell elsőként megemlíteni, mert történeti adatok szerint az árva rozsnokot előbb kezdték termesztetni, mint Magyarországon; a növény kultúrába vétele egymástól függetlenül indult meg. Az első írásos bizonyíték 1842-ből származik, amikor az ottani „Földművelési Újság” című lapban megjelent egy közlemény az árva rozsnokról. Novgorod környékén száraz időjárásban tűnt ki az árva rozsnok kiválóságával. Az újság szerint 1841-ben vetették az árva rozsnokot, tehát ekkor kezdődött a kultúrába vonása (VARGA 1956). Az árva rozsnok oroszországi termesztéstörténetét illetően részletes tájékoztatást ad KLINGEN (1914) munkája (cit. VARGA 1956). Ő ismerteti azt, hogy az 1850-es években már a moszkvai guberniumban is vetették. Az 1860-as években a Don környékén ugyancsak nagy területeken művelték, és lassan a századfordulóig a cári Oroszország nagy területein szabályos vetései voltak. KLINGEN szerint 1905-ben már 80 000 ha-n volt vetés, többnyire bérleti földeken és kisparaszti gazdaságokban. Az októberi forradalom után kezdtek vele részletesebben foglalkozni kutatóintézetekben, és megindult a további elterjedése a megalakult Szovjetunió szinte egész területén. Alig van olyan rész, ahol ne termesztették és ne vizsgálták volna összehasonlításban a réti komócsinnal és a réti csenkessel, száraz viszonyok között pedig a taréjos búzafűvel. Összegzésképpen megállapítható, hogy az egykori Szovjetunió mintegy 141 területén termesztették (VARGA 1956).

Az **Egyesült Államokba** KLINGEN (1914, cit. VARGA 1956) szerint a Volga mellékéről vitték be az árva rozsnokot. PIPER (in VARGA 1956) szerint 1884-ben került először a növény a kaliforniai kísérleti állomásra. DMITRIJEV (1915) visszatérve Amerikából, már az árva rozsnok széles körű elterjedéséről emlékezik meg. Tekintettel arra, hogy az árva rozsnokot általában a réti komócsinnal és a réti csenkessel szokták összehasonlíta-



18. ábra. A *Bromus inermis* (A), a *Festuca pratensis* (B) és a *Phleum pratense* (C) elterjedtsége az USA-ban (ARCHER—BUNCH 1953)

ni, így célszerű ARCHER és BUNCH (1955) könyvéből a három növényre vonatkozó egyesült államokbeli elterjedését bemutatni (18. ábra). A térképeken jól látható, hogy az elsődleges fölhasználást illetően az árva rozsnok és a réti komócsin elterjedtsége közel azonos, viszont az öntözéses gazdálkodásban lényegesen nagyobb az árva rozsnok elterjedtsége. A réti csenkesz viszont csak a déli részeken szerepel jól öntözéses gazdálkodásban. SCSEBINOVSZKIJ (1956) több szerzőtől közöl adatokat az árva rozsnok egyesült államokbeli jellemzéséről. Így az északkeleti államokban legelőnek igen elterjedt a lódi herés árva rozsnok keverék. Ha silóként vagy szénaként hasznosítják, akkor viszont a lucernával társítják. A kukoricaövezetben és a tavak melletti államokban 1945-től nagyon elterjedt, különösen Iowában, Wisconsinban és Michiganban. A legbővebben termő keveréknek az árva rozsnokos lucernát tartják, amely 5–6 t szénát is ad ha-onként. Az Északi-Nagy-Síkság keleti részén csak a jobb minőségű talajokon vetik legelőnek, kaszálóba (széna- és silókészítésre) viszont igen kiterjedten alkalmazzák. Ebben a körzetben igen intenzíven foglalkoznak a vetőmagtermesztéssel. Például 1944–45-ben Nebraszkában termelték meg az Egyesült Államok árva rozsnok vetőmagszükségletének 50%-át. A Déli-Nagy-Síkságon főleg öntözött gyepekbe alkalmazzák. A hegyvidéken különösen az eróziókat kitett területeken vetik.

Kanadába az árva rozsnokot Magyarországról telepítették be 1888-ban. Különösen elterjedt Manitoba vidékén, csernozjom talajokon. Több kanadai kutató összehasonlító kísérleteiben a legjobb takarmánynövénynek bizonyult, és igen széles körű volt az alkalmazása legelőként (VARGA 1956).

Szlovákiában, különösen annak déli részén elterjedt gypvetésekben az árva rozsnok. A szakemberek közül többen nincsenek megelégedve a takarmány minőségével. Ezt SZAMÁK (1951) azzal magyarázza, hogy a nemesítők keveset foglalkoztak a minőség javításával, de ugyanakkor a betakarításkor is hibát követnek el azzal, hogy későn, bugahányás után kaszálják. Ugyanakkor Szlovákia déli részén egyik legjobb gypalkotó növénynek tartják.

Csehországban az árva rozsnok Morvaország déli részén terjedt el, és SZAMÁK (1951) szerint elsődrendű jelentőségű száraz körülmények között.

Németországban az 1930-as években kezdett a faj terjedni, és különösen nagy terméseivel tűnt ki a nagy területeken korábban vetett réti komócsinnal szemben. Elsősorban a szárazabb vidékeken és mostohább talajviszonyok között tulajdonítanak a növénynek nagy jelentőséget.

Csak bizonyos értesülések vannak arra vonatkozóan, hogy az árva rozsnokot nyugat-európai országokban is termesztik. Így legutóbbi értesülés szerint **Franciaországban** több füvel összehasonlítva jó eredményeket mutat. LAVOINNE és PÉRÉS (1993) Franciaországban a Közép-Pireneusok vidékén a lucerna-legjobb társnövényének az árva rozsnokot tartják. Külön kiemelik, hogy az ilyen társításnak nagy előnye van az erjesztéses tartósításkor is. EMILE et al. (1992) szerint a fajtaösszehasonlító kísérletek szerint a *Lubro* árva rozsnok fajta a réti csenkesz, az angolperje és a komócsin fajták után a 4. helyet foglalja el 9,24 t/ha termésével (az első, réti csenkesz termése 10,08 t/ha). Egy másik kísérletben viszont a *Bellegarde* árva rozsnok fajta érte el az első helyet. Ezek az adatok azt jelzik, hogy Franciaországban is előkelő a helyezése.

V. AZ ÁRVA ROZSNOK KROMOSZÓMASZÁMA

A *Bromus* nemzetség kromoszóma-alapszáma $x = 7$. BOLKHOVSKIKH (1969) összeállítására szerint 73 vizsgált *Bromus* taxon között a következő ploidiszintek találhatók: $2n = 14$ (14 taxon), $2n = 24$ (1 taxon), $2n = 28$ (24 taxon), $2n = 42$ (9 taxon), $2n = 56$ (12 taxon), $2n = 70$ (1 taxon), $2n = 84$ (1 taxon). Tehát a legtöbb taxon diploid és tetraploid.

Már SOÓ (1973) is közli, hogy a *B. inermis* kromoszómaszámát tekintve nem egységes, leginkább oktaploid ($2n = 56$), de lehet tetraploid, hexaploid, sőt dekaploid is. A *B. erectus* is poliploid, méghozzá hexaploid vagy oktaploid ($2n = 42, 56$). A hazai flóra figyelemre méltó faja, a *B. pannonicus* is poliploid, de csupán tetraploid ($2n = 28$).

A nagyszámú ide vonatkozó szakirodalom alapján a *B. inermis*-nek a következő citotípusairól vannak adataink:

Tetraploid ($2n = 4x = 28$) (ARMSTRONG 1982, 1984, 1987), KNOBLOCH 1953, HILL—CARNAHAM 1957).

Hexaploid ($2n = 6x = 42$) (STÄHLIN 1929, TISCHLER 1934, SCHULZ-SCHAEFFER 1956, JONES 1957). Hexaploid szinten találtak járulékos („B”-)kromoszómás citotípusokat is, ahol $2n = 42$ és 20 db B (SCHULZ-SCHAEFFER 1956).

Oktaploid ($2n = kb. 8x = 54 - 58$): változó kromoszómaszámmal (SIGURBJÖRNSON 1958, SCHERTZ—MURPHY 1958), de többnyire $2n = 8x = 56$, állandó kromoszómaszámmal (AVDULOV 1928, 1931, TISCHLER 1934, NIELSEN 1939, CUGNAC—SIMONET 1941a, b, KNOBLOCH 1943, LÖVE—LÖVE 1944, ELLIOT 1948, HILL—MYERS 1948, PÓLYA 1950, BERNETT 1955, HILL—CARNAHAN 1957, JONES 1957, SCHERTZ—MURPHY 1958, BOWDEN 1960, SCHULZ-SCHAEFFER 1960, HANNA 1961, WILTON et al. 1963, KOZUHAROV et al. 1981, ARMSTRONG 1984, 1987). ARMSTRONG (1987) „B”-kromoszómás oktaploid citotípust is közölt ($2n = 56 + B/s$)

Dekaploid ($2n = 10x = 70$) viszonylag ritka a *Bromus*ok között, de éppen a *B. inermis*-nél előfordul (NIELSEN 1939, JONES 1957).

VI. AZ ÁRVA ROZSNOK ÉS A SUDÁR ROZSNOK KÜLSŐ ALAKTANA

1. BROMUS INERMIS

Az árva rozsnok 30—120 (ritkán 120—160) cm magas évelő, hosszú tarackokat fejlesztő szálfű (X. kötet 152. tábla d). Igen sokalakú: ismeretes magas növesű, sok leveles és szárú, kaszálóra való típusa, és alacsony, leveles, legelőre való típusa.

a) Gyökérzet

Magyaróvári (CZIMBER ined.) megfigyelések szerint a szemtermések csírázásának kezdetétől számított 5—6. napon a gyökértenyészőkúp a gyökérhüvelyt áttörve, 38 mm hosszúságú főgyökeret fejlesztett. Ennek vastagsága 1 mm. Ezt követően a szikközépi szárból 2—3 db, többé-kevésbé egyforma hosszúságú (25—30 mm) mellékgyökerek képződtek. A további járulékos gyökerek már a szárcsomókból (bokrosodási csomó) alakultak ki, és 35—40 nap alatt alkotnak tömött, bojtos gyökérzetet. Május végén a 10—15 db mellékgyökérből álló gyökérzet hossza 6—7 cm volt. Ezek a vegetációs periódusban hosszabb ideig ellátják a növényt tápanyagokkal. A szik feletti szárból már a

*Az árva rozsnok gypállomány gyökértömegének szintenkénti megoszlása
az évenkénti második kaszálás időpontjában
(KOVÁCS 1977)*

Talajmélység, cm	Szárzsúly, q/ha			
	1973	1974	1975	1976
0—5	37,436	61,843	56,384	52,689
5—10	1,243	9,470	11,568	11,520
10—15	0,321	4,524	6,528	6,512
15—20	0,111	2,143	3,462	3,484
20—25	0,062	0,995	1,381	1,306
25—30		0,728	0,603	0,618
30—35		0,455	0,388	0,377
35—40		0,186	0,155	0,144
40—45		0,083	0,057	0,082
45—50		0,022	0,013	0,014
Összesen	39,173	80,449	80,539	76,746

bokrosodást megelőzően megkezdődik a tarackok kialakulása, amelyek a mellékgyöke-reknél vastagabbak. Minden új mellékajtás az alsó nóduszain bojtos gyökérzetet hoz létre, majd ezeken is megjelennek a tarackok. Az új hajtások bojtos gyökérzetének kialakulása a föld feletti részek fejlődéséhez viszonyítva késik, mert a fiatal hajtás a tápanyagait kezdetben az anyanövény gyökérrendszerének segítségével veszi fel (SZMELOV 1966).

MOUROIZIN (cit. ANDREJEV—SZAVICKAJA 1982) megállapította, hogy a bugahányás kezdetén a gyökértömeg, ill. a növény összes földbeni része 24,56%-át teszi ki a föld feletti hajtások tömegének, a virágzás után pedig 77,91%-át. Amikor a föld feletti részek növekedése befejeződik, a gyökérzet gyarapodása ismét intenzívebb lesz.

KOVÁCS (1977) 4 éven át (1973—1976) vizsgálta az árva rozsnokos gypállományban a gyökértömeget, és annak megoszlását a talaj különböző mélységeiben. Megállapításai szerint a különböző kaszálási időpontokban a talaj 0—50 cm-es rétegében 7—8 t/ha volt a légszáraz gyökér(tarack)tömeg, amelynek 85%-a a felső 10 cm-es talajrétegben helyezkedett el. A talajmélységek szerinti megoszlást — a második kaszálás időpontját figyelembe véve — a 7. táblázat adatai tartalmazzák. SZMELOV szerint (1966) az árva rozsnok gyökere 200—225 cm mélységre is képes behatolni, és ezzel a tulajdonságával több élő pázsitfűvet megelőz.

Föld alatti részei általában a föld feletti hozam kétszeresét képezik. Ezért bírja olyan jól a szárazságot, és lejtős területeken véd a talajerózió ellen is (AICHELE—SCHWEGLER 1984, SZAMÁK 1951).

b) Hajtásrendszer

Az árva rozsnok hajtásrendszere sötétzöld vagy hamvaszöld színű. Szára sima, hengeres, nem ágas, felálló. Egy tőnek több típusú hajtása van. A csíra rügyecskéjéből fejlődik a főhajtás. A főhajtás legalsó csomóiból vagy a szikközépi szárból keletkeznek

az első mellékajtások. Utóbbiak szára kissé térdesen felemelkedő. A talaj felszíne alatt 4—6 cm-re lévő, hosszú, elágazó tarackok új föld feletti hajtásokat fejlesztenek ki, amelyek a főhajtásokhoz hasonlóak. A hajtások együtt ún. telepet alkotnak.

Ezek a telepek hosszú élettartamúak: 10 vagy még több évesek. Később a tarackrendszerből egyes teleprészek önállósulhatnak.

A hosszú élettartamú füvek a vetés évében általában nem növesztenek virágzó hajtást. Ez alól kivétel az árva rozsnok, amely tavaszi vetés esetén gyakran már a nyárra vagy őszre virágzatot fejleszt. A hajtásoknak azonban csak egy része fejleszt virágzatot (generatív hajtás), más része csak leveles (vegetatív hajtás). A generatív és vegetatív hajtások aránya az árva rozsnok típusai szerint (kaszáló vagy legelő típusú fajták) változó.

Mosonmagyaróvári megfigyeléseink szerint egy tavasszal vetett árva rozsnok május 22-én átlagosan már 3 mellékajtással rendelkezett, amelyeken 4, 3 és 2 levéllemez számoltunk. Május 29-ére a mellékajtások már 4—5 levelek lettek. Június 5-én 8, június 12-én 10, június 26-án pedig 14 mellékajtást találtunk. Az utóbbi időpontban ezeken — keletkezésük sorrendjének megfelelően — 3—8 levél volt.

Június 26-án a 70 cm hosszú főhajtáson 10 levél helyezkedett el. A mellékajtások hosszúsága keletkezésük sorrendjében: 42, 39, 37, 30, 26, 26, 25, 26, 23, 19, 16, 6, 6, 6 cm.

Többéves növény virágzó hajtásain — felülről lefelé haladva — megmértük az internódiumok hosszát. Ez a virágzat alsó bugáágaitól a nóduszig 30 cm, a többi sorrendben: 22, 16,7 11, 6,2 4,2 1,5 0,5 0,2 0,1 0,1 cm. A virágzat alatti internódium vastagsága 1,8 mm, majd lefelé haladva 2,5, 3,0, 3,8 mm. A negyedik internódium vastagsága a legnagyobb, ettől lefelé haladva gyakorlatilag azonos.

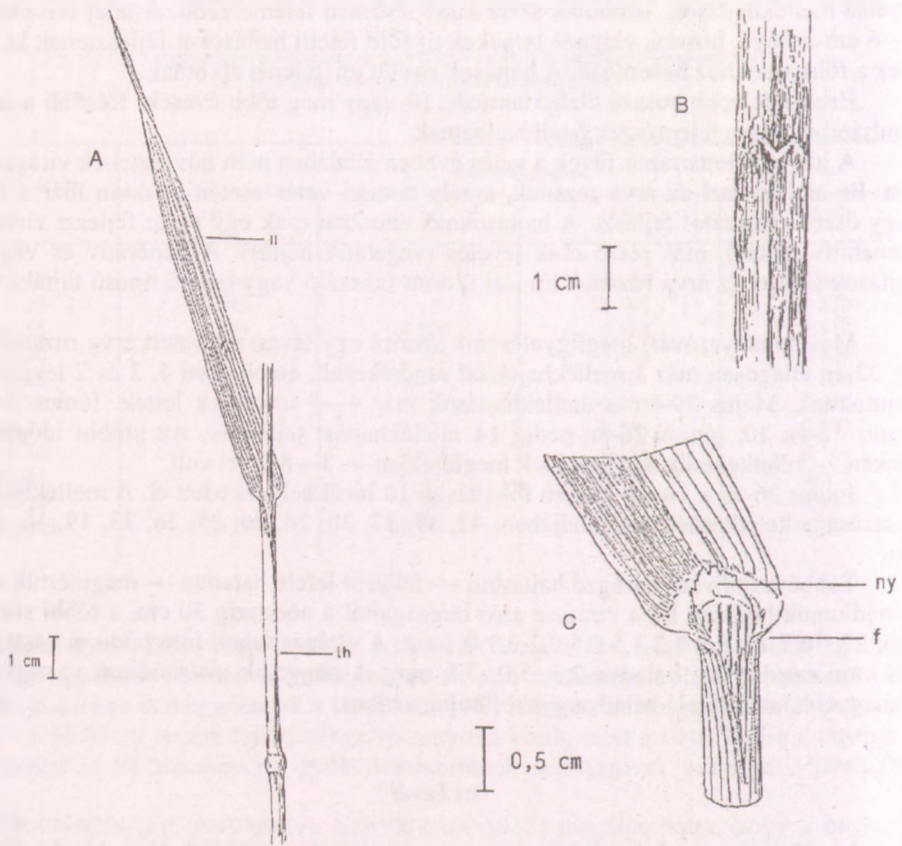
c) *Levél*

Levélhüvelye csak a felső 2—4 cm-es részen szétnyitott (19. ábra A). Az alsó levélhüvelyek a felettük lévőket kb. 1/3-ad hosszúságukban borítják. Csak a felső 2 nóduszirol indult levélhüvelyt nem borítják még részben sem az alattuk lévőket.

A levéllemez felülete gyengén hullámos és szőrtelen. Fejletlen korban begöngyölt, később kissé vályúszerű vagy laposan szétterülő. A levéllemez állása ZSEREBINA (1931) szerint lehet lehajló és felfelé ívelő. A lehajló típust további három csoportra lehet osztani: 1. az erősen lehajló levelek levéllemezének lekonyuló része nagyobb a levéllemez felénél; 2. a lehajló levél lemezének a fele lekonyuló; 3. a gyengén lehajló levelek lemezének csak egyharmada vagy annál is kisebb része a lehajló. A levéllemez térbeli állása a termőhelyi körülményektől függ. A szárazabb termőhelyek levelei általában hegyes szöget alkotva felállók.

A levéllemez fonákján éles gerinc vonul végig. A lemez széle éles, metsző, visszasímitva durva. Világosság felé tartva rajta láthatóvá válik 1 vastag és 12—14 vékony, fehér levélér. Minden felsőbb elhelyezkedésű levélen M alakú kidudorodó rajzolat (19. ábra B) van, amely levelenként különböző távolságra van a levéllemez alapi részétől. Egy átlagosan fejlett növény leveleinek — felülről lefelé haladva — méreteit a 8. táblázat tartalmazza.

A nyelvecske aprón fogazott, rövid, fehér színű. Fülecskéje nincs (19. ábra C).



19. ábra. Az árva rozsnok levélmorfológiája. A: a virágzat alatti levél lemeze és hüvelye (HORVÁTH K.); B: a lemezen levő M-alakú rajzolat (KISHONTI L.); C: a levél nyelvecskéje és a hiányzó fülecske (f) helye (HORVÁTH K.) lh: levélhüvely, ll: levéllemez, ny: nyelvecske

8. táblázat

Egy átlagos magasságú árva rozsnok levelének méretei

A levél sorszám	A levéllemez		A levélhüvely hosszúsága, cm	M alakú rajzolat távolsága a levéllemez tövétől
	hosszúsága, cm	szélessége, cm		
1.	16,9	0,7	14,5	4,0
2.	24,7	1,2	13,5	8,5
3.	27,0	1,2	12,2	10,5
4.	22,0	1,3	13,0	11,0
5.	12,0	1,2	12,0	nincs
6.	20,0	elszáradt	10,0	nincs
7.	15,0	elszáradt	6,5	nincs
8.	10,0	elszáradt	4,8	nincs
9.	8,1	elszáradt	elszáradt	nincs
10.	2,5	elszáradt	elszáradt	nincs
11.	2,1	elszáradt	elszáradt	nincs

d) *Virágzat és virág*

Az árva rozsnok virágzata (X. kötet 152. tábla d; 20. ábra A) általában szétterülő, de éréskor egybezáródó buga. A buga ágai a virágzat főtengyelén áttellenesen erednek, de örvös elhelyezkedésűek, virágzáskor szétterpednek. ZSEREBINA (1931) szerint a buga formája nagyon változó. A következő típusokat különítette el: 1. bókoló buga: hosszú, mindig lehajló bugaágak, felálló vagy enyhén lehajló virágzati főtengyel; 2. széjjelálló buga: aránylag nem hosszú, vízszintesen álló vagy gyengén lehajló ágak; 3. félig tömött buga: egyenes virágzati tengely, rajta 30–45°-os szöget bezáró bugaágak; 4. tömött buga: a főtengyel egyenes és rajta az elég rövid bugaágak 30°-nál nem nagyobb szöget zárva be felállnak, összetömörülnek, szinte hozzátapadnak a virágzati tengelyhez. Az egysörényű (zászlós) bugánál a virágzati tengely és ennek hosszú ágai egy irányba lehajlók.

A bugaágak a padkákról úgy ágaznak el, hogy számuk az alsó elágazásoknál 4–6, a középsőknél 3–4, a felsőknél pedig 1–3. Egy bugaelágazáson 1–4 (zöldesfehér színű) kalászká található. A kalászká lehet barnáslila színnel tarkázott. Egy átlagosan fejlett bugavirágzat (hosszúsága 17,5 cm) részeinek számát és méreteit a 9. táblázat tartalmazza.

A kalászkák (füzérkék) hossza 20–35 mm, szélessége 2–3 mm. Egy kalászkában 5–10 virág található. A kalászkatengyelen visszafelé álló, apró, horogszerű szőrök vannak, emiatt érdes tapintású. A kalászkák alján lévő alsó pelyva 4–5 mm hosszú és 1 erű, a felső 6–8 mm hosszú és 3 erű (20. ábra B).

A kalászkatengyeléken a virágok 2 ellentétes sorban, váltakozva helyezkednek el. Az egyes virágokat borító, szálkátlan toklászok közül a külső 9–12 mm hosszú, 2–2,5 mm széles, lekerekített és kicsipett csúcsú, a belső 8–10 mm hosszú, 1,3–2 mm széles. A külső toklász kissé magába zárja a belsőt. A faj egyes alakjainál a külső toklász rövid szálkát is viselhet.

A toklászokon belül található 2 lepelserte, mely kb. 0,7 mm hosszú és 0,2–0,3 mm széles. A 3 porzó virításkor a toklászok közül kilóg (20. ábra C). A portokok 5–7 mm hosszúak és 0,7–1,2 mm szélesek, tojássárga színűek. A bibe tollas, kétágú. A magház felső állású, csúcsa szőrös, a bibe alatta ered (20. ábra D; 21. ábra A–C).

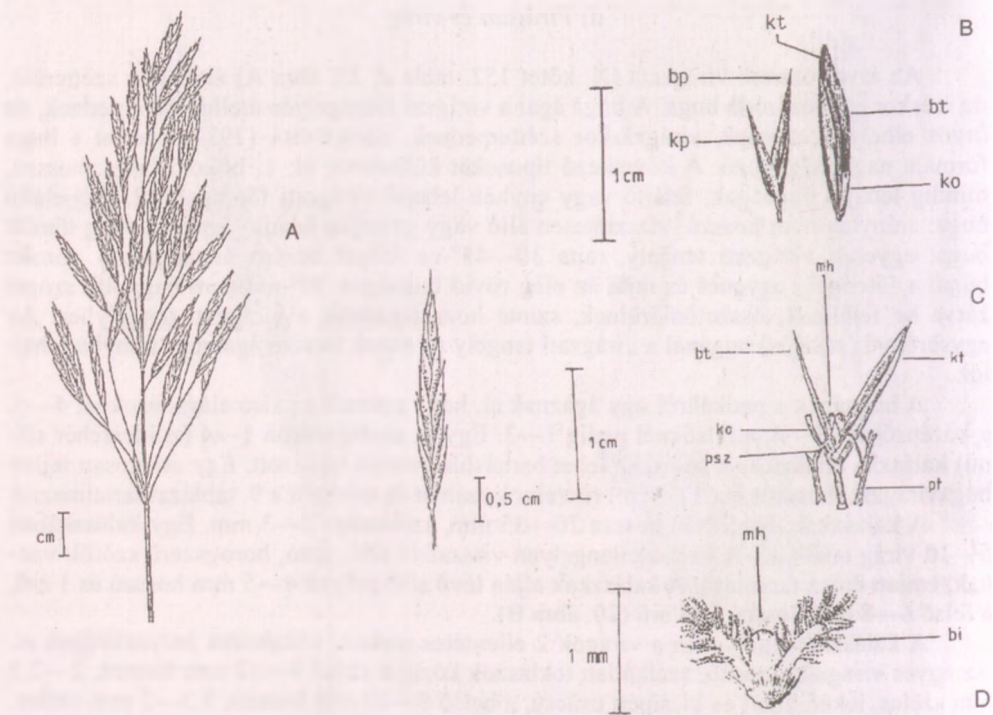
e) *Szemtermés*

Az árva rozsnok kölcsönösen termékenyülő növény. Először a bugavirágzat középső bugaágainak virágai virítanak, egy kalászkán belül pedig az alsók. A virágzás 3–4 napig tart. A termések érése 3–4 héttel a virágzás után következik be.

Termése szemtermés, amelyeket a toklászok szorosan körülzárnak (X. kötet 152. tábla e). A toklászos szemtermés 10–13 mm hosszú és 2,5–3 mm széles, sötétszürke. A toklász nélküli szemtermés 8–11 mm hosszú, vastagsága 0,8–1,3, szélessége 1,5–3,0 mm (22. ábra). Ezermagtömege átlagosan 3,5 g, de 2,8–4,5 g között ingadozhat, a termőhelyi körülményektől függően (DANISSKA et al. 1965). Csírázóképességét 2 évig tartja meg (ANDREJEV—SZAVICKAJA 1982).

2. BROMUS ERECTUS

A sudár rozsnok 30–90 (100) cm magas, évelő, bokros szálfü (X. kötet 152. tábla a).



20. ábra. Az árva rozsok virágzata és virága (HORVÁTH K.) A: A bugavirágzat (balra) és egy kalászká (jobbra); B: pelyvalevek és toklások; C: egy virág; D: termő. bi: bibe, bp: belső (felső) pelyva, bt: belső (felső) toklász, ko: kalászkaorsó, kp: külső (alsó) pelyva, kt: külső (alsó) toklász, mh: magház, psz: porzósál, pt: portok

9. táblázat

Az árva rozsok bugavirágzata, részeinek száma és mérete

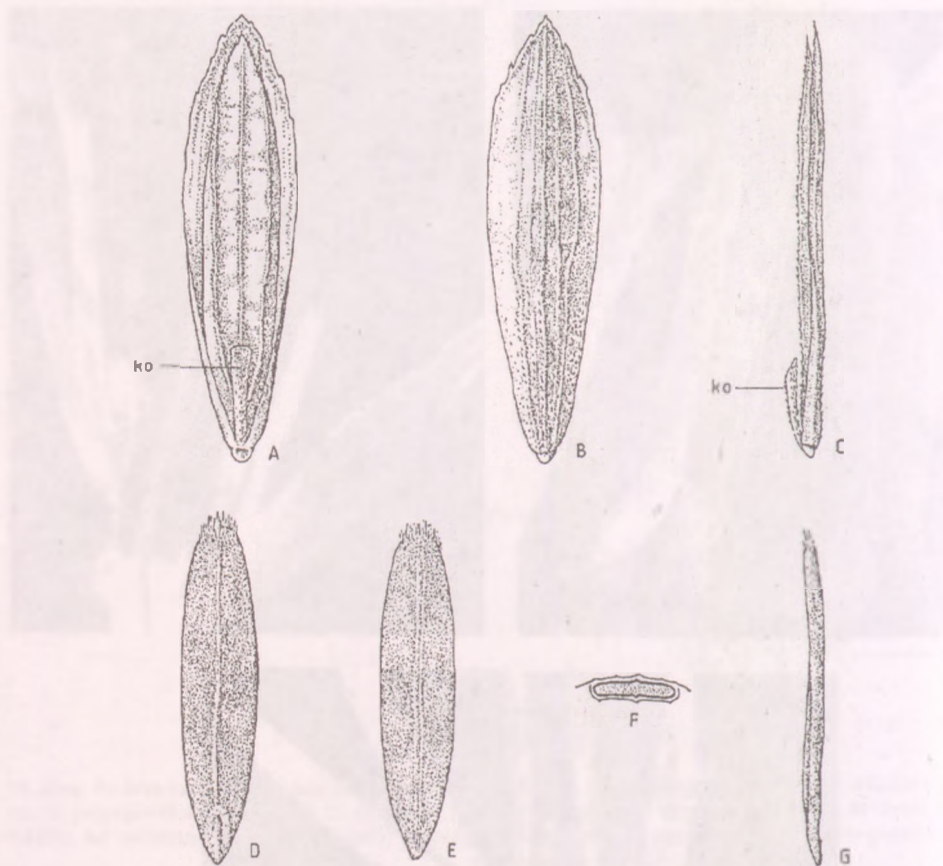
Az elágazások sorrendje	A bugaágak		A bugaágakon lévő kalászkák száma, db
	száma, db	hossza, cm	
1.	6	11,0, 9,0, 5,0, 4,5, 3,1, 3,0	5, 3, 2, 1, 1, 1
2.	5	7,5, 5,0, 5,5, 5,1, 4,0	2, 2, 1, 1, 1
3.	5	8,5, 5,5, 6,5, 4,5, 4,0	4, 2, 3, 1, 1
4.	5	7,5, 6,0, 4,4, 4,0, 4,2	2, 2, 1, 1, 1
5.	4	5,6, 4,5, 4,3, 4,1	2, 2, 1, 1, 1
6.	3	4,6, 4,0, 3,5,	2, 1, 1
7.	2	4,1, 3,0	1, 1
8.	2	3,0, 1,5	1, 1



21. ábra. Az árva roznok virágának részei (fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). A: portokok, B: egy kalászka 2 nyíló virággal, C: egy virág

a) Gyökérzet

A csíranövény gyököcskéjéből fejlődő főgyökér mellett a szikközépi szárból, a rügyhüvely nóduszából és az első nóduszokból számtalan járulékos gyökér fejlődik. Ez a rész erős gyökértörzset fejleszt, amelyből ritkán rövid tarackok is képződhetnek. Egyes gyökerei 1,5—2 m-re is lehatolnak a talajba. A talajt a gyökérzet GRUBER (1960) szerint 70—100 cm mélységig jól behálózza.



22. ábra. Az árva rozsnok termése (BRECHER 1960). Toklászos szemtermés hasi (A) és háti oldala (B), oldalnézete (C) és keresztmetszete (F); a szemtermés háti (D) és hasi oldala (E), oldalnézete (G). ko: kalászkaoresó (füzérketengely)

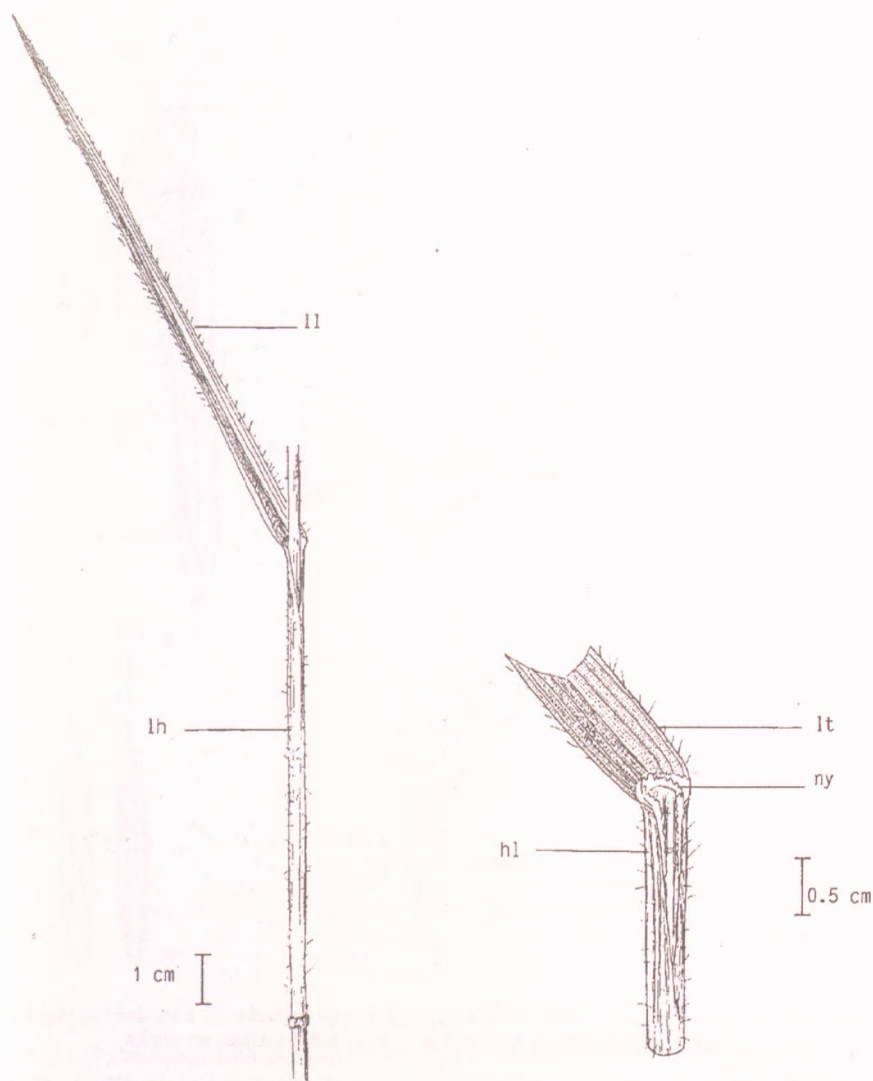
b) Hajtásrendszer

A csíranövény rügyecskéjéből keletkezett főszár mellett az alsóbb nóduszokból (az ún. bokrosodási csomókból) több mellékajtás fejlődik. Az új hajtások mindig a mellékajtások alkotta „bokor” szélén képződnek (X. kötet 152. tábla c). Idősebb tövek esetében először a „bokor” közepén lévő legöregebb hajtások pusztulnak el.

A szár meredeken felálló, sima és kopasz.

c) Levél

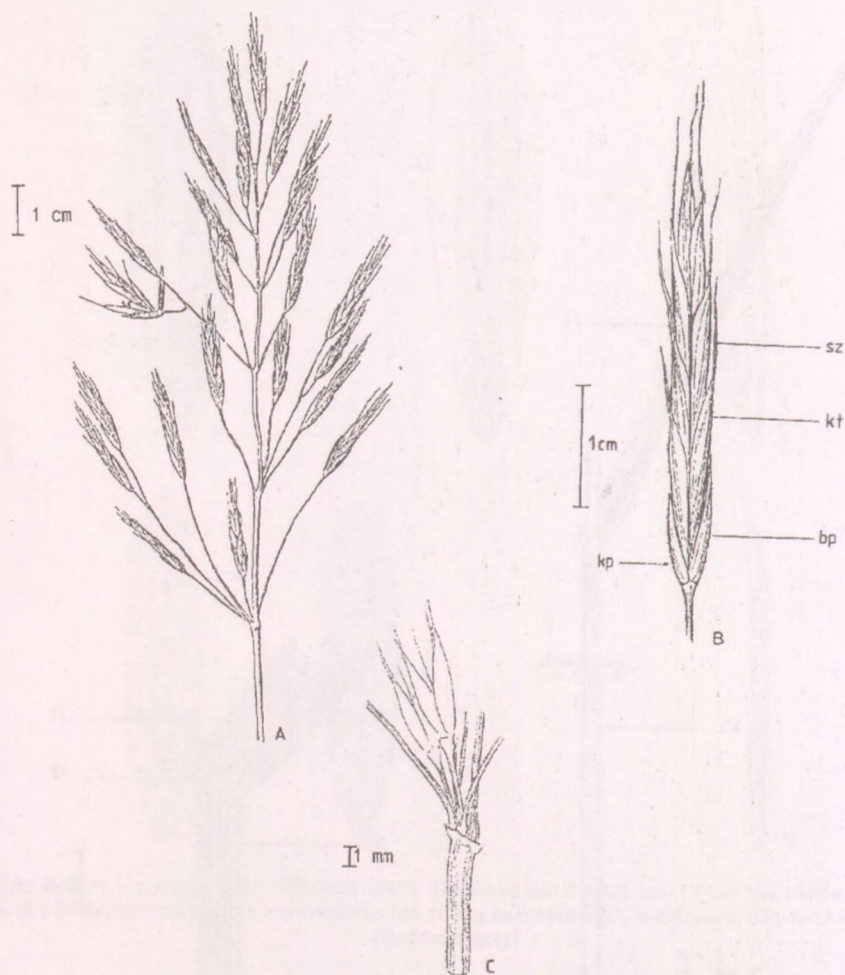
A főhajtáson lévő levelek világoszöldek. A legfelsőbb levél lemeze általában rövidebb, mint az alatta lévőké. Egy átlagosan fejlett növény főhajtásán a virágzat alatti levél lemeze 12 cm hosszú volt, levélhüvelye pedig 25 cm; az alatta lévő levél lemeze 17,



23. ábra. A sudár rozsnok levele (HORVÁTH K.) *hl*: hasadó levélhüvely, *lh*: levélhüvely, *ll*: levéllemezt, *lt*: levéllemezt töve, *ny*: nyelvecske

levélhüvely 18 cm; a felülről számított harmadik levél lemeze már 21 cm hosszú volt, hüvely pedig 15 cm. A főhajtás levéllemeze 21, hüvely pedig 15 cm hosszú volt. A főhajtás levéllemeze lapos, 3—6 mm széles, a mellékajtások levéllemeze viszont többnyire szörszerűen összegöngyölt (GRUBER 1960, BEHRENDT—HANF 1979). A felső levelek szélesebbek az alsóknál.

A hullámos felületű levéllemezen a világosság felé tartva, 7—11 erős és 6—9 gyenge rajzolatú ércsík található. A lemez szélén ritkán, fésűszerűen álló, hosszú, me-rev szőrök vannak, de felszínét is apró szőrök borítják (23. ábra).

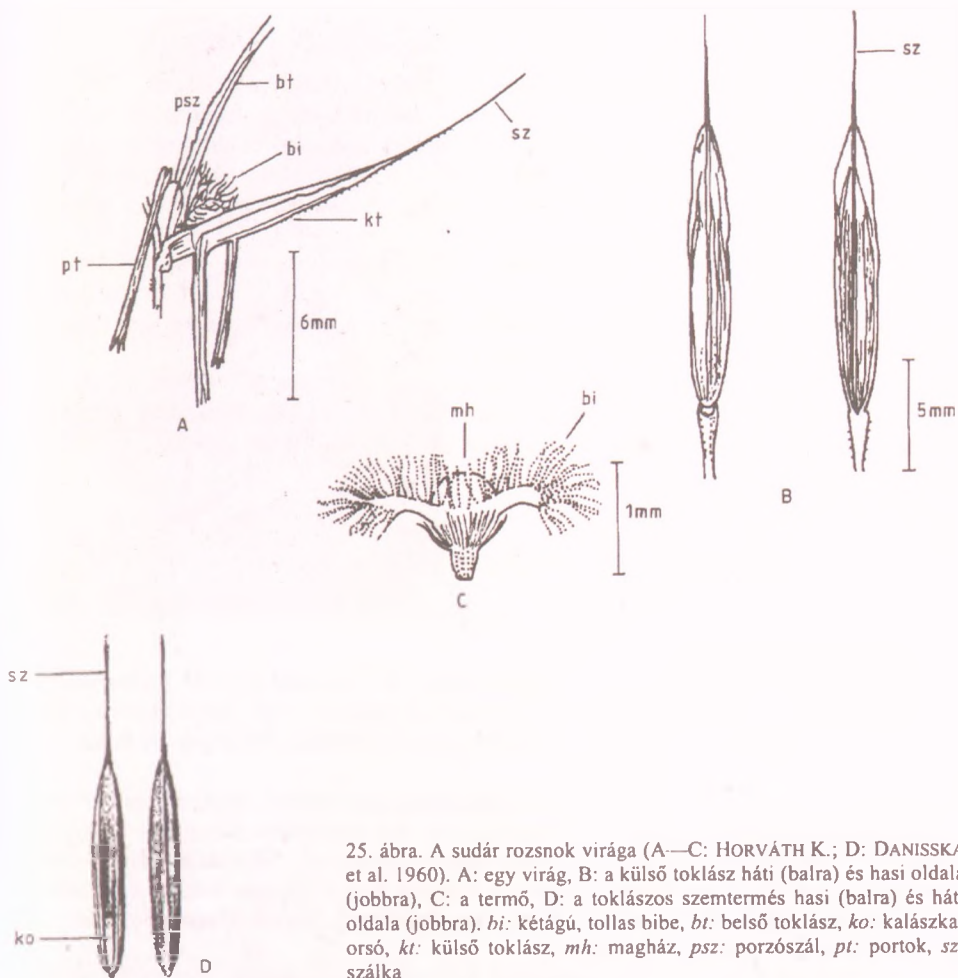


24. ábra. A sudár roznok virágzata (HORVÁTH K.). A: buga, B: egy kalászska, C: a legalsó bugaágak izesülési helye. *bp*: belső pelyva, *kp*: külső pelyva, *kt*: külső toklász, *sz*: szálka

A finom, rövidszőrös levélhüvely majdnem teljesen zárt. Az alsóbb hüvelyek gyakran pirosas-ibolyásan futtatottak. A nyelvecske egészen rövid (1,5—3 mm), függőlegesen hasogatott, sárgászöld vagy barnászöld; fülecskéje nincs (HAFLIGER—SCHOLZ 1981, GRUBER 1960).

d) Virágzat és virág

A sudár roznok virágzata 10—20 cm hosszú, feszesen álló buga; viszonylag kevés, rövid, egyenes, érdes bugaággal. A legalsó bugaelágazások száma 3—4, a felsőbbeké 3 (X. kötet 152. tábla *a*; 24. ábra). AICHELE és SCHWEGLER (1981) szerint a gyengén fejlett egyedeknél vagy egyes formáknál a kevésbé elágazó buga majdnem kalásszerű.



25. ábra. A sudár roznok virága (A—C: HORVÁTH K.; D: DANISSKA et al. 1960). A: egy virág, B: a külső toklász háti (balra) és hasi oldala (jobbra), C: a termő, D: a toklászos szemtermés hasi (balra) és háti oldala (jobbra). *bi*: kétágú, tollas bibe, *bt*: belső toklász, *ko*: kalászkasor, *kt*: külső toklász, *mh*: magház, *psz*: porzósál, *pt*: portok, *sz*: szálka

A 2—4 cm hosszú kalászkák (füzérkék) 1—3-asával ülnek a bugaágakon, de az alsókon 2—5-ösével is lehetnek. A kalászkák 5—12 virágúak, karcsúak, lapos lándzsa alakúak, rendszerint kissé pirosan vagy barnásan futtatottak. A kalászka alján lévő külső pelyva 6—8 mm hosszú és 1—3 érű, a belső pelyva 8—10 mm hosszú és 3 érű.

A virágokat borító fellevelek közül a külső toklász 10—14 mm hosszú, általában 7 érdes érrel, szőrös vagy kopasz. A külső toklász csúcsa előtt eredő szálka 4—10 mm hosszú (25. ábra A—B), egyenes vagy görbült, félakkora, mint a toklász. A belső toklász 3—7 mm hosszú, csúcsán nagyon rövid szálkával, két bordáján hosszú és rövid fogak vannak.

A toklászokon belül található 2 lepelserte, 3 porzó és a magház, amelynek alsó harmadából ered a kétágú, tollas bibe (25. ábra C). A portokok hossza 4—6 mm, a porzósálak ennél valamivel rövidebbek.

e) Szemtermés

A sudár rozsnok toklászos szemtermése az árva rozsnokénál kisebb, főleg keskenyebb, és nem lapított, hanem a középvonalán behajlított, éles határvonallal rendelkezik (25. ábra *d*). Az érett toklászos szemtermés külső toklása alsó és felső végén csúcsosodó, csónak alakú, színe szalmasárga-barna (X. kötet 152. tábla *b*), lilásan és vörösen csíkozott, szélei egyenetlenül fogazottak. A belső toklász lemeze vékony, hátyaszerű (GRUBER 1960).

A nyelecske egyenes, keskeny, henger alakú, a töve felé elvékonyodik, ferdén levágott, 1,5—3 mm hosszú, néha szőrös.

A szemtermés a belső (hasi) toklászhoz nőtt, de a külső (háti) toklász is szorosan fogja úgy, hogy szabadon általában nem fordul elő.

A toklászeitől megszabadított, csupasz szemtermés keskeny, 7—9 mm hosszú, 1—1,5 mm széles és 0,5—0,7 mm vastag, barnás, kemény, középvonalában kissé betört, csúcsa szőrös (DANISSKA et al. 1965, GRUBER 1960, SCHERMANN 1966).

VII. AZ ÁRVA ROZSNOK BELSŐ ALAKTANA

1. GYÖKÉR

A gyökérzet homorhízás mellékgyökérrendszer. A fiatal gyökér szerkezetére jellemző, hogy legkívül egyrétegű rizodermisz alakul. Ennek sejtjei helyenként kiöblösödnek, megnyúlnak, és egyszerű (néha elágazó) gyökérszőrökké fejlődnek. A felszívó zóna sűrűn gyökérszőrös.

A rizodermisz alatt 1—2 sejtsoros exodermisz szerveződik. Sejtjei kisebb méretűek és szorosabban záródnak, mint a többi kéregsejt. Az elsődleges kéreg 9—11 sejtsornyi alapszöveti parenchimából áll. A sejtek izodiametrikusak, közöttük kisebb-nagyobb intercellulárisokkal. A kéreg nem különül el külső és belső kéregre, vagyis a KLINGE-féle I. kéregtípusba tartozik (KLINGE 1879). Az elsődleges kérget Caspary-pontos endodermisz zárja (ESAU 1969; 26. ábra A).

A központi hengert (stele) egyrétegű perikambium határolja. Sejtjei szorosan záródnak, négy-ötszögletesek. A stele alapszövetében radiális elrendeződésben 12—14 protoxilem és ugyanennyi protofloem helyezkedik el. Az elsődleges szállítóelemek — bár a stele külső részében alakulnak — a perikambiummal nem érintkeznek (26. ábra B).

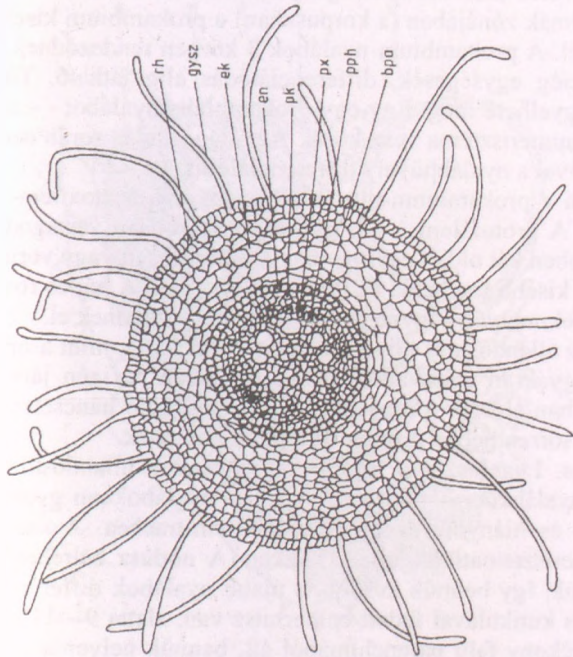
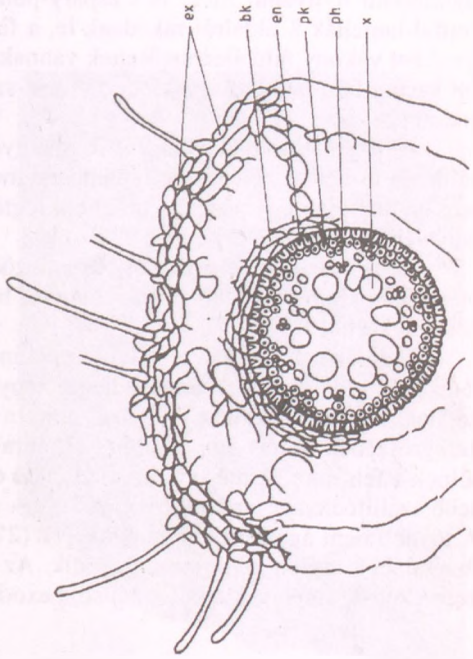
Az elsődleges szállítóelemek állandósulása centripetális (GUTTENBERG 1960). A protoxilem legelőször állandósuló elemei kisebb átmérőjűek, befelé a sejtek átmérője fokozatosan növekszik. A fanyalábok 1—3, gyűrűsen, spirálisan vastagodott tracheális elemből, a hancsnyalábok 1—2 rostacsóból és kísérősejtből állnak. Egymással nem érintkeznek, 1—2 sejtsoros alapszöveti parenchima választja el őket egymástól. A stele közepén belparenchima van.

Idősebb gyökerek felületén 2—3 sejtsoros exodermisz, helyenként a lehámló rizodermisz (gyökérszőrökkel) figyelhető meg. Az exodermisz jól festődő, parásodott sejtekből áll. A kéreg középső parenchimasejtjei helyenként elszakadoznak. A belső 2—3 kéregsejtsor szorosan záródik az endodermiszhez (26. ábra C). Idős gyökereken gyakran csak ez a pár sejtsornyi kéregparenchima marad meg.

A gyökerek életkorától függően az endodermiszsejtek fokozatos vastagodása következik be. Az elsődleges endodermiszt harmadlagos váltja fel. Ez fokozatos sejtfalvas-



B



A

26. ábra. Fiatal (A–B) és idős gyökér (C) keresztmetszete (rajz és fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). *bpa*: bél-parenchima, *bk*: belső kéreg, *ek*: elsődleges kéreg, *en*: endodermisz, *ex*: exodermisz, *gysz*: gyökérszőr, *mx*: metaxilem, *ph*: phloem, *pk*: perikambium, *pph*: protophloem, *px*: protoxilem, *rh*: rizoid, *x*: xilem

tagodásban nyilvánul meg. A Caspary-pontos sejtek U alakúan kezdenek vastagodni. Sejtfal-lamellák 3 oldalról rakódnak le, a felület irányában a sejtfal vékony marad. Helyenként vékony falú áteresztősejtek vannak. Újabb és újabb sejtfal-lamellák ráakódásával vastag falú harmadlagos endodermisz szerveződik. Az áteresztő sejtek fala is vastagodott (27. ábra A).

A perikambium alakulása is függ a gyökér korától. 1—2 (helyenként 3) sejt sorossá válik, és a fala egyenletesen, erőteljesen megvastagszik. Egy, ill. 2—3 sejt soros szakaszok váltogatják egymást. Ez utóbbiak legtöbbször kisebb méretű sejtekből állnak, és a fanyalábok felett helyezkednek el.

A steleben az exarchikus elrendeződésű protoxilemből befelé állandósulnak a metaxilem elemek. Ez 8—9, nagyméretű, hálózatosan vagy alternált vermesen vastagodott tracheából áll.

Ligninberakódással a stele parenchimasejtjeinek fala megvastagszik, szklerifikálódik. Az oldalgyökerek az elsődleges fanyalábok irányában a perikambiumból szerveződnek. Megalakulásukra jellemző, hogy a létrehozó gyökérrel párhuzamosan, annak a kéregrészában futnak egy darabig (27. ábra B), esetleg tovább ágazódnak és később kerülnek a felszínre. A másod-, harmadrendű oldalgyökerek átmérője csökken, egyre kevesebb szállítóelemet tartalmaznak. A kéreg- és a stele-parenchima sejtszáma is kevesebb. A tovább nem ágazódó hajszálgökerek (27. ábra C) pár sejtes szállítónyalábból állnak. A nyalábok száma kettőre redukálódik. Az endodermisztől kifelé 3—4 sejtrétegű kéreg szerveződik, amelynek a külső sejtora exodermisz.

2. SZÁR

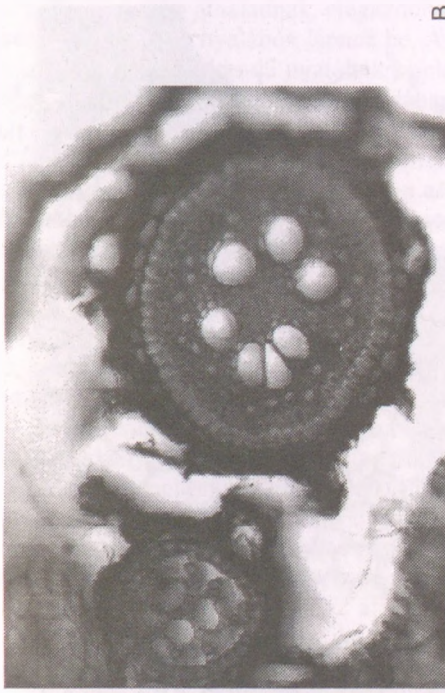
Az első szártag szöveti felépítésére jellemző, hogy a szártenyészőkúptól lefelé az első nódusz irányába haladva a szövetek osztódóképessége fokozatosan csökken.

A szövetképző csúcsmerisztémák zónájában (a korpuszban) a prokambium kisebb-nagyobb kötegekben helyezkedik el. A prokambium-nyalábok 3 körben rendeződnek. A merisztémasejtek többé-kevésbé még egységesek, differenciálódás alig látható. Több irányú sejtfalképződés, osztódás figyelhető meg. Egy-egy prokambiális nyalábot — szabályosan körben rendeződve — alapmerisztéma vesz körül. Az állandósulás során ezeknek a sejteknek a további osztódásával a nyalábhüvely differenciálódik.

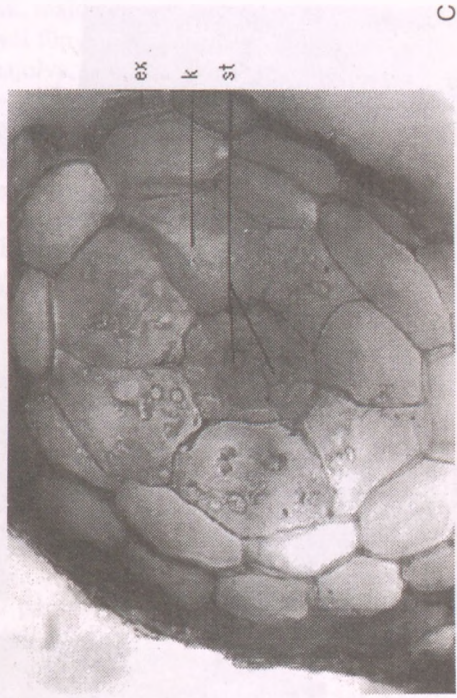
A differenciálódás zónájában a prokambium-nyalábokban az első protoxilem- és protofloem-elemek állandósulnak. A protoxilem 1—3, gyűrűsen, spirálisan vastagodott tracheális elemből áll. A metaxilemben két oldalt egy-egy nagy, hálózatosan vagy vermesen vastagodott trachea, ezenkívül kisebb tracheida és faparenchima van. A hancs rostacsövekből és kísérősejtekből épül fel, melyek nagyon szabályosan helyezkednek el.

A protoxilem-elemek a gyors állandósulás következtében rövidebben, mint a megnyúlásra képes metaxilem, ezért gyakran elszakadoznak, és helyükön rexigén járatok alakulnak. A kollaterális nyalábokban először a legbelső fa- és a legkülső hancselemek alakulnak meg, majd keletkezésük sorrendjében differenciálódnak a többiek.

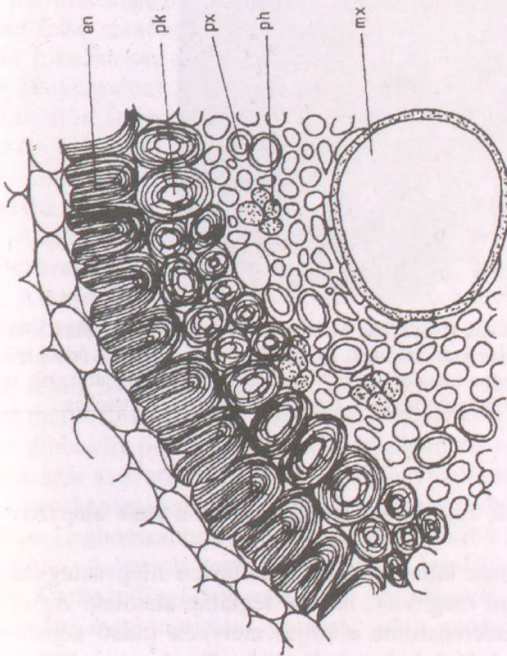
Az állandósulás centrifugális. Legelőször a belső nagy nyalábok állandósulnak, majd kifelé fokozatosan a többi nyalábkör. A periferiális kisebb nyalábokban gyakran csak egy protoxilem-trachea van, és hiányzik az egyik metaxilem-trachea. A szártag megnyúlásával felülről lefelé a merisztematikus jelleg csökken. A nódusz bélrekesztői sokáig merisztematikusok maradnak, így bennük később is újabb nyalábok differenciálódhatnak. A felületen egysejt soros kutikulával fedett epidermisz van, alatta 9—11 sejt soros elsődleges kéreg. A kéreg vékony falú parenchimából áll, bennük helyenként kis



B

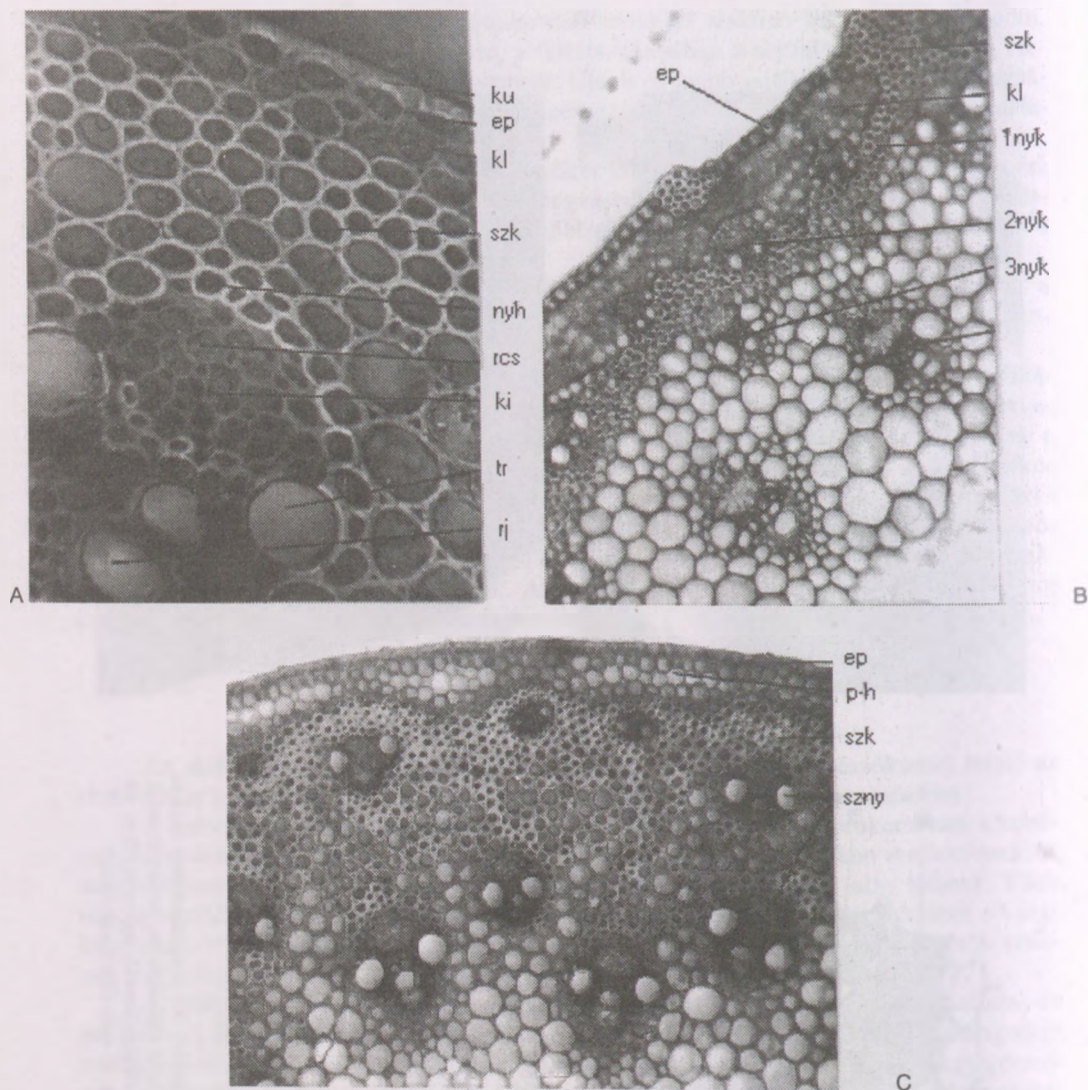


C



A

27. ábra. Idős gyökér (A—B) és hajszálgökér (C) keresztmetszete (rajz és fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). *en*: har-madlagos endodermisz, *ex*: exodermisz, *k*: kéreg (benne másod- és harmadrendű oldalgyökök), *mx*: metaxilem, *ph*: phloem, *pk*: perikambium, *px*: protoxilem, *st*: stele (két tracheidával)



28. ábra. A második (A), harmadik (B) és az ötödik (C) szártág keresztmetszete (fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.).
 ep: epidermisz, ki: kísérősejt, kl: klorenchima, ku: kutikula, nyh: nyaláb hüvely, 1, 2, 3 nyk: (első, második, harmadik) nyaláb kör, p-h: összefüggő parenchima-hipoderma, rcs: rostacsó, rj: rexigén járat, rü: rexigén üreg, szk: szklerenchima, szkgy: szklerenchimagyűrű, szny: szállító nyaláb, tr: trachea

nyalábokkal. A kéreghatár nem feltűnő, így fokozatosan megy át a stele alapszövetébe (HAYWARD 1951).

A második szártág epidermiszének külső sejtfa erőteljesen megvastagszik. Az epidermiszsejtek a növekedés irányában megnyúlt, hosszú téglalap alakúak. Az epidermisz alatti kéregrészt vékony falú szklerenchima alkotja, melynek külső sejtoraiban kloroplasztiszok vannak (28. ábra A). A kialakult nyalábok 1—2 szártágon át haladnak

lefelé. A csomóban áthaladnak, elágazódhatnak, majd a következő csomóban végződnek. A csomókban újabb nyalábok lépnek be. A levél főnyalábja a meduláris zónában fut, míg a másod- és a harmadrendű nyalábok kifelé hajolva, a perifériális részben haladnak. Középen — gyakran a szártag egész hosszában — rexigén üreg keletkezik.

A **harmadik** szártag enyhén bordás megalakulású. Az epidermisz a bordáknak, barázdáknak megfelelően változó. A klorencia felett vékonyabb falú, kevésbé megnyúlt, nagyobb sejtekből áll. A sztómák ebben az epidermisz-szakaszban sorokban rendeződve találhatók. Helyenként hosszú, kihegyesedő, egy-két sejtes serteszőrök alakulnak. A szklorencia feletti epidermiszsejtek hosszabbak, keskenyebbek, faluk erőteljesen vastagodott. Hosszmetszetben finom gödörkék figyelhetők meg.

A hipoderma szabályosan váltakozva klorenciából és szklorenciából áll. A klorencia a barázdákban 5—6 sejtsornyi széles (28. ábra B). A szklorencia vastag falú, a bordákban hosszanti kötegekben szerveződik. Több helyen közvetlenül csatlakozik az epidermiszhez.

A klorenciakötegek (asszimiláló szövet) a szártag felső részében szélesebbek, lefelé elkeskenyednek, míg a szklorencia-bordák kiszélesednek.

A szklorencia összekötését teremt a kéreggel és a központi hengerrel. A szklorencia-bordák a külső nyalábkörhöz kapcsolódnak, majd átmennek egy széles szklorencia-gyűrűbe. Ez magába zárja a külső nyalábkört; a második nyalábkör félig kapcsolódik ehhez a szilárdítószövet-gyűrűhöz. A harmadik nyalábkör, amely a legnagyobb nyalábokat tartalmazza, az alapszöveti parenchimában helyezkedik el. Bár nem csatlakozik a szklorenciához, de fejlett nyalábhüvely övezi, amely főleg a hancs felett szélesedik ki.

A **negyedik** szártagban a klorencia 2—3 sejtsoros. Kloroplasztisz csak a szártag felső részében alakul meg. A szártag alsó, levélhüvellyel fedett részében parenchimatikus hipoderma van. A szklorencia széles klorencia-mezővel váltakozva kevesebb helyen érintkezik az epidermiszsel. Így a szár kevésbé bordázott. A szklorencia már a szártag felső részében összefüggő övet alkot: a külső nyalábkört teljesen magába zárja. Lefelé fokozatosan szélesedik és a második nyalábkört is körülveszi. Szklorencia-hidak benyomulnak a belparenchimába és érintkeznek, gyakran körbefogják a harmadik nyalábkört is. Így a belső nyalábkör nyalábhüvelye az abaxiális oldalon fejlettebb.

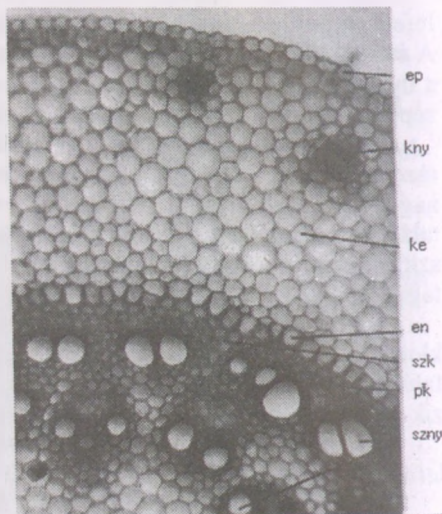
Az **ötödik** szártagban szubepidermális szklorencia nem alakul meg. Összefüggő, 2—3 sejtsoros, parenchimatikus hipoderma van. A szklorencia összefüggő, vastagabb falú. A perifériális részen gyakran csak pontszerű lumen található.

A két külső nyalábkört teljesen magába zárja, a belső nyalábokat félig (28. ábra C). A bélszövetben központi rexigén üreg alakul.

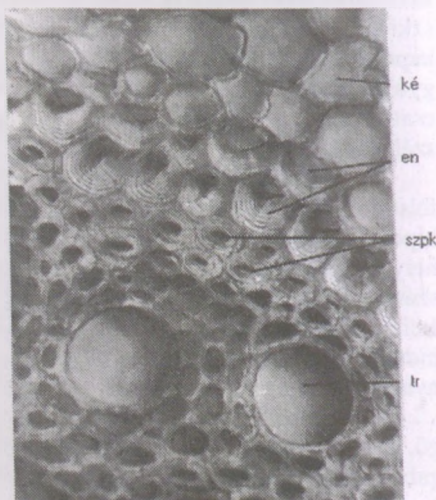
A **hatodik** szártagban a szklorencia ismét kihúzódik a hipodermába, és helyenként szubepidermális helyzetű. Az összefüggő szklorencia-gyűrű a szártag felső részétől lefelé fokozatosan kiszélesedik. A külső nyalábkört foglalja magába, a másodiknak a hancs felőli nyalábhüvelyevel érintkezik. A szklorencia-hidak a parenchimasejtek között mélyebbre hatolnak, de a belső nyalábkört nem érik el. Ebben a szártagban bélszövet többnyire összefüggő, esetleg középen kis rexigén üreg van.

A szár szöveti felépítése — igénybevételének megfelelően — szártagonként változik. A mechanikai szövetek mennyisége, a rostok hosszúsága a legelső szártagtól felfelé csökken. Leghosszabbak a rostok, és legszélesebb a szklorencia-gyűrű a legelső feletti szártagban. A rostok sejtfalvastagsága a legelső és a fölötté levő szártagban a legnagyobb. Ez összefüggésben van a szár fejlődésével. A szár csúcsa felé haladva a nyalábok mechanikai megtámasztása gyengül; itt a szilárdításban a turgornyomásnak nagyobb szerepe van.

A



B



29. ábra. Fiatal (A) és idős tarack (B) keresztmetszet-részelete (fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). *en*: endodermisz (harmadlagos, több sejtsoros), *ep*: epidermisz, *k*: kéreg, *kny*: külső nyaláb, *pk*: perikambium, *szk*: szklerenchima, *szny*: szállítónyaláb, *szpk*: szklerifikálódott parakambium, *tr*: trachea

3. TARACK

Az árva rozsnok tarackja rövid szártágú vízszintes hajtás, belőle járulékos gyökök erednek. Szöveti felépítése hasonlít a szár szöveti szerkezetéhez.

A felületet egy sejtrétegű, négy-ötszögletes, szorosan illeszkedő epidermisz fedi. Ennek külső sejt falán a tarack életkorától függően vékonyabb-vasatagabb kutikula található. Az epidermiszsejtek között kevés gázcsere nyílás van.

Az epidermisz 9—11 sejtsor szélességű. Az alapszöveti parenchimasejtek között kisebb-nagyobb intercellulárisok keletkeznek. A kéreg külső sejtsora elkülönül a többi kéregsejttől. Kisebb méretű, szorosan záródó, parásodó falú sejtekből áll. Idősebb tarack felületén exodermiszként van jelen.

A fiatal tarackban az endodermisz egy sejtsoros, U alakúan vastagodott. Helyenként vékonyan maradt áteresztő sejtek találhatók. A stele külső sejtsora a perikambium. Egy (helyenként két) sejtsoros. Fiatal tarack stelejében nem különül el élesen.

A stele periferiális részén összefüggő szklerenchima alakul, mely a külső nyalábokat magába zárja (29. ábra A). A belső medulláris nyalábok — nyalábhüvellyel körülvéve — a bélszövetben helyezkednek el. A tarack bélszövetére a rexigén üreg nem jellemző.

A szilárdító szövetek az igénybevételnek megfelelően az epidermiszről beljebb kerültek. Több sejtsoros harmadlagos endodermisz, rostosodott falú perikambium és szklerenchima formájában jelennek meg. Ez idős taracknál jól megfigyelhető (29. ábra B). Az endodermisz 2—3 sejtsoros U alakúan vastagodott harmadlagos endodermiszként van jelen. Ez később még szélesebb lehet.

A perikambium 1—3 sejtsornyi szélességben egyenletesen vastagodik. A nyalábok fölött 1, két nyaláb között 2—3 sejtsoros, (a gyökérhez hasonlóan). A szklerenchimagyűrű idősebb tarackban sem szélesebb, de a sejtek fala jóval vastagabb.

4. LEVÉL

a) Levéllemez

A levél felső epidermisztét több sejttípus építi fel. Az erek felett hosszú, keskeny téglalap alakú, valamint rövid sejtek vannak. Mindkét sejttípusra jellemző az erőteljes gödörkés sejtfalvastagodás. Keresztmetszetben az elsőrendű nyalábokat szilárdító szklerenchima-köteg felett helyezkednek el ezek a sejtek. Mellettük enyhén gödörkézett, tompa téglalap alakú, a növekedés irányába megnyúlt epidermisz-sejtsorok következnek.

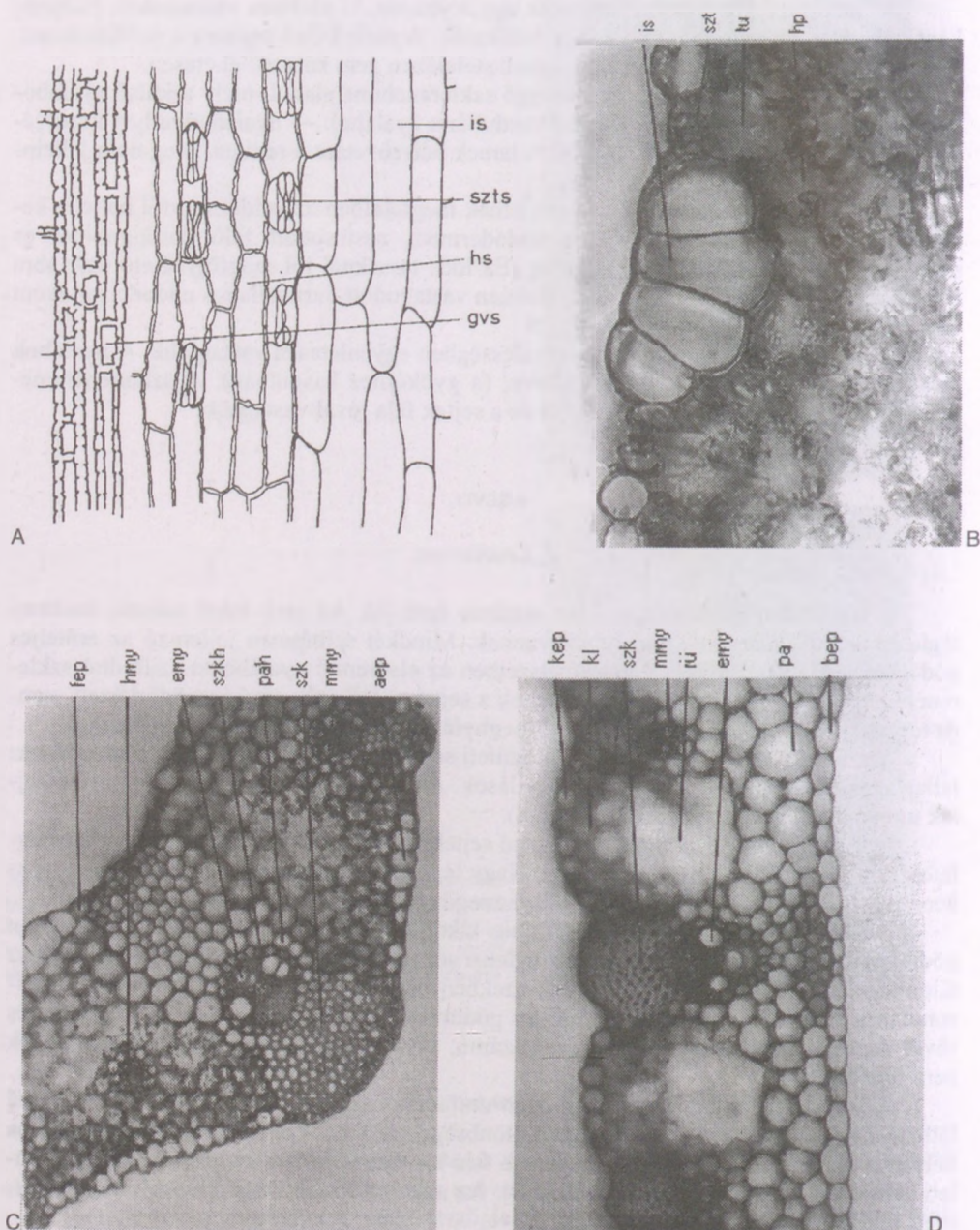
A sztómák az érközi zónákban az ízületi sejtek két oldalán sorokban rendeződnek: jellegzetes *Gramineae*-típusú gázcserenyílások. A két zárósejt súlyzó alakú, a melléksejtek tompa háromszög alakúak (30. ábra A).

Jellegzetesek az ízületi vagy mozgató sejtek (*cellulae bulliformes*). Tompa hatszögletesek, vékony falúak, higroszkóposak. Nagy légszárazság esetén turgornyomásuk csökken, összehúzódnak, és így a levéllemez összegöngyölödik.

A levél alsó epidermisztét két sejttípus alkotja. Az érközöket vékony falú, finoman gödörkézett, hosszú, megnyúlt öt-hatszögletes sejtek építik. Ezek alkotják az epidermisz állományának a zömét. A sztómasorok ezekben helyezkednek el. Az erek fölött — hasonlóan a felső epidermiszhez — erősen gödörkésen vastagodott, hosszú, megnyúlt és rövid sejtek vannak. Helyenként kevés számú, rövid serteszőr alakul. Kovartartó sejtek nem fejlődnek.

A levéllemez mezofillum a homogén-unifaciális szerkezetű. Keresztmetszetben jól látható az alsó és a felső epidermisz különbsége. A felső epidermiszben több sztóma helyezkedik el. Ezek a mezofillum belseje felé kiszélesedő, 4-es csoportokban levő ízületi sejtek két oldalán vannak (30. ábra B). Az alsó epidermisz egységesebb. Az epidermisz felületét vékony kutikula fedi.

A mezofillumot enyhén hullámos falú, 5—7 sejtsoros klorenchima alkotja. Sejtjei kloroplasztisszal teltek. Szállítónyalábjai többfélék. A medián és az elsőrendű nyalábok szerkezete a szár nyalábjaihoz hasonló. Legfejlettebb a középső nyaláb. Ettől két oldalra a levél széle kissé felemelkedik, így nyitott V alakú lesz. Mindkét oldalán jól fejlett szklerenchima-köteg kapcsolja az epidermiszhez (30. ábra C). A szklerenchima a hancs fölött, az alsó epidermisz felé fejlettebb. A nyalábokat egy szklerenchima- és egy paren-



30. ábra. A levéllemez felső epidermisze (A), részlet a levél keresztmetszetéből (B), a középer keresztmetszete (C), az idős levélhüvely szöveti felépítése (D) (rajz és fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). *aep*: alsó epidermisz, *bep*: belső epidermisz, *erny*: elsőrendű nyaláb, *fep*: felső epidermisz, *gvs*: gödörkésen vastagodott sejt, *hrny*: harmadrendű nyaláb, *hp*: hullámos parenchima, *hs*: hosszú sejt, *is*: izületi sejt, *kep*: külső epidermisz, *kl*: klorenchima, *lu*: légudvar, *mny*: másodrendű nyaláb, *pa*: parenchima, *pah*: parenchimahüvely, *rü*: rexigén üreg, *szk*: szklerenchima, *szk*: szklerenchimahüvely, *szt*: sztóma, *szts*: sztómasor

chima-nyalábhüvely veszi körül. A medián nyalábot csak két oldalán övezik a parenchimasejtek, mert alul és felül a szklerenchima-kötegekbe folytatódnak.

A medián nyalábtól mindkét oldalra a levél széléig 17—19 mellékér található. Az elsőrendű szállítónyalábokat (mellékereket) — hasonlóan a medián érhez — alul és felül szklerenchima-kötegek merevítik és kapcsolják az epidermiszekhez. Mivel a szklerenchima a háncs felett fejlettebb, az alsó epidermiszt megemeli, és ezáltal alul bordázott lesz a levél.

A másodrendű mellékerek csak a levél alsó epidermiszével vannak szklerenchimatikus összeköttetésben. A legkisebb (harmadrendű) nyalábok, melyek kevés tracheidából épülnek fel, nem kapcsolódnak egyik epidermiszhez sem. A levél szélén pár sejtesszklerenchima-köteg húzódik.

b) *Levélhüvely*

A levélhüvely a nádusz felé haladva a szártag alsó részében fokozatosan záródik, és szorosan körbeveszi a szárat. Szerkezete is változik a lemeztől a csomó felé haladva.

A fiatal levélhüvelyben a nyalábok többé-kevésbé egyforma méretűek. A nyalábokat szklerenchima-kötegek kapcsolják a külső epidermiszhez, és minden második nyalábot a belső epidermisz felé vékonyabb falú szklerenchima támaszt. Az érközőkben kisebb rexigén járatok alakulnak.

Idős levélhüvelyben jól elkülönült első- és másodrendű nyalábok vannak. Az elsőrendű nyalábok háncsrésze felett fejlettebb a szklerenchima-sapka. A nyalábokat szklerenchima- és parenchimahüvely veszi körbe. Az utóbbiak 3 oldalról figyelhetők meg. A háncs felől kapcsolódnak a szklerenchima-köteghez. Az elsőrendű nyalábokat a belső epidermisz felé is szklerenchima támasztja. A másodrendű nyalábok kisebbek, és csak a háncs felett alakul szklerenchima (30. ábra D). Gázcserenyílasok csak a külső epidermiszben találhatóak.

A levélhüvely külső felülete erősen hullámos megalakulású. A külső epidermisz alatt 1—3 sejtsornyi asszimiláló alapszövet van. 2—2 nyaláb között nagy, szakadásos járatok láthatók. A hüvely belső részét vékony falú alapszöveti parenchima tölti ki. A belső epidermisz vékony falú, bennük gyakran kristályok figyelhetők meg.

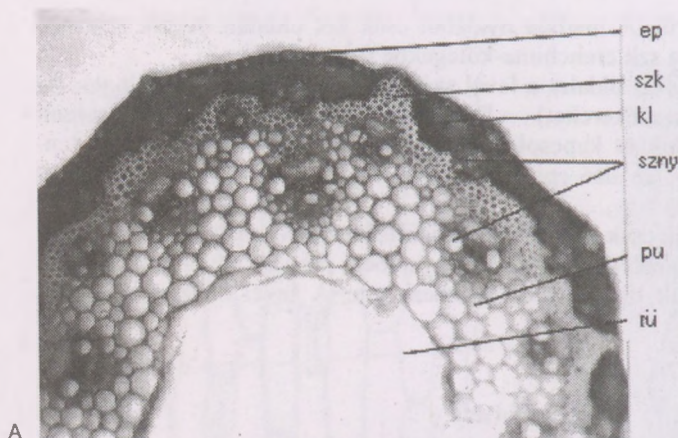
5. VIRÁG, VIRÁGZAT

a) *Virágzati tengely*

A virágzati tengely hengeres megalakulású, átmérője az aljától a csúcs felé fokozatosan csökken. Szöveti felépítése a szár szöveti szerkezetéhez hasonló.

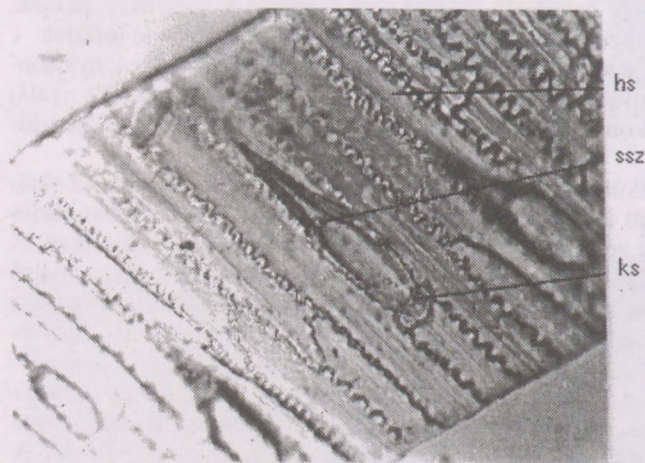
A felületét vastag falú epidermisz fedi, helyenként gázcserenyílasokkal. Alatta fejlett hipoderma van, melyben széles klorenchima-mezők váltakoznak kisebb szklerenchima-kötegekkel. A klorenchima 2—3 sejtsoros.

A stele periferiális részén összefüggő, gyűrű alakú szklerenchima van, amely kissé hullámos megalakulású. Ez azzal magyarázható, hogy külső, kisméretű szállítónyalábkör az adaxiális, a belső, nagyobb méretű szállítónyalábör az abaxiális oldalán támaszkodik a szklerenchimára. Belül alapszöveti parenchima van, illetve középen rexigén üreg (31. ábra A).

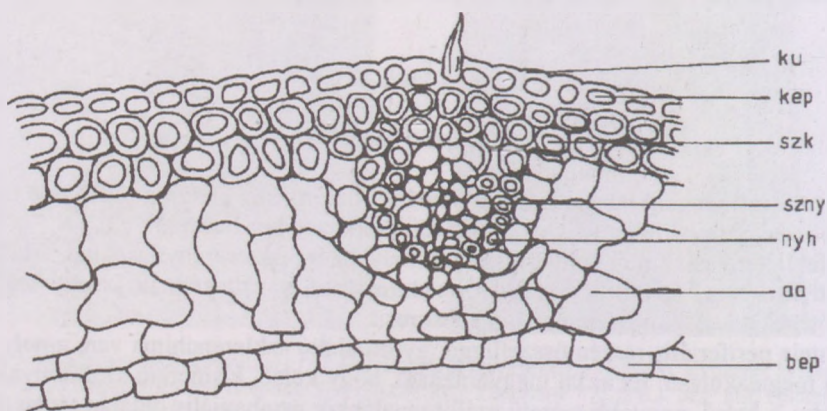


A

31. ábra. A virágzati tengely keresztmetszete (A); részlet a pelyva külső epidermiszéből (B); a pelyva keresztmetszete (C) (fotó és rajz: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). aa: asszimiláló alapszövet, bep: belső epidermisz, ep: epidermisz, hs: hullámos falú sejt, kep: külső epidermisz, kl: klorenchima, ks: kovartartó sejt, ku: kutikula, nyh: nyalábhüvely, pa: parenchima, rü: rügy, ssz: serteszőr, szk: szklerenchima, szny: szállítónyaláb



B



C

b) Füzérketengely

A füzérke tengelye tompa háromszög alakú. A három kiemelkedésben, bordán az epidermisz felületén rövid serteszőrök vannak. Az epidermisz erőteljesen vastagodott falú. A barázdákban a sztómák kevés sorba rendeződve helyezkednek el.

A hipoderma asszimiláló alapszövetből és a bordákban elhelyezkedő, kevés szklerenchimából áll. A stele is tompa háromszög alakú, és benne a három bordának megfelelően 1—1 kisebb nyaláb húzódik. Ezek az adaxiális oldalukon támaszkodnak az összefüggő, 3—4 sejtsoros szklerenchimához. Középen alapszöveti parenchimában egy fejlettebb szállítónyaláb helyezkedik el.

c) Pelyva

Az epidermisz és a fellelél belső szerkezete egyaránt eltérő a pelyva külső és belső oldalán.

A külső epidermisz alakulása az erek feletti és az érközi zónákra különül el. Az erek felett gödörkésen vastagodott, hosszú és rövid sejtek vannak (31. ábra B). Az érközökben hullámos sejtfa, téglalap alakú sejtek, sztómasorokkal; a pelyvalevél csúcsa felé álló serteszőrökkel. A belső epidermisz vékony falú, sztómákat és szőröket nem tartalmaz.

A keresztmetszeten váltakozva 3 nagyobb és 4 kisebb szállítónyaláb látható. A nagyobb nyalábokat 1—2 sejtsoros nyalábhüvely veszi körül. A külső epidermisz alatt 2 sejtsornyi szklerenchima húzódik, amely a levél szélén kiszélesedve kisebb köteget alkot. A belső oldalon 2—3 sejtsoros alapszövet van (31. ábra C).

A pelyva virágzáskor kloroplasztiszt tartalmaz, amely a terméséréssel fokozatosan dezorganizálódik.

d) Külső toklász

A külső toklász enyhén bordázott, vékonyabb, mint a pelyvalevél.

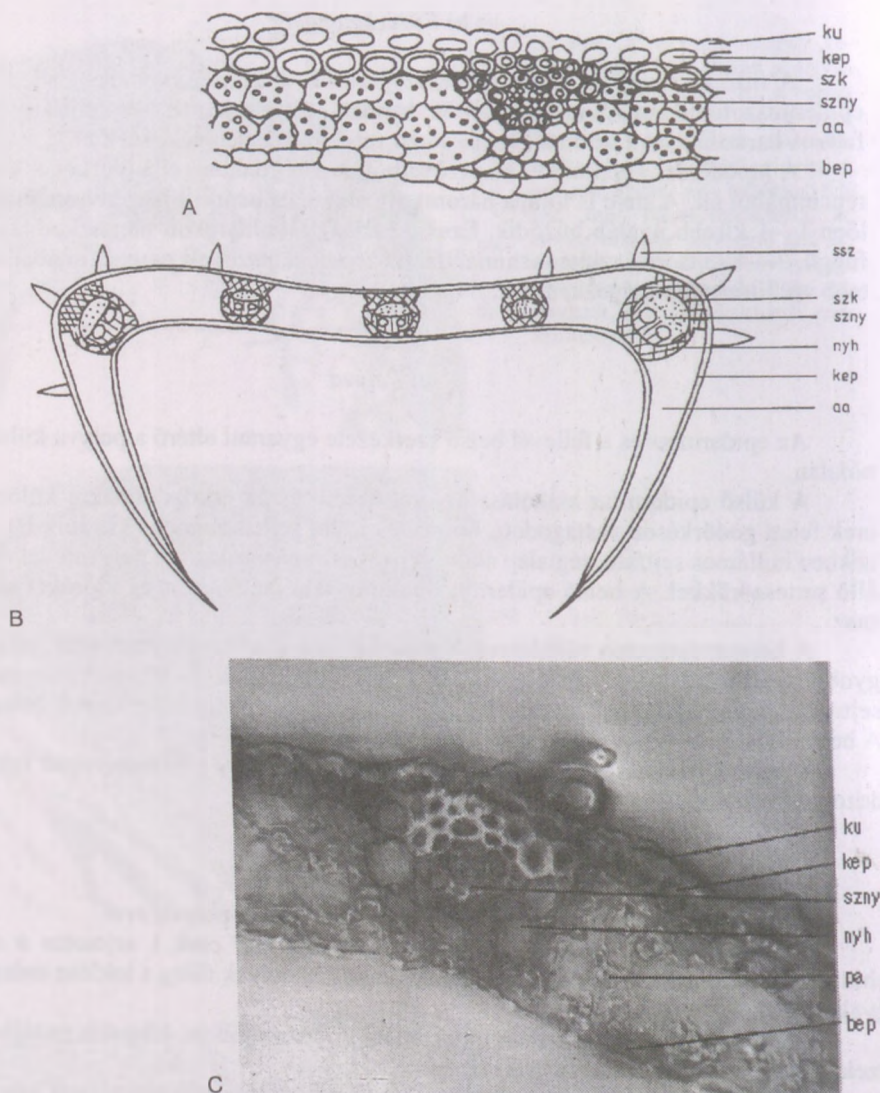
Feltűnően vastag a külső epidermisz, de alatta már csak 1 sejtsoros a szklerenchima. Az epidermisz felületén serteszőrök vannak, amelyek főleg a toklász csúcsi részén gyakoribbak.

A szállítónyalábok számában nincs eltérés: 3 nagyobb és 4 kisebb nyaláb van, de ezek kevesebb szállítóelemből épülnek fel (32. ábra A).

A toklász belső epidermisze felé 1—2 sejtsoros asszimiláló alapszövet van. Ez és a belső epidermisz nem húzódik ki a levél széléig.

e) Belső toklász

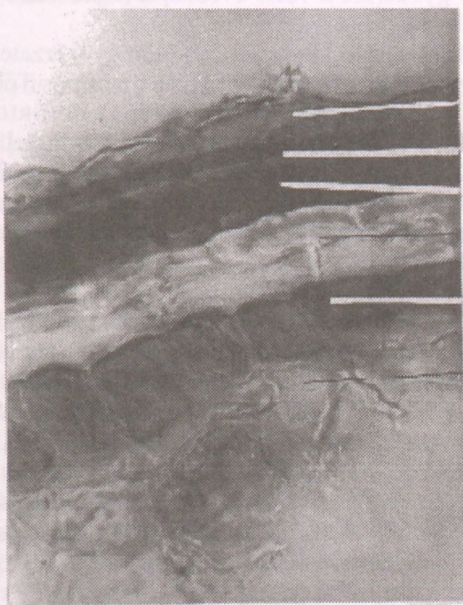
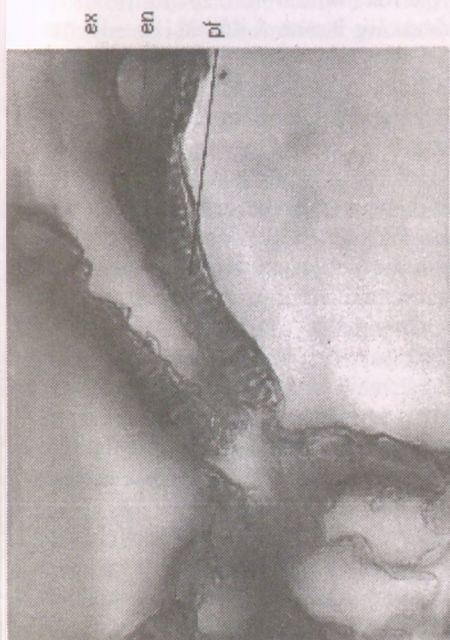
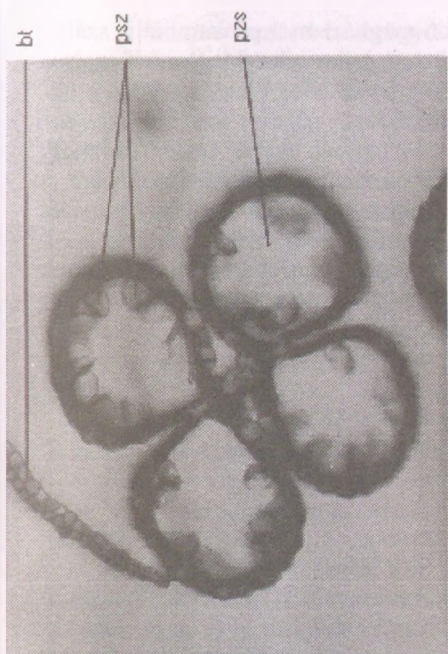
A belső toklász jellegzetes megalakulása. Tompa V, U alakú; a levél szélei enyhén begöngyölnének, behajlók. A belső szerkezet is ezt a megalakulást követi. Két nagyobb szállítónyalábja van, melyek a két „könyökben” húzódnak. Itt a toklász 3—4 sejtsoros, máshol 1—2. A külső epidermisz vastag falú; szklerenchimája nincs. A levél széles, de csak 1 sejtsoros epidermiszből áll (32. ábra B). A belső epidermisz szőröket nem tartalmaz; gyakran összenyomódik. A toklász közepén a legszélesebb, a csúcs és az alap felé vékonyabb.



32. ábra. A külső (A) és a belső toklász (B—C) szöveti felépítése (rajz és fotó: FELHŐSNÉ VACZI E.). Jelzések mint a 31. ábrán

f) Porzó

A portok szerkezete eltérő a fejlődés kezdetén, és kifejlett állapotban. Kívül az exotécium sejtjei vannak; hosszanti irányban megnyúlnak, később a sejtek összenyomódnak. Az endotécium sejtjei megnagyobbodnak, szabályos sorban rendeződnek. Csak a portokok felnyílási helyén eltérő alakúak (33. ábra A). A tapétumréteg a fejlődés kezdetén megalakul, később a pollenképzésnél elhasználik. A kifejlett pollenszem gömbölyű, sima felületű (33. ábra B).



33. ábra. A portok felnyílása (A) és keresztmetszete (B); a fejlődő szemtermés keresztmetszete (C—D) (fotó: FELHŐSNÉ VÁCZI E.). A 2—2 pollenzák felnyílási helyén eltérő alakúak az endothecium-sejtek (A). *ar*: ale-uronréteg, *bt*: belső toklász, *en*: endothecium, *ex*: exothecium, *hir*: hialinréteg, *pf*: portok felnyílási helye, *psz*: pollenzák, *tg*: tegmen, *tsz*: termésfal, *tf*: termésfal

6. TERMÉS ÉS MAG

A termő két termőlevélből nőtt össze. A fejlődő magházban 3 prokambiális szállítónyaláb húzódik. A termő csúcsi részén fejlődik a kétágú, tollas bibe. Megtermékenyítés után a magfejlődéssel párhuzamosan a magházfal sejtjei centrifugálisan összenyomódnak, elszakadoznak, később elhalnak.

A magkezdemény integumentumaiból a testa és tegmen sejtjei alakulnak meg. Ezek vastag falú, parásodott sejtek, melyek hosszirányban megnyúltak. A maghéj alatt, a nucellusz maradványaként az egy sejtrétegű perispermium egy összefüggő hialinréteget (ezüsthártyát) hoz létre (33. ábra C—D).

A termés és a mag többi részét az endospermium (belső magfehérje) tölti ki. Ennek külső sejtjei — mely a hialinréteg alatt helyezkedik el — az aleuronréteg. Egy sejtjei vastagságú. Ettől befelé a főleg keményítő tartalmú endospermium található.

VIII. AZ ÁRVA ÉS A SUDÁR ROZSNOK NÖVEKEDÉSE, FEJLŐDÉSÉLETTANA ÉS CSÍRÁZÁSA

1. NÖVEKEDÉS ÉS FEJLŐDÉSÉLETTAN

a) Gyökérfejlődés

A csírázás során elsőként előtörő csíragyökér és laterális gyökérpár az adventív gyökérrendszer kialakulása után is fontos; egységnyi gyökértömegre vonatkoztatva ötször több tápanyagot abszorbeál, mint az adventív gyökerek (WILLIAMS 1962).

A gyökérzet a vetés évében, a bokrosodás időszakáig lassan fejlődik, 10—15 cm mélyre hatol.

Minden föld feletti hajtás külön gyökérzetet fejleszt. A gyökérzet élettartama összefügg a hajtásával, amelyhez tartozik. Több évig élő gyökereket is megfigyeltek (EVANS—WARDLAW—WILLIAMS 1964), de GRUBER (1954) szerint egy-egy gyökér 2—6 hónapig él. A vegetatív hajtások gyökere áttelel.

Az árva és a sudár rozsnok a sekélyen—középmélyen gyökerező fűvek közé tartozik, mert a gyökérzet zöme a felső 20 cm-es talajrétegben helyezkedik el. Ugyanakkor gyökérzetének egy része 1 m-re vagy annál is mélyebbre lehatol; e tekintetben tehát mélyen gyökerezőnek tekinthető. Fűgyökerek azonban 2—3 m mélységben is találhatók.

A rozsnokok vezikulo-arbuszkuláris mikorrhizás fajok. A mikorrhiza-fertőzést előnyös hatásúnak tartják, tekintettel a fűvek produktivitásának növelésére, vízháztartásuk javítására. *Glomus fasciculatum*-fertőzés hatására az árva rozsnok maximális fitomasszája 17%-kal csökkent, 18 héttel a kezelés után. Ez a gomba-szimbiózis szénigénye miatt következhetett be. A mikorrhiza magasabb P-trágyázás esetén volt előnyös a rozsnok növekedésére (BILDUSAS et al. 1986).

A *Bromus inermis* hajtás- és gyökernövekedése 20—26 °C között a legintenzívebb, előlött hirtelen lassul. Kifejezetten a tarackok és a gyökérzet növekedését stimulálja a megvilágítás időtartamának emelkedése, de az össz tömeg növekedésében nem találtak változást a nappalhosszúság 13-ról 17 órára való emelése során (LANGER 1979).

b) A hajtásrendszer fejlődése

A főhajtás kezdetben a rüghüvelyben fejlődik. A levélkezdemény-szám alapján a rozsnokok szára középhosszú típusú, általában 8—10 levél szerveződik rajta. Adott hajtárok között az emelkedő hőmérséklet és fényintenzitás növeli az árva rozsnok csíranövényeinek levélszámát, levélfelületét és szárazanyag-produkcióját (TAN—TAN—WALTON 1978).

A levélhüvelyek az internódiumok megnyúlása előtt látszólagos szárát (pseudostem) alkotnak. Interkaláris osztódás és sejtmegnagyobbodás a jarovizációtól függetlenül is okozhatja az internódiumok megnyúlását (MILTHORPE—IVINS 1966, LANGER 1963, 1979).

A rozsnokok őszi jarovizációs típusúak. A bugavirágzat morfogenezise során a füzérke-primórdiumok differenciálódása, a virágzási sorrend és a szemtermések érési sorrendje akropetális. A virágzáshoz a vernalizáció mellett a nappalhosszúság növelése is szükséges.

Termésérés után a reproduktív hajtások elpusztulnak. A helyükre lépő sarjak áttelelnek, vagy a nyári szárazság, ill. a téli fagyok során elpusztulnak. Csökkenő nappali/éjszakai hőmérséklet fokozza az árva rozsnok sarjadzását, majd a tarackok kiemelkedéséhez vezető apogeotropos csúcsi növekedésnek kis fényintenzitás mellett a magasabb hőmérséklet kedvez.

A tarackok és a sarjak első laterális rügyei már a 2—4 hetes csíranövényeken megjelennek. A sarjak elágazása extravaginális, vagyis a levélhüvelyt a tövénél törik át. A sudár és az árva rozsnok a laza bokrú tarackos füvekhez tartozik. Vad típusaik kevésbé, nemesített fajtáik erősen tarackolnak vagy gyakran zombékosodnak. Az árva rozsnok tarackjai hosszúak, míg a sudár rozsnok bokros, rövid tarackos szálfű. Ez utóbbiak polikormonálisan növekednek, vagyis az új hajtások laterálisan keletkeznek, és a „bokor” közepe az idősebb hajtások pusztulása miatt megnyílik.

c) A tartaléktápanyagok szerepe a fejlődésben

Az árva és a sudár rozsnok tápanyagtartalékait elsősorban szaharóz és fruktozánok formájában raktározza. Az árva rozsnok tarackjának szénhidrát-tartaléka 70%-ban szaharóz. Szerepelnek még tartalék tápanyagként monoszacharidok, keményítő és hemicellulóz is. A szénhidrát-tartalékok mennyisége a raktározó alapszövetben napi és éves menet szerint állandóan változik. Az árva rozsnok napi, nem vázalkotó szénhidráttermelésének egyharmadát az éjszaka folyamán felhasználja, s az így kialakuló hajnali minimumot délutáni csúcs követi (SINGH et al. 1980). Szezonális tekintetben a szénhidrát-tartalékok a téli nyugalmi időszakban erősen csökkennek, majd maximális szénhidrát-koncentráció a teljes virágzás idején alakul ki (JUNG et al. 1976). GRUBER (1954) által idézett munkák szerint a szénhidrátkészlet a tenyészidőszak második felében 1,73—6,33-szor nagyobb, mint a tavaszi sarjadzás idején.

A sarjadzás szoros összefüggést mutat a tartalék szénhidrátok mennyiségével, mert a sarjak kezdeti fejlődése az anyahajtásokból felvett szénhidrátokon alapul (SINGH et al. 1980). A fotoszintetikus asszimiláció mintegy 2—3 héttel a tavaszi fűnövekedés megkezdése után, 10 cm-es hajtásmagasságnál kezd lényeges szerephez jutni.

d) A fitomassza-produkció sajátosságai

A fejlődés ütemét tekintve a sudár és az árva rozsnok a közepesen gyorsan fejlődő, középkorán beérő füvekhez tartoznak. Tavasszal lassan hajtanak ki. Kedvező környezeti feltételek között egyfejlődési fázisú fajoknak tekinthetők, vagyis az egész tenyészidőszak alatt sarjadanak. Szélsőséges nyári meleg és aszály átmeneti dormanciát vált ki (BEHAEGHE 1978).

Az árva rozsnok „kétkaszás fű”, vagyis az első kaszálás után gyorsan sarjad, és a második kaszálás tömegét megnyúlt, leveles rövidhajtások adják; a másodvirágzás ritka. Kaszálóra való növekedési típusa mellett alacsony, leveles legelőtípusa is van.

Az árva rozsnok telepített állománya egy éven belül eléri a 100%-os borítottságot, majd a talajfelszín fölötti és alatti produkció a második évben lesz a legnagyobb, s azt követően csökken. A gyökértömeg mennyisége a 0—10 cm-es talajmélységben a harmadik évben lesz a legnagyobb.

A sudár rozsnok a harmadik évtől hozza java termését; kevesebbet terem, mint az árva rozsnok, de nagyon sokáig kitart egy helyen (egyes megfigyelések szerint 20—25 évig is).

Telepített keverékben vagy tiszta állományban az árva rozsnok rövidebb élettartamú, mint természetes állományokban. Az árva és a sudár rozsnok hosszú élettartamú füvek, teljes kifejlődésüket a 2—3. évben érik el, és 10 évig is élnek különösebb ápolás nélkül.

Tapasztalatok szerint a gyakori magfogás rövidebb életűvé teszi a füveket. Július elején-közepén érnek. A sudár rozsnok könnyebben pergeti szemtermését, mint az árva rozsnok, ezért amellet, hogy viaszérésben, ráadásul harmatban érdemes aratni.

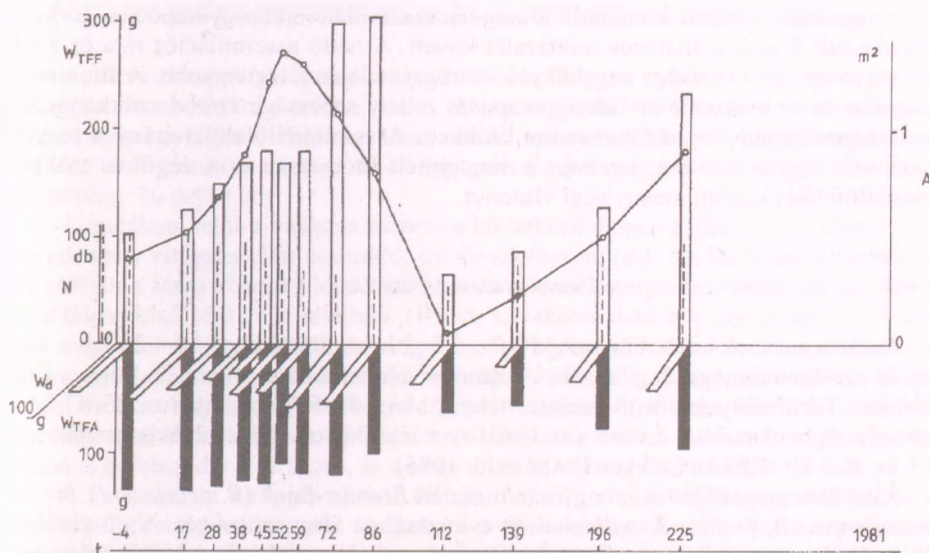
Kísérleti körülmények között a *Keszthelyi 51* árva rozsnok állományában 1981-ben 4518 g, 1982-ben 5416,5 g szárazanyagban kifejezett biomassza-produkció maximumot mértünk 1 m² területre, és a hozzá tartozó 0,4 m³ talajtérfogatban, termésérés idején. A buga tömege ennek egytizede volt.

A levél és a szár tömegaránya a növekedés során változott, a levél korábban érte el maximumát, s a szártömeg maximuma idején már visszaesett. Ez utóbbi egy időben volt az avarképződés júniusi, a tél végét követő maximumával. A fűállomány 2—3 éves korában ad legnagyobb mennyiségű avar és gyökérmaradványt. Később a gyepek korával együtt csökken a gyökérmaradványok mennyisége.

Az állomány a legnagyobb asszimiláló felülettel a bugahányás—virágzás idején rendelkezik: 20 m²/m². A virágzat asszimiláló területe meghaladja az 5 m²/m² értéket. Tehát az asszimiláló felület nagysága a növények élete során folyamatosan változik: a bokrosodás végétől a szárba szökkenés idején gyors ütemben nő a virágzásig, majd ettől kezdve csökken. A kaszálás az asszimiláló felületet radikálisan csökkenti, ez után sarjhajtások pótolják az állomány veszteségét. Az asszimiláló felület nagysága ősszel is tekintélyes, jóllehet nem éri el a tavaszi maximumot. Az árva és a sudár rozsnok levélzete télire elpusztul, teljes a tarackba való visszahúzódás; új levelek csak igen enyhe téli időszakban képződnek.

Az őszi—téli visszahúzódást jelzi a pigmentkoncentráció csökkenése is. Az árva rozsnokkal összehasonlítva a csomós ebír pigmentkoncentrációja kevésbé csökken ősszel, sőt az árva rozsnokéhoz viszonyítva magasabb is marad.

A területegységenként fejlődő hajtások száma a szárba szökkenéstől a termésérésig átlagosan 40%-kal csökken, ami azt eredményezi, hogy a hajtások „tenyészterülete” 1,95 cm²-ről 4 cm²-re nő az árva rozsnoknál (34. ábra).



34. ábra. Egy árva rozsnok állomány 1981. évi száraztömeg- és asszimilálófelület-változásai (SZABÓ I. 1983). Fehér oszlopok: álló: W_n = a talajszint feletti növényrészek száraz tömege; dőlt: W_d = elhalt növényrészek (avar és lábön álló) száraz tömege; függőleges szaggatott vonalak: N = hajtások száma/m²; fekete oszlopok: W_{TFA} = felszín alatti növényrészek száraz tömege; folyamatos vonal: A = asszimiláló felület/m²; időskála 0 pontja = 1981. március 31.

A számok olyan folyamat kezdő és végső adatait jelentik, amelyben az alábbi, az állományt alkotó, különböző élettartamú hajtások szerepelnek:

- a kaszálás utáni sarjadzásakor előtörő, áttelelő, következő tavasszal reproduktív fejlődési szakaszba lépő hajtások; élettartamuk több lehet 12 hónapnál;
- a kaszálás utáni sarjadzásakor előtörő, télen elfagyó hajtások; élettartamuk 5—8 hónap;
- c) téli—tél végi, jarovizálódó, tavasszal reproduktív fejlődési fázisba lépő, termést hozó hajtások; élettartamuk 5—8 hónap;
- d) téli—tél végi keletkezésű, a bokrosodás során vagy az után elpusztuló hajtások, élettartamuk 3—5 hónap;
- e) egyéb rövid, 1—2 hónapos élettartamú hajtások.

A fejlődés során a levéllemezek és a levélhüvelyes szár asszimilálófelület-aránya állandóan változik. Bokrosodás után, szárbá szökkenés idején az elpusztuló sarjagnak, a reproduktív hajtások téli—tél végi leveleinek, majd szárleveleinek szukcesszív elhalása (alulról fölfelé) csökkenést eredményez, melyet ellensúlyozhat újabb, felső szárlevelek képződése, és még a szár megnyúlása is. A szár- és tölévél arány 8 : 20% körüli.

A buga asszimiláló felülete önálló szerepet játszik a reproduktív szervek produkciójában, a tápanyagoknak a levelekből való transzlokációja mellett. Az árva rozsnok legnagyobb asszimiláló felülete bugahányás idején alakul ki (20,25 m²/m²), a levéllemezek korábban érik el maximális kiterjedésüket (12,8 m²/m²), mint a szár asszimiláló felülete (7,7 m²/m²). A bugavirágzat asszimiláló felülete biometriai eljárással 5,1 m²/m² értékű. A levéllemez területének becslésére a Montgomery-képletbe ($A = h \cdot sz \cdot f$) a Keszthelyi 51 árva rozsnok esetében az $f = 0,0604$ érték bizonyult megfelelőnek ($n = 98$, $R^2 = 0,92055$).

A reproduktív hajtás kumulatív tömeg- és asszimilálófelület-gyarapodási görbéje a növekedésnek S alakú, általános mintázatát követi. A nettó asszimilációs ráta és a fitomassza-gyarapodás sebessége bugahányás—virágzás idején a legnagyobb. A fitomassza-gyarapodás és az asszimilálófelület-gyarapodás relatív sebessége szárba szökkenés kezdetén a legmagasabb, majd fokozatosan csökken. A asszimilálófelület-arány a tenyész-időszak alatt egyre csökken, jelezvén a megtermelt fitomassza és a végül is csökkenő asszimilálófelület közötti mennyiségi viszonyt.

2. AZ ÁRVA ROZSNOK CSÍRÁZÁSA

Az árva rozsnok ezerszemtömege 3,2—5,5 g, hektolitertömege 16—20 kg, a sudár rozsnok ezerszemtömege 5 g körüli. A szemek élettartamára jellemző, hogy változó raktározási körülmények között (száras; télen hideg, 4—5 °C-on, nyáron 25 °C körüli raktárhelyiségben) tárolva eredeti (maximális) csírázókéességüket 2 évig tartják meg, ami 5 év alatt kb. 40%-ra csökken (PAPP et al. 1986).

Általában megállapítható, hogy a termesztett *Bromus*-fajok (*B. arvensis*, *B. inermis*, *B. marginatus*, *B. mollis*, *B. willdenowii*) csírázásához fény szükséges. Valószínűleg a többi, nem termesztett fajra is jellemző a fényigény. Laboratóriumban szűrőpapírra vagy homok tetejére helyezzük a vizsgálandó vetőmagot, és a csíráztatáshoz a vízen kívül akár mesterséges úton biztosítjuk az erős fényt. A szabványok általában 15 és 25, vagy 20 és 30 °C-os váltakozó hőmérsékletet (16 óráig alacsonyabbat, 8 óráig magasabbat) írnak elő a vetőmagvak csíráztatásához. Ilyen feltételeket biztosítva, csírázásuk 6—14 napig tart. A *B. arvensis* csírázási százalékát a csíráztatás 21., a *B. willdenowii* (*B. catharticus*) esetében a 28. napon állapítjuk meg. Az előbbi faj nyugvó szemterméseit kálium-nitrátos oldattal, az utóbbit pedig előszáritással szokás kezelni (SZABÓ L. 1980).

Az árva rozsnokra és a sudár rozsnokra egyaránt jellemző, hogy a szemek utóérése 3—5 hónapig is eltarthat. Érdekes, hogy a teljes érést követően a fényérzékenység mértéke általában csökken, vagy a szemek általában nem fényigényesek. Hatásos csírázás-serkentő eljárások az előhűtés 2—7 napig 3—6 °C-on, a 0,2%-os kálium-nitrátos vagy a 200—300 mg/liter töménységű gibberellinsavas kezelés.

A csírázási százalék — talajtípustól függően — különböző talajmélységben eltérő lehet. A *B. secalinus* gyomfaj pl. 3 cm mélységben 80%-ban, de már 4—5 cm mélységben csak 40% körül, 7—12 mélységben pedig csupán 2—4%-ban csírázik (CZIMBER in SZABÓ 1980).

Az árva és a sudár rozsnok fejlődésére jellemző, hogy tarackjairól bőven fejlődnek járulékos gyökerek, így biztosítva az egyed éveket tartó fennmaradását. A közönséges gyomfajok (*B. mollis*, *B. secalinus*, *B. squarrosus*, *B. sterilis*, *B. tectorum*) egyévesek.

A két termesztett faj esetében az egyedek tavasszal lassan hajtanak ki, később fejlődésük gyorsabb, és már az első évben bő levéltömeget hozhatnak. Még száraz körülmények között is jól teremnek, akár 6—8 évig. Legelőn néhány év alatt minden más növényt elnyomhatnak.

A sudár rozsnok az Alföldön, a Nyírségben és a Duna—Tisza közén a száraz, homokos talajokon a hasznosabb gyepnövények közé tartozik (GRUBER 1960), bizonyítva, hogy fejlődéséhez legtöbbször a nagyon mostoha körülmények (adottságok) is elegendők.

IX. AZ ÁRVA ROZSNOK VIRÁGZÁS- ÉS TERMÉKENYÜLÉSBIOLOGIÁJA

Az árva rozsnok virágzása nagymértékben függ az időjárási viszonyoktól, általában azonban június végén, július elején zajlik le. A virágzás a növényállományt tekintve nem egységes. Általában először az állomány legfejlettebb bugái kezdenek virágozni, és ettől számítva mintegy 4—5 nap múlva indul meg a java virágzás. Összességében mintegy 10 napig tart.

A bugában belül a virágzás menete a következőképpen zajlik le (35. ábra). A buga közvetlenül a virágzás előtt összeálló, tömör szerkezetű (A). Az időjárási tényezők hatására először a buga közepén lévő kalászkákon jelennek meg a portokok, de egy-két portok a buga felső részén is található (B). A következőkben a virágzás középről felfelé indul meg, ami már a második napon is bekövetkezhet (C). Amikor a buga felső részén ritkul a virágzás, megkezdődik az alsó bugaágak kalászkáinak virágzása (D). A következőkben az alsó bugaágon jelentkezik a teljes virágzás, és a buga felső, illetve középső részei elterpeszkednek (E). A virágzás kezdetétől számított 5. és 6. napon az alsó bugaágakon is befejeződik a virágzás, és a buga teljesen szétterpeszkedik (F).

A kalászkán a virágzás alulról felfelé történik, ami általában egy-két napot vesz igénybe (36. ábra). Az intenzív virágzás: a portokok megjelenése, illetve a pollenhullás délután fél 3 és 4 óra között zajlik le. A részletes vizsgálati adatok szerint különösen az alacsony relatív páratartalom az, ami befolyással van a virágzásra, illetve a pollenhullásra. Természetesen a hőmérsékletnek is befolyása van, mert 20 °C alatt és 30 °C fölött a virágzás nem indul meg (VARGA 1956).

Egy júniusi moszkvai megfigyeléssorozat adatait a 10. táblázatban közöljük.

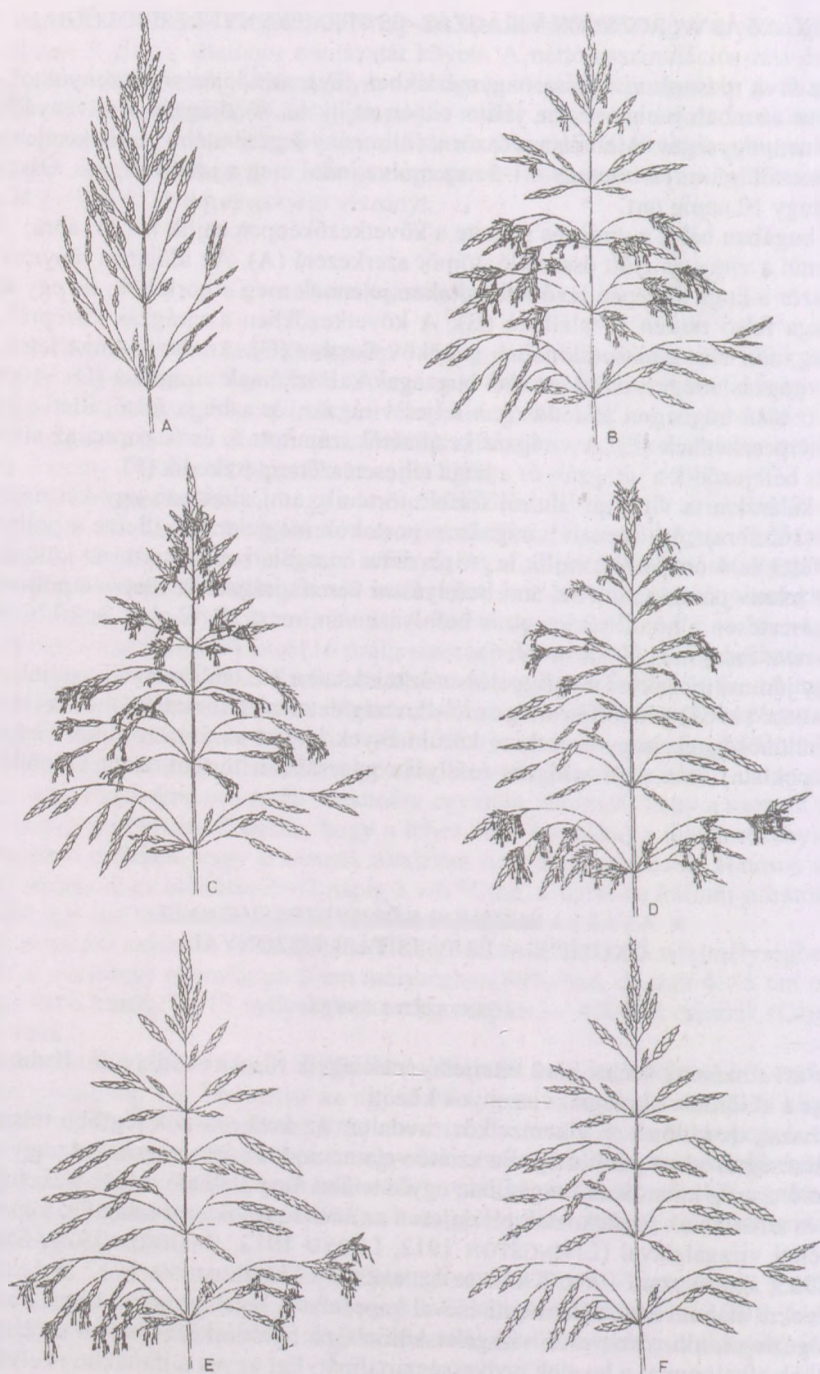
VARGA (1961) Gödöllőn megismételt vizsgálatai alátámasztják moszkvai adatait azzal a különbséggel, hogy moszkvai körülmények között az árva rozsnok virágzástartama (napokban) és a napi virágzás lefolyása gyorsabban történt, mint Gödöllőn (37. ábra).

X. AZ ÁRVA ROZSNOK KÖRNYEZETI IGÉNYEI, ÖKOTÍPUSAI ÉS TÁRSÍTÁSI VISZONYAI

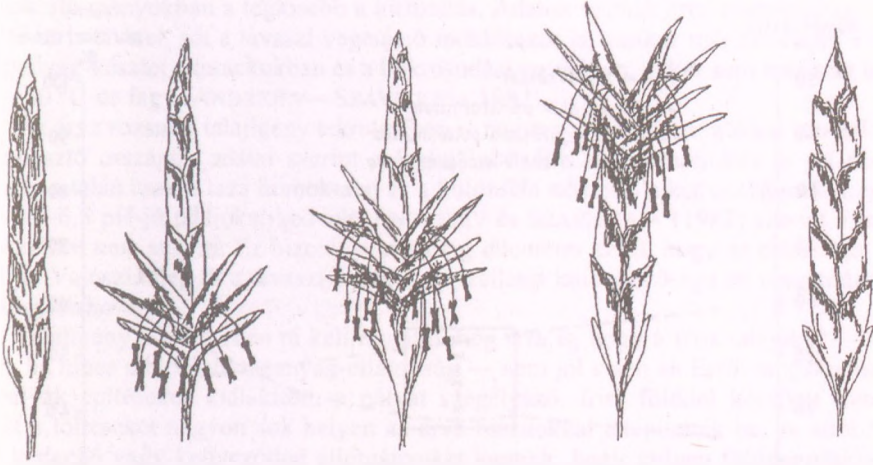
I. KÖRNYEZETI IGÉNYEK

Az árva rozsnok széles körű elterjedésének egyik fő oka rendkívüli alkalmazkodó képessége a különféle ökológiai viszonyok között.

A hazai, de különösen a nemzetközi irodalom az árva rozsnok legfőbb tulajdonságát a szárazságtűrésben jelöli meg. Ez szinte valamennyi, az árva rozsnokot nagy területen művelő ország kutatóinak munkáiban egyöntetűen megtalálható. Már a század elején oroszok és amerikaiak foglalkoztak részletesen az árva rozsnok szárazságtűrő képességének elméleti vizsgálatával (LIVINGSTON 1912, LLOYD 1912, SAMPSON 1923, STONE—FRYER 1935, ZALENSZKIJ 1904, KRASNOSZELSZKAJA MAKSZIMOVA 1917 in ANDREJEV 1944). Ezekre alapozva, a szárazságtűrésével kapcsolatos legalaposabb vizsgálatot ANDREJEV végezte el, aki részletesen vizsgálta különböző fejlődési fázisokban és a nap folyamán több alkalommal a levelek nedvességtartalmát. Ezt egyes tájfajtákon is elvégezte, vizsgálta továbbá az ozmózis nyomás változásait, a sztómák nyílásának mechanizmusát, a levelek anatómiai felépítését. E vizsgálatokra alapozva ANDREJEV magyarázatát adja annak, hogy miért olyan kiváló e növény szárazságtűrése.



35. ábra. Az árva rozsok bugavirágzatának fázisai (VARGA 1956). Virágzás előtti állapot (A); a buga középső részén megindul a virágzás (B) és terjed a felső rész felé (C), majd kiterjed az alsó részre is (D); a buga alsó részén befejeződik (E); teljes elvirágzás, megtermékenyült buga (F)



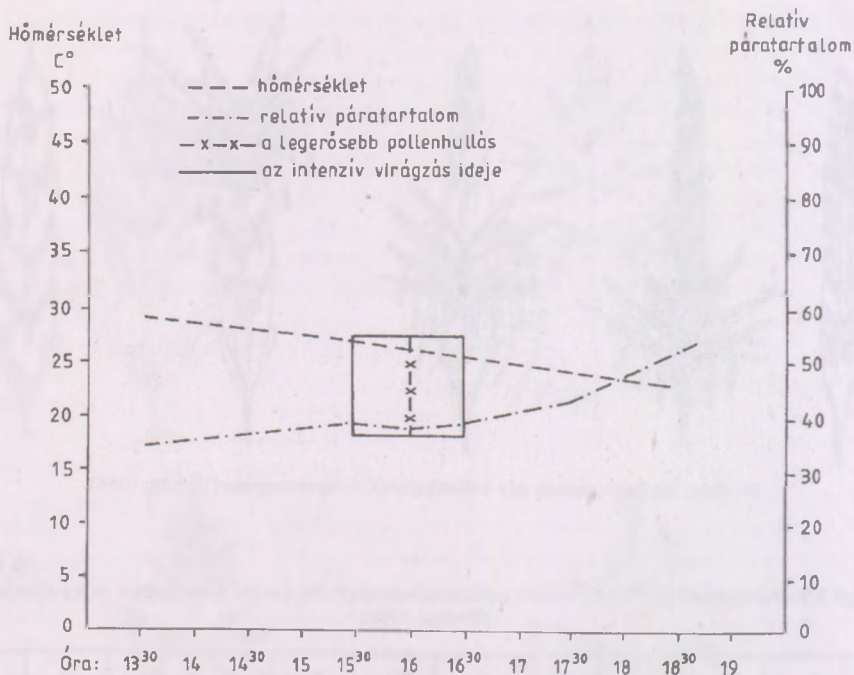
36. ábra. Az árva rozsnok egy kalászkájának virágzásmenete (VARGA 1956)

10. táblázat

A levegő hőmérsékletének (H; °C), és relatív páratartalmának (P; %) hatása a virágzásra és a pollenhullásra (VARGA 1956)

Óra	Június	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.
13,00	H P	31,0 43	32,06 34	34,4 29	29,2 46	34,8 28	24,6 32	27,4 36	30,6 42	30,2 26	34,2 26
13,30	H P	31,2 39	31,8 32	30,2 29	28,4 45	34,2 27	25,2 31	26,3 34	28,2 44	33,6 29	33,0 25
14,00	H P	30,0 42	31,8 31	33,8 29	29,6 40	35,2 28	25,2 29	26,0 33	27,8 39	33,6 29	33,0 27
14,30	H P	28,4 40	31,2 34	32,6 26	27,8 38	33,4 26	24,6 29 *	25,2 31	26,4 36	31,8 30	31,7 30
15,00	H P	28,0 39	30,2 30	30,4 30	28,2 34 *	30,6 30	24,5 26	25,4 30 *	25,2 37	30,4 31	29,2 32 *
15,30	H P	27,6 37 *	29,6 31	29,6 29	26,4 32	29,2 29 *	22,0 31	23,8 33	25,4 35 *	30,2 32	28,4 32
16,00	H P	24,0 43	27,4 30	28,8 31 *	24,8 37	28,6 31	22,4 30	24,2 35	24,3 37	29,3 31	27,6 30
16,30	H P	23,2 42	25,3 35 *	26,0 37	23,0 38	26,3 34	22,0 32	22,6 39	24,0 37	28,5 32 *	26,0 33
17,00	H P	23,0 43	24,2 38	26,2 35	23,2 38	26,2 33	21,4 31	22,2 38	22,8 40	27,1 35	25,2 34

35 = a virágzás intervalluma
* = az intenzív pollenhullás ideje



37. ábra. Az árva rozsnok napi virágzásmenete (VARGA 1962)

Érdekes azonban, hogy míg az árva rozsnok kiváló szárazságtűréséről az egész világon megemlékeznek, addig az öntözéses gazdálkodásban betöltött szerepéről tulajdonképpen csak az Egyesült Államokban alakult ki kedvező vélemény. Az egyesült államokbeli elterjedéséről készített ábrák (18. ábra) szerint Észak-Amerika kb. középső részén az északi államoktól a déli államokig megtalálható az árva rozsnok, mint az öntözött területek fő növénye. Ezzel szemben a más országokban öntözéses viszonyok közé ajánlott réti csenkesz és réti komócsin az Egyesült Államokban csak a nyugati részen terjedtek el, de korántsem akkora területen, mint az árva rozsnok. Az Egyesült Államokból származó adatokból levonható az a következtetés is, hogy a szárazságtűrő képessége mellett az öntözést is meghálálja. Erre talán azért nem jöttek rá más országokban, mert a fő figyelem a szárazságtűrő képessége felé irányult.

A növény vízgazdálkodásával kapcsolatban még egy nagyon fontos tulajdonságát kell megemlíteni, ami különösen orosz területeken érvényesül. Ugyancsak már a cári időkbeli származó irodalmi adatok is arról tanúskodnak, hogy az árva rozsnok az árterületek kiváló növénye. A nagy folyók (Volga, Don, Oka) mentén a helyenként 10 km szélességet is elérő árterületeknek szinte a vezérnövényévé vált. Ez annak tulajdonítható, hogy rendkívül jól tűri a vízállásos területeket. JAKUSKIN (1953) szerint még 56 napos vízborítást is elvisel az árterületeken. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy ezeken az árterületeken az iszaplerakódás miatt rendkívül jó a tápanyagellátottság is, és ezt az árva rozsnok meghálálja.

Érthető módon az árva rozsnok télállóságával kapcsolatban is kiterjedt kísérletezés folyt oroszországi viszonyok között. Több télállósági vizsgálat igazolja, hogy a réti komócsinnal és a réti csenkessel összehasonlítva mind a másod-, mind a harmadéves árva

rozsнок állományokban a légkisebb a kiritkulás. Adatok vannak arra vonatkozóan, hogy -46°C -ot is elvisel, sőt a tavaszi vegetáció indulásakor is, amikor már kevesebb a tartaléktápanyag-készlet a tarackokban és a bokrosodási csomóban, akkor sem tesz kárt benne a $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$ -os fagy (ANDREJEV—SZAVICKAJA 1982).

Az árva rozsнок talajigény tekintetében is nagyon jó tulajdonságokkal rendelkezik. A természető országok adatai szerint a legkülönbözőbb típusú talajokon is jól díszlik. Számára a talán csak a laza homoktalaj és a különféle szikesek a kedvezőtlenek. Legjobban a $6\text{--}6,5$ pH-jú talajokat kedveli, ANDREJEV és SZAVICKAJA (1982) szerint a magas talajvízállást nem szereti. Ez bizonyos mértékig ellentét az azzal, hogy az elárasztást meg jól bírja. Valószínűleg itt a tavaszi és a nyári vízellátás különbözősége ad magyarázatot e megállapításhoz.

Talajigény tekintetében rá kell mutatni még arra is, hogy a friss talajokat — különösen, ha nincs megfelelő tápanyag-ellátottság — nem jól viseli el. Erről tanúskodnak az autópályák építéskor kialakított, a pályát szegélyező, friss földdel készített töltések. Ezeket a töltéseket nagyon sok helyen az árva rozsnokkal telepítették be, és attól függ, hogy kedvező vagy kedvezőtlen állományokat kapunk, hogy milyen földdel alakították ki a lejtőt.

Az árva rozsнок hőmérsékleti igényével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a csírázáshoz $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ már elegendő; ennél magasabb hőmérsékleten a csírázás gyorsabban megindul. A tavaszi, korai vetés miatt a $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ -ot kell figyelembe venni. A nyár végi, őszi telepítéskor a legkedvezőbb hőmérséklet a $23\text{--}25^{\circ}\text{C}$. A $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet viszont már kedvezőtlen a fejlődésére, még akkor is, ha egyébként a vízellátottság jó.

Tekintettel arra, hogy az árva rozsнок agrotechnikája során takarónövényt is alkalmazhatunk, külön foglalkozni kell a fénytűrő képességével, ami a kiritkulás szempontjából nem közömbös. Ugyancsak a réti csenkesszel és a réti komócsinnal összehasonlítva a beárnyékolást jobban tűri, és a takarónövény lekerülte után nagyobb a m^2 -enkénti töszáma. Természetesen a takarónövény az árva rozsnokra is károsan hat. Érdekes az, hogy a kiritkulásban általában nem a talaj nedvesség- vagy táplálóanyag-tartalma játssza a döntő szerepet, hanem az árnyékolás, amely a takarónövény magasságától és lombozatától függ (VARGA 1956).

2. ÖKOTÍPUSOK

Az árva rozsnoznak Magyarországon ökológiai típusai nem alakultak ki, mert azok kialakulásának nagy területek eltérő talaj- és éghajlati viszonyai kedveznek. Így az árva rozsnoznak elsősorban Oroszországban jöttek létre ökotípusai. Ezt a témát ZSEREBINA (in ANDREJEV—SZAVICKAJA 1982) dolgozta fel, ökológiai és geográfiai elvek alapján. ZSEREBINA az árva rozsnoznak két ökológiai típusát különbözteti meg: az egyik a réti vagy északi éghajlat típusa, a másik a sztyepi vagy déli éghajlat típusa. A réti típust ZSEREBINA *Bromus inermis* LEYSS. subsp. *borealis* ZHEREBINA-nak nevezi. Ez nagy termőképességű, tarackjai csak a talaj felső rétegében találhatók, egyenes szárú (néhány esetben elfekvő), rozsdellenálló. A sztyepi vagy déli típust *Bromus inermis* LEYSS. subsp. *australis* ZSEREBINA-nak nevezi. Ennek tarackjai a talaj mélyebb rétegeiben találhatók, szára hasonlóképpen felálló vagy enyhén dőlt. Ennek a típusnak különösen a szárazságtűrése kiváló.

ZSEREBINA a későbbiekben további két ökológiai altípust különböztet meg a réti típuson belül. Az egyik a nem-csernozjom övezetben, déli folyók mentén, áradásos területeken, a másik erdős-sztyepes vidékeken fordul elő.

Az Egyesült Államokban ARCHER és BUNCH (1955) szerint ugyancsak két típusa található az árva rozsnoknak: a déli és az északi. A déli típust a kukorica-övezetben és a Nagy Fennsík központi részeiben termesztik, és számos nemesített fajtája van. A másik típus az északi, amelyet Kanadában és a Nagy Fennsíktől északra termesztnek; ez nagyon jó télálló, de kevésbé szárazságtűrő. Az északi típusnak különösen jó az erózió-ellenállósága. Itt kell megjegyezni: valószínű, hogy nem ökológiai tényezők hatására alakultak ki ezek a típusok, hiszen az amerikai földrészre csak a múlt század végén került el az árva rozsnok, így feltehetően származási hely szerint alakultak ezek ki. Az Egyesült Államokba ugyanis az árva rozsnokot Oroszországból vitték be, Kanadába viszont Magyarországról. Miután az árva rozsnok Amerikában nem őshonos, így egyes szerzőknek az 1950-es években tett megállapítása szerint is valószínűsíthető a származási hely szerinti ökológiai típusba sorolás.

3. TÁRSÍTÁS

Az árva rozsnok társítási viszonyaival kapcsolatos részletes adatok a MÁTHÉ IMRE által irányított fűtársítási kísérletek eredményei alapján váltak közzismertté (VINCZEFFY et al. 1954). Budapesten és Gödöllőn számos fűfaj társítási viszonyait tanulmányozták. Megállapításaikból a csomós ebírré, a mezei komócsinra és az árva rozsnokra vonatkozó adatokat érdemes kiemelni. Ezek szerint a csomós ebír legjobban a szarvas kereppel mutat jó társulást. A vörös herével még tűrhetően társul, a fűfélék közül pedig a réti csenkesszel és a franciaperjével. A mezei komócsin a szarvas kereppel és a vörös csenkesszel társul jól.

Az árva rozsnokra vonatkozóan az alábbi megállapításokat teszik: „a pillangósok közül Budapesten ugyancsak a szarvas kereppel társult legjobban, amikor is mindkét növény tiszta vetésű parcellája körüli értékeket ért el az egyes kaszálások során. Jól társult a vörös lóherével is. A lucernával való társításának eredményességéről számolnak be egyes külföldi kutatók, sőt régebbi hazai feljegyzések is megerősítik ezt. Budapesti adataink alapján ezeket az eredményeket nem tudjuk megerősíteni. A magyar rozsnok és lucerna a 4 cm sortávolságot igen kevésnek találta, ezért egyik növény sem tudott kellőképpen kifejlődni, illetve a magyar rozsnok alulmaradt a versenyben. A 10 cm sortávolságra vetett magyar rozsnok + lucerna társítás már egészen jó eredményt mutat mindkét növény számára. A fűfélék közül a rozsnok csak az olaszperjével társult kielégítően. A komócsint, ecsetpázsitot, vörös csenkeszt és a kúszó herét elnyomta, a többi növény pedig a rozsnokot nyomta el.” Az adatok tehát ellentmondóak.

Ugyanebben az időszakban TAKÁTS (1956) is végzett társítási megfigyeléseket. Adatai szerint száraz viszonyok között a lucernának legjobb társnővényei a franciaperje és az árva rozsnok. Megemlíti, hogy korábban az árva rozsnokot mellőzték a keverékekből, azonban rájöttek arra, hogy a tarackossága ellenére nemcsak jól társul a lucernával, de termés tekintetében is az első. Érdemes ideiktatni TAKÁTS egyik kísérletének eredményeit, ahol a társítás növényeinek kevert, illetve a vetéssorok megváltoztatásával történő vetésével milyen eredményeket ért el (11. táblázat). Az adatok arról tanúskodnak, hogy a franciaperje kivételével a fajonként külön-külön váltakozó ikersorba vetett keverékek adják a legjobb termést. Három év össztermése alapján legjobbnak bizonyult a lucerna + árva rozsnok keverék.

Az irodalomban több összehasonlítást találunk az árva rozsnok és a lucerna társításának előnyeire vonatkozóan. SCHMIDT és TENPAS (1965), CAMERON (1968) utalnak arra, hogy a lucernával vetett árva rozsnok és a réti komócsin keverékek nagyobb termést

11. táblázat

Társítási kísérletek (TAKÁTS 1956)

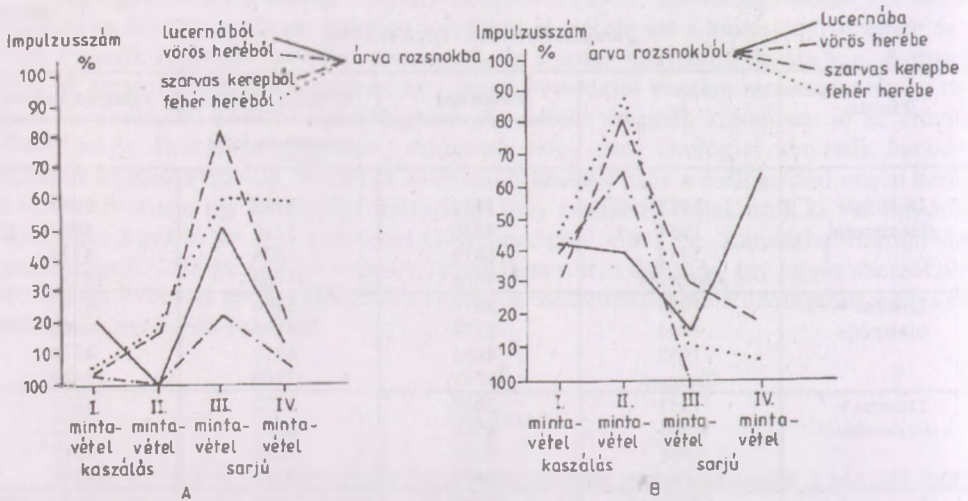
Társítás	Év	Kevert mag	Váltakozó egysoros	Váltakozó ikersoros
		szénatermés, kg/ha		
Lucerna + franciaperje	1953	3119	3165	2981
	1954	4930	5211	5067
	1955	6519	6628	6134
	Összesen	14568	15004	14182
Lucerna + olaszperje	1953	3476	3896	4287
	1954	2754	4166	4362
	1955	4065	4218	4771
	Összesen	10297	12280	13420
Lucerna + réti csenkesz	1953	2860	3372	3217
	1954	4868	5391	5432
	1955	4164	4986	5913
	Összesen	11892	13749	14562
Lucerna + csomós ebír	1953	3096	3487	2975
	1954	4517	4499	4821
	1955	4998	5076	5637
	Összesen	12611	13062	13433
Lucerna + árva rozsnok	1953	2773	2819	2670
	1954	5863	6151	6209
	1955	6670	6537	6911
	Összesen:	15306	15507	15790

adnak, mint a tiszta pázsitfű-vetések. BURITY és társainak (1989) megállapítása szerint a lucerna + árva rozsnok és a lucerna + réti komócsin társításokban a pázsitfűfélék a lucernától az előző kaszálás előtt ha-onként 5—20 kg tiszta N-t nyertek évente.

A társítási viszonyaink jellemzésére érdekes adatokat kaptak VARGA és DOROGI (1967) (38. ábra A). ¹⁵P-vel beállított kísérleteik szerint a pillangósok közül a lucernából kevesebb P kerül az árva rozsnokba, mint a szarvas kerepből és fehér heréből. Az árva rozsnokból több P kerül a szarvas kerepbe és a fehér herébe (38. ábra B). Érdeemes megemlíteni, hogy a szarvas kerep társításáról csak VINCZEFFY és társai (1954) voltak kedvező véleménnyel.

Ugyanakkor a gyakorlatban nem találkoztunk ilyen keverékkel, annak ellenére, hogy a szarvas kerep is kiváló szárazságtűrő. Fehér herével kapcsolatosan annak óriáslevelű változatával jó eredményeket jelzett az Egyesült Államokból SCSEBINOVSZKIJ (1956).

SZODFRIDTNÉ (1992) különféle N-műtrágya adagokkal, formákkal és alkalmazási időpontokkal négyéves tartamkísérletet állított be Mosonmagyaróvárott árva rozsnok + lucerna és csomós ebír + lucerna keverékekkel. Mindkét keverékben a lucerna részaránya 35% volt a vetőmagmennyiségben. A kísérletben minden évben ősszel 80 kg P- és 120 kg K-s hatóanyagot adott ha-onként. A N-adagok és azok hatását a 12. táblázat tartalmazza. A növényállomány négy év alatti változásait elemezve megállapítható, hogy a csomós ebíres társításban a lucerna százalékos összetétele jelentősen csökkent, ezzel szemben az árva rozsnokos keverékekben a vetőmagmennyiségben szereplő arányban vagy ahhoz közelállóan alakult négy év után a lucerna részvétele. A N-műtrágyázás adagjai és formái jelentősen nem befolyásolták az összetételt.



38. ábra. A ^{12}P -átadás dinamikája pillangósokból árva rozsnokba (A) és viszont (B) (VARGA—DOROGI 1967)

A négyéves szárazanyagtermés adatainak összehasonlításakor kitűnik az árva rozsnokos keverékek fölénye a csomós ebíres keverékekkel szemben, mert az négy év alatt 4,2 tonna szárazanyagtermést jelentett. A két fűfaj N-reakciójának adatai szerint az 1 kg N-műtrágya nagyobb terméstmöbiletet eredményezett a csomós ebíres keverékben (12,7—19,2 kg), mint az árva rozsnokosban (11,1—17 kg).

12. táblázat

*Az árva rozsnok + lucerna és a csomós ebír + lucerna gyepeverékek termésének, minőségének és ösz-
szetételének alakulása a N-műtrágyázás adagjának, formájának és időpontjának hatására*
[SZODFRIDTné (1992) adatai alapján]

Kezelések száma	Kezelés	N adag, kg/ha				Gyepkeverék
		első évben		második évben		
		kora tavasszal	1. kaszálás után	kora tavasszal	1. kaszálás után	
2	kontroll	—	—	—	—	árva rozsnok + lucerna csomós ebír + lucerna
6	szilárd N	—	60	60	60	árva rozsnok + lucerna csomós ebír + lucerna
7	szilárd N	60	60	60	60	árva rozsnok + lucerna csomós ebír + lucerna
13	folyékony N (Nitrosol)	—	60	60	60	árva rozsnok + lucerna csomós ebír + lucerna
14	folyékony N (Nitrosol + Zn + Cu)	60	60	60	60	árva rozsnok + lucerna csomós ebír + lucerna

12. táblázat

Mintavétel ideje	A növényállomány változása 1987–90 között, %				4 éves száraz- anyag- termés, t/ha	1 kg N-re jutó terméstöbblet, kg	átlagos nyersfehérje, %	átlagos nyersrost, %
	fű	lucerna	gyom	borítatlan				
1987	58	43	3	5	27,1	—	11,8	31,5
1990	54	37	8	1				
1987	60	35	1	4	21,8	—	8,2	33,5
1990	77	11	5	7				
1987	54	37	5	4	31,7	11,1	10,9	32,3
1990	56	35	6	3				
1987	65	20	3	4	27,7	14,2	9,1	33,7
1990	85	5	4	6				
1987	53	38	7	2	34,0	14,4	11,4	31,7
1990	68	25	7	—				
1987	62	33	1	4	28,9	15,0	9,4	34,0
1990	77	2	2	9				
1987	54	36	6	4	32,5	13,1	10,7	33,0
1990	66	27	5	2				
1987	59	38	—	3	27,1	12,7	8,6	34,5
1990	88	5	2	5				
1987	58	35	4	3	35,3	17,0	11,8	34,1
1990	68	27	3	2				
1987	62	34	2	2	32,0	19,2	9,1	34,4
1990	87	3	3	7				

A négy év alatti átlagos nyersfehérje százalék összege az árva rozsnokos keverékekben minden esetben nagyobb volt, és az átlagos nyersrosttartalom alakulása is kedvezőbb volt az árva rozsnokos keverékekben.

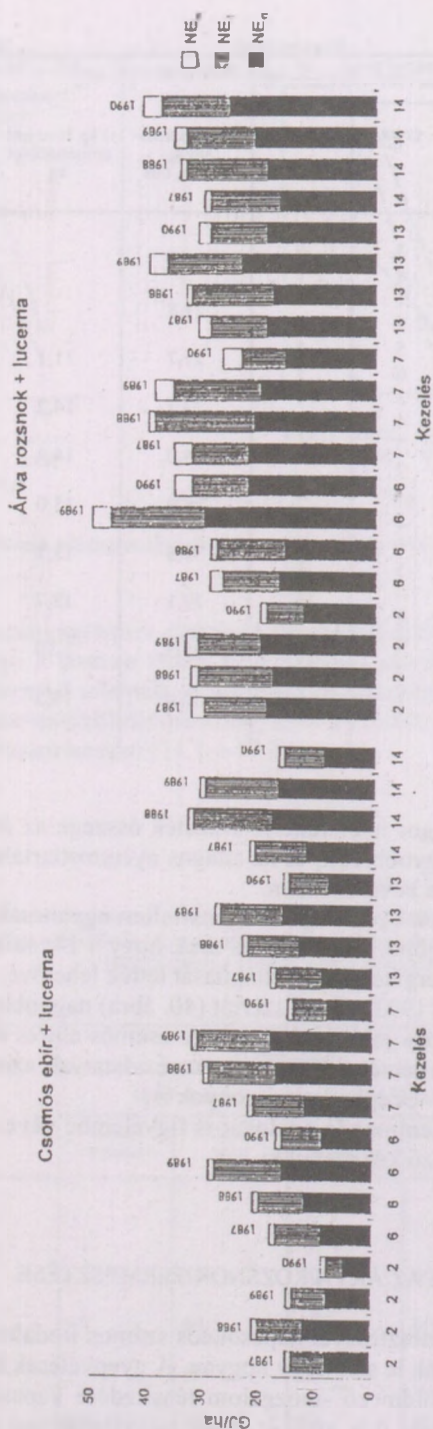
A 39. ábrán bemutatott évenkénti energiatartalom ugyancsak az árva rozsnok + lucerna társításban volt a legjobb. Itt utalni kell arra, hogy a 14. számú kezelésben adagolt Zn + Cu kezelések jobb energiaértékek kialakítását tették lehetővé.

LAVOINNE és PÉRÉS (1993) adatai szerint (40. ábra) nagyobb adagú N-műtrágyázás az árva rozsnokos lucernában jobb hatású, mint a csomós ebíres és a réti csenkeszes lucernában. Ezek az adatok ellentétesek SZODFRIDTné adataival, azonban itt nyilván szerepet játszanak az eltérő talaj- és éghajlati viszonyok is.

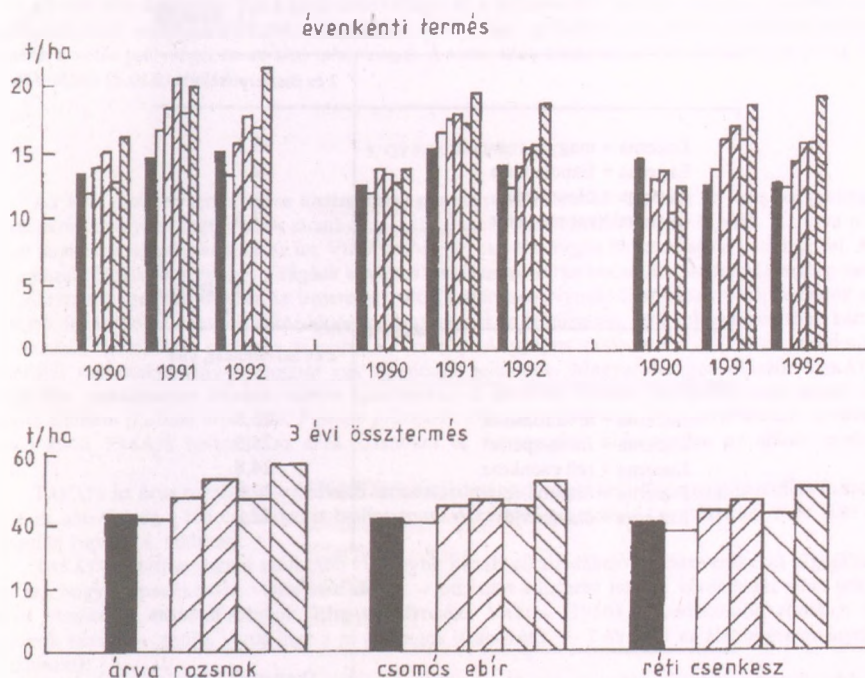
A néhány esetben ellentmondó adatokat is figyelembe véve, az árva rozsnok társítási tulajdonságaival kedvező kép alakul ki.

XI. AZ ÁRVA ROZSNOK TERMESZTÉSE

Az árva rozsnok termesztésével kapcsolatos számos irodalmi forrás csak arra utal, hogy vetni kell, de nem írják le azt, hogy hogyan. A gyepterések kidolgozása az 1920-as évek végén megindult „Zöldmező”-mozgalom ténykedése kapcsán elsősorban KOLBAI (1935) nevéhez fűződik. Már ő is arról ír, hogy tulajdonképpen „gyepterépítésről” kell beszélni, ami a magyar nyelvben jó kifejezés a „vetés” szóval szemben. A vetés tulaj-



39. ábra. Két gyepkeverék évenkénti energiatermelése (GJ/ha; 1987—1990) (SZODFRIDTné 1993). A kezelésszámok a — táblázatával azonosak



40. ábra. A gypalkotók tiszta- és keverékvetésének N-műtrágyázás hatására kialakult szárazanyagtermése (LAVOINNE—PÉRÉS 1993)

donképpen csak egy technikai részletet jelent, míg az élő kultúrákban helyesebb telepítésről beszélni, ami egy hosszabb időszakra vonatkozó alapozó műveletsorozatot jelent. Ez gyepek vonatkozásában (tehát az árva rozsnokra vonatkozóan is) a következőkből áll: az elővetemény megválasztása; tápanyagellátás (alapozó); alapozó talajművelés; a vetőanyag kiválasztása (vetőmagnorma); vetőágkészítés; vetés.

I. ELŐVETEMÉNY-KIVÁLASZTÁS

Az elővetemény kiválasztása attól függ, hogy tavaszi vagy nyár végi—ősz eleji vetésre kerül majd sor. A rozsnok számára kedvezőbb tavaszi vetés esetén általában trágyázott kapás növény lesz a jó elővetemény. E növények után elvégzett őszi mélyszántás jelenti az árva rozsnok számára a legmegfelelőbb alap-talajművelést. Ha nyár végi—ősz telepitést tervezünk, abban az esetben az árva rozsnok jó előveteményei a korán lekerülő tavaszi keveréktakarmányok és a borsó. Ezek után a növények után marad elegendő idő a talajművelés elvégzésére.

2. TÁPANYAGELLÁTÁS

Az előbb felsorolt elővetemények után a talajban elegendő táplálóanyag marad az árva rozsnok számára, azonban javasolják mégis a táplálóanyag hosszabb időre történő biztosítása érdekében elsősorban a P- és K-hatóanyag biztosítását, amit ha-onként BASKAY-TÓTH (1966) 60—60 kg mennyiségben javasol. A nitrogénellátásra vonatkozóan pedig közvetlenül a vetés előtt 30 kg hatóanyagot tart szükségesnek. Az alapozó tápanyagellátást meg kell különböztetni a már álló kultúrák tápanyagellátásától (amit később tárgyalunk).

13. táblázat

	2 év össztermése, t/ha
Lucerna + magyar rozsnok	15,1
Lucerna + franciaperje	12,7
Lucerna + olaszperje	11,7
Lucerna + csomós ebír	9,6

14. táblázat

	2 év össztermése, t/ha
Lucerna + árva rozsnok	26,8
Lucerna + franciaperje	25,5
Lucerna + réti csenkesz	24,8
Lucerna + csomós ebír	22,8
Lucerna + olaszperje	22,8

15. táblázat

	Össztermés, t/ha
Vörös here + árva rozsnok	10,9
Vörös here + réti komócsin	6,7
Vörös here + réti csenkesz	7,1

3. TALAJMŰVELÉS

A talajművelés során arra kell törekednünk, hogy az árva rozsnok mélyen megművelt talajba kerüljön. Ezt tavaszi vetés esetén az elővetemény mélyszántásával biztosítjuk. A mélyszántás elművelésére nincs szükség, mert azt a téli fagy elvégzi. A nyár végi—őszti vetés esetén az alapvető talaj-előkészítés már bonyolultabb művelet, tekintettel arra, hogy nyáron nehezebb a növény igényének megfelelő talaj-előkészítést elvégezni. Itt a műveletek sora az elővetemény tarlóhántásával kezdődik, de az is lehetséges, hogy rögtön keverőszántást kell végeznünk. Ne feledkezzünk meg arról, hogy a keverőszántás is mélyszántást jelent, csak ezt a kifejezést inkább a nyári talajműveléskor használjuk. Ha tarlót hántottunk, akkor a következő művelés legyen a keverőszántás. A nyári talajművelésnek egy másik fő célja a talaj gyommentességének biztosítása, ami esetleg egy-két kultivátorozást is jelenthet. Mind a tavaszi, mind pedig a nyár végi vetésű árva rozsnok alá közvetlenül a vetés előtt apró-morzás, de kellően tömött talaj szükséges, amiben döntő szerepe a hengerezésnek van. Szinte nem tudjuk annyira megtömöríteni a gyp vetőágyát, hogy az káros lenne. Erről gyakorlatilag is meggyőződhetünk, hiszen a keréknyomokban, illetve a lovak patája nyomán kel ki legelőször a fű. Ez a tapasztalat vezet-e egyébként rá arra KOLBAIT, hogy alkalmazza a gyűrűshengert.

A felülvetések, ill. a direktvetések esetén a tárcsázás és az ezt követő hengerezés lesz a legfontosabb talaj-előkészítés.

4. VETŐÁGYKÉSZÍTÉS

A vetőágykészítés a talajművelés fogalmába tartozik, de mégis külön kell tárgyalni, tekintettel arra, hogy az apró magvú gyepnövényeknek a vetőággal kapcsolatosan különleges igényük van. A vetés mélységében nagyon tömődött talaj szükséges ahhoz, hogy az elvetett mag minél előbb hozzájusson a nedvességhez. Viszont a magvak fölé porhanyós talajtakarás szükséges, hogy a keléskor a zenge gyepnövényke minél

kisebb ellenállásba ütközzön. Ezt a kívánalmat elégíti ki a KOLBAI által kidolgozott ún. „keszthelyi magvetéses gyeptelepítés” során alkalmazott szimplasoros sűrűosztású gyűrűshenger, ahol a gyűrűlek kellően összetömörítik a vetés mélységében az alsó talajréteget. A vetés után alkalmazott simahengerezés pedig laza talajtakarót biztosít (KOLBAI 1943).

5. GYEPKEVERÉKEK

Az árva rozsnok természetése történetében csupán néhány utalást találunk az árva rozsnokkal képzett keverékekre, amelyben legtöbbször társnövényként a lucernát és a baltacímét emlegetik. Az árva rozsnokkal képzett társítások tulajdonképpen az ún. VILJAMSZ-i gyepek vetésforgók bevezetésével vetődtek fel. A gyepek, tehát a pázsitfűfélék és pillangós virágúak együttes természetése során kialakuló talajtermékenység-javulás már a VILJAMSZOT megelőző időkben is ismeretes volt. (Különösen Nyugat-Európában találjuk ennek nyomait.) VILJAMSZ fellépésével azonban elkezdődött a gyepekverékek fetisizálása, ami sok esetben több kárt okozott, mint hasznót, különösen sablonos alkalmazása esetén. A gyepek szakaszok kialakítása tulajdonképpen a szántóföldi szalastakarmány-termesztés egy új módját jelentette. Magyarországon először TAKÁTS (1956) végzett erre vonatkozóan Martonvásáron kísérleteket. A korábbi, Nyugat-Európában már ismert társítások főalkotó elemein (*Lolium aristatum*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Arrhenatherum elatius*) kívül TAKÁTS beiktatta az árva rozsnokot is. Kísérleteiben az alábbi eredményeket kapta:

TAKÁTS az árva rozsnokot a kedvező terméseredmények miatt beállította nagyparcellás üzemi kísérletekben is, ahová még a réti csenkeszt is beillesztette. A különféle lucernás keverékekkel 3 év alatt az alábbi terméseket kapta (14. táblázat):

TAKÁTS természetesen a szárazabb viszonyok között alkalmazható gyepekverékeket vizsgálta, és nem nézte azt, hogy csapadékosabb viszonyok között — ott, ahol a lucerna helyett vörös herét lehet telepíteni — hogyan viselkedik az árva rozsnok. Erre vonatkozóan VARGA (1956) csapadékosabb zónában moszkvai viszonyok között — ahol a vörös here a fő pillangós társnövény — 2 év alatt az alábbi eredményeket kapta (15. táblázat):

Miután az árva rozsnokról egyre több és több kedvező vélemény hangzott el, ezért az újabb irodalom adatai szerint különféle viszonyok között, különféle %-okban javasolják az árva rozsnokot gyepekverékekbe. NAGY (1976) magyarországi viszonyok között:

- csernozjom-, réti-, agyag-, vályog- és szelíd talajokra, öntözetlen kaszálókba 7%-os, öntözetlen legelőre 10%-os csíraarányban javasolja, valamint ezen a területen tiszta állományban is;
- savanyú talajokon öntözetlen kaszálókba 9%-os, öntözetlen legelőre 6%-os csíraarányt tart megfelelőnek;
- szikes talajokon öntözetlen legelőbe mésztelen szikes esetében 32%-os, szódás szikes esetében ugyancsak öntözött legelőre 11%-os, meszes szikesen 8%-os arányt tart megfelelőnek, de ugyanakkor említi azt is, hogy ezeken a területeken tiszta állományt is lehet telepíteni;
- homoktalajokon öntözetlen kaszálókba 6%-os, öntözetlen legelőbe 10%-os arányban javasolja;
- erodált talajokon öntözetlen legelőbe 17%-os részarányt tart kívánatosnak, de jónak tartja a tiszta állományt is;
- végül talajvédő gyepeként, öntözetlen legelőn ugyancsak 7%-os részarányt vagy tiszta állományt javasol.

NAGY említett összeállítása elfogadható az egész ország területére vonatkozóan, és ez megmutatja az árva rozsnok helyét a magyar gyepterhasználásban. Szükséges rámutatni arra is, hogy néhány esetben a tiszta állománya lejtők, rézsűk, árokpartok, csatornák, gátak gyepesítések előterébe kerülhet.

Újabb adatok szerint (KOVÁCS—SZATHMÁRI 1986) a legelőn történő elterjedését elősegítheti az, hogy a sárlós lucernával jól társítható, és így csökken a legeltetés nyomán keletkező taposási kár.

A keverékbe való felvétel alkalmából a ha-onkénti 10 millió csíraszámából kell kiindulni (ugyanis ez a csíraszám felel meg 100%-os állománynak). Ez annyit jelent, hogy 3,5 g ezermagtömegű és 73%-os használati értékű vetőmagból 49 kg-ot kell vetni 1 ha-ra.

6. VETÉS

A vetés idejével kapcsolatosan már utaltunk arra, hogy tavaszi és nyári eleji vetés lehetséges. Általában a tavaszi vetés takarónövény nélkül javasolható. Mint arról az ökológiai viszonyok során megemlékeztünk, az árva rozsnok bírja ugyan az árnyékolást, azonban bizonyos mértékig megsínyli azt, így legtöbbször takarónövény nélküli vetést javasolnak. A nyári végi, őszi telepítéskor csakis a takarónövény nélküli vetés javasolható.

16. táblázat

Tavaszi fogasolás		Fogasolás nélkül
Szénatermés, t/ha		
Trágyázás nélkül	2,79	2,58
N	4,99	4,77
P	2,90	2,70
K	2,67	2,55
KP	2,60	2,60
NK	4,87	4,70
NP	5,20	5,00
NPK	4,90	4,70

A vetőgékészítéskor említett szimplasoros sűrű osztású gyűrűshengerrel végzett magágynyitás után a gyeplető magkeverék elvetése kezdetben a gyűrűnyomokkal keresztben haladva kézi vetéssel történt. Ezt később felváltotta a röpitőtárcsás műtrágyaszóró gépek alkalmazása. Az 1960-as évek végén megjelent speciális gyepletőgép, az ún. TAV-3 egyesítette magában a szimplasoros gyűrűshengert, a szóróvető szerkezetet és a sima hengert. Így egy menetben lehetett elvetni a gyepletőmag-keverékeket. Ez a géptípus azonban napjainkra eltűnt a forgalomból, és újabb gyepletőmag-vetéstechnológiák kerültek kidolgozásra. Van közöttük speciális gyepletőgép, de van közöttük olyan is, amely a több hasznosítási célú vetőgépek egyik szerkezeteként működik.

A Rotaseeder-típusú gép (más néven „direkt”-vetőgép) a törés nélküli, ún. felülvetései gyeptápláláskor, erőzónák kitett gyepeken végez jó munkát, ott ahol az árva rozsokra éppen nagy szükség van. A Bettinson-típusú sokoldalú hasznosítású, többek között gyepletésre is alkalmas. Az újabb vetőgépek közül meg kell említeni a KÜHNE-CASE-IH-10-6200 vetőgépet. Ez fel van szerelve mikrogranulátum- és fűmagadagolóval, amely alkalmas arra, hogy a gyűrűshengerrel nyitott magágyra keresztbe járattva elszórja a gyepletőmagot. Ez a vetőgép elterjedt hazai viszonyaink között is, tehát ezt lehet tekinteni az általánosan ajánlott gyepletőgépnek. (Hazánkban ritkábban található a HASSIA gyártmányú vetőgép, amely szintén alkalmas gyepletésre.)

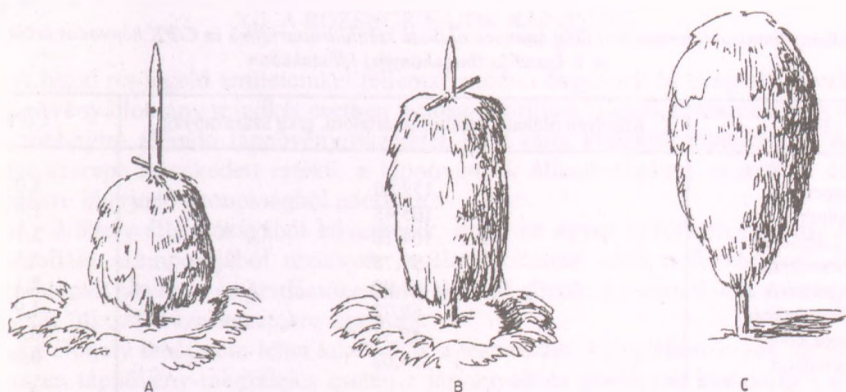
7. ÁPOLÁS

A fiatal, takarónövény nélkül telepített gyepek első ápolási munkája a gyomirtó kaszálás. Ezzel a kaszálással az új vetés nyomán előtörő, elsősorban egyéves gyomokat tudjuk hatékonyan irtani, a gyomok virágzásának megindulásakor végzett, 10 cm-es tarlójú kaszálással. A későbbiekben erre nem lesz szükség, mert az egyéves gyomok zömmel kiritkulnak a megerősödő gyepletés elnyomó hatására. A beállt állomány elsősorban évelő gyomjainak az irtására az alábbi szerek javasolhatók: Azulam, Diklórprop + Dikamba (+ tápanyag), 2,4 D, MCPA + Diklórprop, Dikamba, Triklópir (KADÁR 1993).

A beállt gyepek tápanyagellátására nagy gondot kell fordítani. Abból kell kiindulni, hogy számos kísérlet átlagában 0,1 tonna szénatermés előállításához 2,5–3,0 kg N, 0,7–1,0 kg P és 1,5–2,0 kg K szükséges. Ezek az adatok tájékoztató jellegűek, és a talaj tápanyag-ellátottságától, valamint a növényállomány összetételétől függően változhatnak (ez már viszont helyi tapasztalatokra alapozódhat). Oroszországban már az 1906-os kísérletekben is megállapították, hogy a N-tartalmú műtrágyákra az árva rozsok nagyon jól reagál (ANDREJEV 1944). A szemléltetés miatt érdemes közölni az ő eredményeit (16. táblázat):

ANDREJEV később (1982) számos példát hoz fel az Egyesült Államok gyakorlatából (USKO, MERRIOT, ANDERSON, FORTMAN, LAUHLIN), hogy az árva rozsok mennyire jól reagál a N-műtrágyákra. A műtrágyák adagjait legtöbbször két menetben, kitavaszkodáskor és az első kaszálás után javasolják kiszórni.

A beállt állomány öntözésére mint ápolási műveletre hazai adataink nincsenek, ugyanakkor már korábban említettük, hogy az Egyesült Államokban nagy területen öntözési viszonyok között termesztik. Ez nyilvánvalóan onnan ered, hogy hazai viszonyaink között öntözési területeken más keverékekkel jobb eredményeket kapnak.



41. ábra. Nyársas szénakészítés menete (HORVÁTH K.)

8. ÁLLOMÁNYHASZNOSÍTÁS

Annak ellenére, hogy az árva rozsnokot a legeltetéssel történő hasznosítás során vonták kultúrába, mégis hosszú ideig csak kaszálóként való hasznosításáról beszéltek. A kultúrába vétel jelentős specialistái már kezdettől fogva rámutattak arra, hogy a kaszálóként való hasznosítás legfőbb szempontja az, hogy mikor történjék a kaszálás. Ezt egyöntetűen a bugahányást megelőző, vagy a bugahányás megindulását jelző időszakra teszik. Szinte egyöntetű az a vélemény, hogy az ennél későbbi időpontban vágott árva rozsnok beltartalmi értéke jelentősen csökken, és rosszabb minőségű termést ad. Viszont a bugahányás körüli időszakban is már olyan nagy a hozama, hogy e korainak tűnő vágással nem veszünk sokat, sőt ezzel éppen a takarmány minőségét javítjuk. A bugahányáskor vágott árva rozsnokból könnyen készíthető széna, mert a levágott növény laza szerkezetű rendeket alkot, ami az anyag könnyebb szellőzését teszi lehetővé. Ez a jó tulajdonsága fokozottan érvényesül, ha a társításokban lucernával együtt alkot rendeket, mert laza állományánál fogva nem engedi — a tiszta lucernához képest — a rendek összeesését, tömődését.

Akár tisztán, akár keverékbe vetve, a szénává szárítás többi művelete a szakkönyvekben bővebben leírt módon történhet. Újabbban azonban a kisgazdaságok megjelenésével fel kell eleveníteni azt a háború előtti kisüzemi módszert, amely nyársas vagy finn-nyársas szénakészítés néven került elterjesztésre. Ennek a lényege a következő: a frissen lekaszált állományt ún. nyársakra kell villával húzni az alábbiak szerint: 2,5 m hosszú és 6—8 cm vastag dorongokat (fenyőfából) kifaragunk és a két végét kihegyezzük. A felső végét vékonyabb hegyűre alakítsuk ki; hogy a gyep-villahegyeket könnyebben át tudjuk rajta vezetni. Az alsó végétől számítva 100—140 és 180 cm-re átteljesen lyukakat fúrunk, olyan átmérővel, hogy azon a 2 cm vastag és 30 cm hosszú keményfapálcák átférjenek (41. ábra A). Ezek a pálcák tartják majd a kétágú villával felemelt és a nyárs felső, vékonyabb hegyén áthúzott villahegyeket (palástokat). A nyársakat karózóvassal (fél kocsitengely) készített, kb. 40 cm mély lyukakba helyezzük, és a karózóvas tompa végével a földet a karóhoz döntjük, hogy stabilan álljon. Ezután a karó alsó furatába helyezzük a keményfapálcát úgy, hogy a két vége egyenlő távolságra legyen a karótól. A karó körül egy jó petrencényi, erősen fonnyadt, félszáraz gypet rakunk, majd ebből körkörösén haladva a karóhegyen áthúzzunk egy-egy palástnyi tömeget; ezt addig rakjuk, míg el nem érjük a következő pálcá furatát. A felhúzott palástot nem kell paskolni, veregetni, az laza tömegű legyen. Egy idő után magától úgyis megülepszik, és egy szellőzőrés keletkezik. — Ezután beillesztjük a következő pálcát. Erre ugyanúgy húzzuk rá a palástokat, de az alsó tömeghez viszonyítva szélesebbre kell a palástokat rakni. — Egy kissé vállasítani kell a tömeget, majd a 3. pálcá felett tovább szélesítjük („vállasítjuk”, mintegy fordított csepp alakúra formálva) az egész bábút (B). A bábu tetejét egy előre elkészített fátollal borítjuk úgy, hogy a nyárs hegyes vége is takarva legyen. Erre később is ügyelünk pótfátylazással. Amikor kész a bábu, oldalait villával meghúzkodjuk, formássá tépazzuk (C). Az ilyen gypeszénakészítéssel kiváló minőségű takarmányt nyerünk. Nem ázik szét a rendben a gyp, nem akadályozza a sarjú növekedését, bármennyig tartható a táblán, nem akadályozza az esetleges újabb kaszálást (KOLBAI 1943).

Az árva rozsnok egyéb szárítási módszerei — mint ahogy azt már jeleztük — megtalálhatók a különféle speciális szakkönyvekben. Hasonlóképpen megtaláljuk az erjesztéses tartósítás módszereit is. Itt csupán arra utalunk, ami az árva rozsnok beltartalmi értéke és silózhatósági alkalmassága tekintetében fontos adat. VARGA és BAINTRER (1977) szerint a közepesen silózható növények közé tartozik, amiről az alábbi adatok nyújtanak felvilágosítást (17. táblázat).

17. táblázat

Néhány fontosabb termesztett fűfaj könnyen oldható szénhidráttartalma és C/PK hányados értéke az 1. kaszálás (bugahányás) időszakában

Fűfaj	Könnyen oldható szénhidráttartalom, g/kg szárazanyag	C/PK
Olaszperje	132,20	3,07
Angolperje	105,48	1,41
Réti komócsin	104,10	2,18
Réti csenkesz	99,75	2,57
Árva rozsnok	93,90	2,11
Vörös csenkesz	69,72	1,90
Csomós ebír	40,54	0,79
Franciaperje	34,02	0,86

Az adatok szerint legkönnyebben az olaszperje silózható, tekintettel arra, hogy a C/PK-hányadosa 3 fölött van. Az árva rozsnok a közepesen silózható növények között szerepel (a 2-n fölül C/PK-hányadosa miatt), míg rosszul silózható a csomós ebír és a franciaperje.

Az árva rozsnok legeltetéssel való hasznosítása különösebb gondot nem okoz. Igaz, hogy a tavaszi legeltetés egyes szakaszainak előregedése miatt a fejlődés előrehaladtával, a száraz megjelenésével az árva rozsnok hamar eldurvul, és emiatt az állatok már nem szívesen eszik. Annál nagyobb értéket jelent azonban a második növedéke: miután ez nem tartalmaz szárazakat, így az állatok szívesen eszik. Erről egyébként BARCSÁK (1992) kísérletei tanúskodnak.

9. VETŐMAGTERMESZTÉS

Az árva rozsnok magtermesztése viszonylag nem bonyolult feladat, mert a szemtermés morfológiája nem különleges, és így könnyen aratható.

Az alkalmi magfogásoktól eltérően a sikeres magtermesztés alapja a speciális vetőmagtermő tábla beállítása. A vetőmagtermesztésre vonatkozóan ugyanazok az igényei, mint a szénatermesztésre vagy legeltetésre vetett árva rozsnoké. Az árva rozsnok magfűves telepítéscsok SZABÓ J. (1977) szerint ha-onként 90—120 kg N, 130 kg P és 70 kg K adagolása szükséges.

A magfűves telepítési ideje a tavasz vagy a nyár vége. Általában a tavaszi vetést kell kedvezőbbnek tartani, bár az árva rozsnok bírja a nyári telepítést is. Nagyon fontos a sortávolság megállapítása. A szakirodalom szerint a széles sortávolságú vetés a kedvező. ANDREJEV—SZAVICKAJA (1982) az 50, GRUBER (1954) a 70, BASKAY-TÓTH (1966) a 80 cm-es sortávolságot ajánlja. Mosonmagyaróvári kísérleteink szerint jó eredményeket kaptunk a 70 × 140 cm-es ikersoros vetésben is. Valamennyi széles sortávolságú vetés előnye, hogy a sorközök könnyebben gyommentesíthetők, ugyanakkor az idegenelés kényes munkája pontosabban végezhető el. A vetés után a sorokat hengerezni kell, vagy már eleve olyan vetőgéppel dolgozni, amely a vetéssorokat tömöríti.

A vetőmagtermő táblák első ápolási munkája a gyomirtó kaszálás, amely különösen a vetés évében előtérő egyes gyomokat ritkítja. A használati években további ápolási munka a sorok kultivátorozása és az idegenelés elvégzése. Egyébként a már álló állomány tápanyagellátására irányításul szolgál a kora tavaszi fejtrágyázás (50 kg/ha N-hatóanyag). Ősszel alaptrágyaként 50 kg N, 90 kg P és 50 kg K ha-onkénti felhasználása eredményes.

10. BETAKARÍTÁS

Az árva rozsnok betakarítását akkor kell megkezdeni, amikor a buga felső része (egyharmada) viaszérésben van. Annak ellenére, hogy nem pergésre hajlamos, ilyenkor már szükséges a magfűves rendrevágása, hogy a többi mag renden érjen be. A rendrevágott árva rozsnokot 4—5 napig a renden kell hagyni, majd utána rendfelszedővel felszerelt kombájjal elcsépelni. A cséplésre a gabonakombájjal (E 512, Clas) alkalmassá tehető azzal, hogy gumirozott verőléceket és dobkosarat kell felszerelni (SZABÓ J. 1977). JANOVSKÝ (1975) szerint öt évig hasznosítható a magfűves; az első évben a termése 100 kg/ha, a többi években 500—700 kg/ha termést takaríthatunk be. A magszalmának a hozama 3,5—4 tonna között van úgy, hogy a magfűves letakarítás után még 10 tonna/ha zöldtermésre számíthatunk.

XII. A ROZSNOK FAJOK KÁROSÍTÓI

A hazai rét-legelő területeinket jellemző módon ősgyepek és telepített füvek alkotják. A növényállomány mindkét esetben tartósan borítja a talajokat, aminek következménye a többnyire állandó tápnövényösszetétel, és a rajta kialakult élettársulás. A füvek élőhelyi szerepe növekedett értékű, a tápnövények állandóságából és a több évre, sőt évtizedekre kiterjedő azonosságból adódóan.

Az élőhely állandóságából következik, hogy az egyes kórokozó és kártevő fajok fennmaradása szempontjából rezervoár területet biztosít, ahol a feltételektől függően kialakulhatnak járvány- és gradációkezdetet jelentő gócok. Ez vonatkozik az oligofág és polifág táplálkozású szervezetekre egyaránt.

Az élőhely tehát nem lehet közömbös a termesztett kultúrállományok szempontjából, hiszen tápnövény-megfelelés esetén a járványok és gradációk kialakulása gyorsan, esetleg robbanásszerűen is bekövetkezhet. A megelőzés egyik legalapvetőbb feltétele a gócok kialakulására alkalmas területek ismerete és figyelemmel kísérése. Ezért kell — növényvédelmi szempontból — felméréseket végezni a rét-legelő területeken, így köztük a fajtiszta rozsnok-állományokban is.

I. NÖVÉNYI KÓROKOZÓK

a) *Virusos betegségek*

A rozsnok fajokat mintegy húsz növénypatogén vírus képes megfertőzni. A nemzetség így fontos szerepet játszik az egyes vírusok, különösen a *Gramineae*-patogén kórokozók azonosításában, szimptomatológiai jellemzésében.

Tesztnövény-kísérletekben a sudár rozsnok 7, az árva rozsnok 8 vírussal szemben bizonyult fogékonynak (KLINKOWSKI 1977). Mindkét faj fertőzhető a rozsnok-mozaikvírussal (*brome mosaic virus*), ill. az árpa sárga törpülésvírusával (*barley yellow dwarf virus*), bár az utóbbival kapcsolatban ellentmondó hivatkozásokat is ismerünk. A csomós ebír csíkosságvírusa (*cocksfoot streak virus*) is megbetegítheti a két rozsnokfajt, azonban a mesterséges inokulációra a *B. erectus* látens fertőzéssel reagál (OHMANN-KREUTZBERG 1963).

A fentiekén kívül a sudár rozsnokot a dohány rattle-vírusa (*tobacco rattle virus*), a búza csíkos mozaikvírusa (*wheat streak mosaic virus*), a búza (talajlakó) mozaikvírusa [*wheat (soil-borne) mosaic virus*], és a csomós ebír enyhe mozaikvírusa (*cocksfoot mild mosaic virus*) fertőzi.

A magyar rozsnokon az orosz búza-mozaikvírus (*wheat winter mosaic virus*), az árpa csíkos mozaikvírus (*barley stripe mosaic virus*), a csomós ebír csíkosságvírusa (*cocksfoot streak virus*), az angolperje-mozaikvírus (*ryegrass mosaic virus*), valamint a búza európai csíkos mozaikvírusa (*wheat European striate mosaic virus*) fertőzéséről számoltak be. MARKOV (1975) az *Agropyron*-mozaikvírus (*Agropyron mosaic virus*) természetes előfordulását írta le a *B. inermis* Bulgáriában.

MÜHLE (1971) összefoglaló munkájából ismert, hogy a rozsnokfajokon előforduló vírusok közül vetőmaggal terjed az árpa csíkos mozaikvírusa (*barley stripe mosaic virus*); fonálférgekkel (*Xiphinema diversicaudatum* MIC., *X. coxi* TARJ.) és bogarakkal (*Chaetocnema aridula* GYLL., *Phyllotreta vittula* RED., *Oulema melanopus* L.) a rozsnok mozaikvírus (*brome mosaic virus*), atkákkal a búza csíkos mozaikvírusa (*wheat streak mosaic virus*), az *Agropyron*-mozaikvírus (*Agropyron mosaic virus*) és az angolperje-

mozaikvírus (*ryegrass mosaic virus*); kabócákkal (*Javesella pellucida* FABR., *J. obscurella* BOH.) a búza európai csíkos mozaikvírusa (*wheat European striate mosaic virus*); levéltetvekkel (*Rhopalosiphum padi* L., *Metopolophium dirhodum* WALK., *Sitobion avenae* F., *Myzus persicae* SULZ.) az árpa sárga törpülésvírusa (*barley yellow dwarf virus*) és a csomós ebír csíkosságvírusa (*cocksfoot streak virus*).

A rozsno-mozaikvírus spontán előfordulásáról mindkét növényfajjal kapcsolatban vannak adatok (MCKINNEY et al. 1942, GÁBORJÁNYI 1992, HUTH 1994). A tünetek különböző erősségűek, az enyhe halványzöldtől a súlyos sárga mozaikig és csíkosságig terjedhetnek. A kórokozó a *Bromo* víruscsoportba tartozik. A 20×10^3 D molekulatömegű fehérje alegységből felépülő izometrikus partikulumok átmérője 26 nm. A genomot négy egyszálú RNS alkotja. A vírus a fertőzött növények szövetnedvében nagy koncentrációban van jelen. Terjedése mechanikailag és vektorok segítségével történhet. A vektorális vírusátvitelt fonálférgek és bogarak végzik (KURSTAK 1981). A *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* ERIKS. spóráival kísérletileg igazolták a vírusátvitel lehetőségét (WECHMAR 1980).

A hagyományos védekezési módok a vírusok által okozott károk leküzdésére nem alkalmasak. A rezisztenciára nemesítéssel a növények ellenállósága fokozható.

b) Mikoplazmás betegségek

A *B. inermis* mesterségesen fertőzhető az őszirózsza-sárgaság mikoplazmával (*Aster yellows mycoplasma*). A zab-áIROzettásodás mikoplazma (*oat pseudo-rosette mycoplasma*) természetes előfordulásáról SUKHOV és VOVK (1938) számolt be.

c) Baktériumos betegségek

Ismereteink szerint a takarmányfűveken élősködő baktériumoknak alig van jelentősége. Gazdasági kárt okozó mértékű előfordulására lehet számítani Angliában és a skandináv államokban a komócsin-bakteriózisnak [*Corynebacterium rathayi* (ERVIN F. SMITH) DAWSON].

A baktériumos csokoládéfoltosság kórokozója, a *Pseudomonas coronafaciens* var. *atropurpurea* (REDDY et GODKIN) magasabb hőmérsékletű termőterületeken károsítja a rozsno-fajokat. A kórokozó által megbetegített növények levelein először körkörös, majd elliptikus, később pedig hosszúkás, világos olajzöld, vizenyős foltok láthatók. A foltok a baktériumtevékenység hatására később csokoládébarnák vagy bíborbarnák, esetleg feketék lesznek (MÜHLE 1971).

A kórokozó vetőmaggal terjed. A fogékonyság, és így a kártételek mérsékelhetők a rezisztens fajták előállításával.

A gabonák baktériumos levélcsíkoságát okozó *Xanthomonas translucens* (JONES, JOHNSON et REDDY) DAWSON kórokozónak több biológiai rassza ismert, amelyek közül a *X. translucens* f. sp. *cerealis* HAGBORG és a *X. translucens* f. sp. *undulosa* (SMITH, JONES et REDDY) HAGBORG az árva rozsno-ot is károsítja. Hatására a leveleken hosszúkás csíkok alakulnak ki (MÜHLE 1971).

d) Gombás betegségek

(1) Gyökérfekély

A talajban nagy számban élő *Pythium* spp. közül a *P. graminicolum* SUBRAMANIAN és a *P. ultimum* TROW. fajok okozzák a csíranövények pusztulását. A kórokozó megtámadja a fiatal növények gyökerének a csúcsát és a gyökérnyaki részt. A fertőzött növény szövet üvegesen sárgás lesz, elveszti turgorát, és barnásfeketén összezsugorodik. A növény hervad, eldől és elpusztul. Nedves környezetben a gombafonalak a növény felületén is megjelennek. A hifaágak nyalábokban állnak, amelyek végén fűződnek le a konídiumok.

Telepítésnél figyelembe kell venni a hajlamosító körülményeket (nedves időjárás, mély fekvésű talaj), és szükség esetén rézoxikinolát, karboxin, mankoceb, benomil, propamokarb, iprodion, himexazol hatóanyagú készítmények kombinációival csávázzuk a vetőmagot.

(2) Peronoszpóra

A *Sclerophthora macrospora* (SACC.) THIRUM., SHEW et NARAS fellépését különböző fűféléken, így a *B. inermis*en is tapasztalták (SEMENIUK—MANKIN 1964). A kórokozó micéliumai a sejt közötti járatokban fejlődnek. Kártételének következménye a levelek megvastagodása és a virágzat elzöldülése lesz.

(3) Torsgomba

Kórokozó az *Ophiobolus graminis* SACC., amely az egész világon elterjedt, és a gabonák, valamint a többi fűféle szártőbetegségének egyik okozója. A fertőzés a talajból következik be, többnyire már csírákorban. A csírahüvely megbarnul, fehér, vattaszerű micéliumszövedék lepi el. A fertőzött tövek fejlődése lassú, a beteg növény kihúzható a talajból, mert gyökerei feketésbarnán elkorhadtak. A beteg tövek nem bokrosodnak, de szárba indulhatnak. Virágzata kifehéredik, esetleg értéktelen, satnya termése lesz.

A talajt levegőztető agrotechnika alkalmazásával és a gyökérfekélynél javasolt hatóanyagokkal védekezhetünk.

(4) Fuzariózis

A rozsnokfajok fuzariózist a *Fusarium culmorum* (W. G. SM.) SACC. okozza. A kórokozó a talajból és a vetőmagból fertőz. A csíranövény gyengén fejlett, torzult, a levelek klorotikusak lesznek. A fertőzött növényállományok télállósága csökken, jelentős lehet a fagykár. A vastag hótakaró és az olvadáskor képződő jégpáncél alatt kialakuló oxigénhiány következménye a léha, töppedt szemképződés. A növények szártöve és gyökérzete barnán elhal. A kórokozó elleni védekezés megegyezik a gyökérfekélynél javasoltakkal.

(5) A fűvek szklerotíniás betegsége

A kórokozó a *Sclerotinia graminearum* ELENEV, mely a fűveket és így a rozsnokfajokat is károsítja Skandináviában, Oroszország és Japán északi területén, Kanadában. A védekezés alapja az optimális termesztési feltételek biztosítása. Megelőzőként javasolható a csávázás etirimol- és tiofonát-metil hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

A tavaszi állománykezelésk elvégezhetők pirazofosz, ciprokonazol, triadimeton, tridemorf, benomil, fenpropimorf, flutriafol, kén, karbendazim, prokloráz, metiram, triforin, propikinazol, tiofonát-metil és diklobutrazol hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

(6) Levélfoltosság

A *Phyllachora graminis* (PERS.) FUCK. okozta levélfoltosság a fűveken, így a rozsnokfajokon is okoz károsodást. A levélfoltok feketés színűek, hosszúkásak, a levél mindkét oldalán kissé kiemelkednek a dudorok. A fertőzött levelek sárgulnak, majd elszáradnak.

(7) Anyarozs

A kórokozó a *Claviceps purpurea* (FR.) TUL., amely a *Gramineae* legtöbb faját megtámadja (BRADY 1962). A középkorban nagy tömegben került a lisztbe, aminek következménye idegbetegség, súlyos esetben végtagleválás volt. Jelenlegi gazdasági megítélését elsősorban a gyógyszeripari felhasználása határozza meg, mivel alkaloidjait (ergotin, kornutin, szekalin) a gyógyászatban hasznosítják.

Az aszkospórából fejlődő micélium a bibén keresztül hatol be a magházba. A magházat tönkreteszi, hifáin apró konídiumok fejlődnek, amelyek további virágokat fertőznek. A gomba fejlődésére jellemző, hogy 1—5 cm hosszú micéliumtömörülést hoz létre (szklerócium). Ez lilásbarna, fekete felületű és fehér állományú. A kemény állományú szkleróciumok áttelelnék, és tavasszal belőlük képződnek a fehér nyelű, téglavörös fejű sztrómák, amelyekben vázaszerű peritéciumok képződnek. Az aszkuszkokban képződött aszkospórák bibére kerülve indítják az új fertőzéseket.

Védekezés az agrotechnikai rendszabályok betartásával, a vetőmagtételek tisztításával oldható meg.

(8) Rozsdabetegségek

A *B. inermis* gazdanövénye lehet a koronásrozsdának (*Puccinia coronata* CDA.), a feketerozsdának (*P. graminis* PERS.), a sárgarozsdának (*P. striiformis* WEST.) és a barnarozsdának (*P. alternans* ARTH., *P. bromina* ERIKS., *P. symphyti-bromorum* MÜLL.). A rozsnokfajokon természetes körülmények között leginkább a *P. symphyti-bromorum* MÜLL. élőködik. Barna színű uredo-telepei 0,5 mm nagyok, és a levelek színi oldalán találhatók. A levélfonákon alakulnak ki a fekete színű teleuto-telepek. A piknídium- és az ecídium-telepek érdeslevelű nemzetségek (*Anchusa*, *Borago*, *Nonea*, *Pulmonaria*, *Lithospermum*, *Symphytum* fajok) levelein, sőt az ecídiumok még a száron és a csészeleveleken is kifejlődnek (BLUMER 1963).

A rozsdagombák ellen védekezhetünk a ciprokonazol, triadimefon, flutriafol, propikinazol és diklobutrazol hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

(9) Űszögbetegségek

A rozsnokfajokon károsító űszöggombák között megtalálhatók a puha rozsno-
porűszög (*Ustilago bromi-mollis* LIRO), a rozsno-*csikosűszög* (*U. bromina* SYD.), a
rozsno-űszög (*U. bromivora* (TUL.) FISCHER, WALDH.), a búza-*kőűszög* (*Tilletia caries*
(DC.) TUL.) és a tarackbúza-*csikosűszög* [*Urocystis agropyri* (PREUSS) SCHROLT].

A puha rozsno-*porűszög* kártétele következtében a széttronsolt fűzérében, a szem helyén fekete spóratömeg fejlődik, amely kezdetben összetapadt, később pedig szétporló.

A búza-*kőűszög* kórokozója kezdetben a növény leveleiben fejlődik, az epidermisz alatt. A spóratelepek ólomszürke csíkok formájában tűnnek fel; az ezeket takaró epidermisz később felszakad, és a fekete spóratömeg szétszóródik. A gazdanövények között ismert a *B. inermis* és a *B. erectus*.

A rozsno-űszög kártétele felismerhető arról, hogy a szemek a pelyvalevek alsó részével összetapadnak, később válnak fekete spóratömeggé. Az űszög-spóratelepek előfordulhatnak száron és a leveleken is.

A búza-*kőűszög* kórokozója csak a szemeket pusztítja el, ezért a kórtünetet csak később vesszük észre, amikor a szemek helyén azok elpusztult maradványai láthatók. A fertőzött növény virágzata kisebb, mint az egészségesé, a pelyvalevek lazábbak és szétállnak. A szétnyíló pelyvalevek között láthatók a szemek helyén képződött, azoknál azonban vastagabb, sötétszürke puffancsok. Az éretlen puffancsokban sárgás színű, zsíros tapintású, ragadós massa figyelhető meg (zsíros űszög). A megérett puffancsokban fekete színű klamidospóra-tömeg található, amelynek illata kellemetlen, rothadó halra emlékeztető, a trimetil-amin-tartalom miatt (bűdösűszög). A fertőzött növényekre jellemző a fejlődésbeni visszamaradás, a bokrosodás elmaradása, és a levelek mélyzöld, kékeszöld színe.

A kórokozó elleni védelem megvalósítható a puffancsok eltávolításával és csávázással. A vetőmagcsávázásra alkalmasak a benomil, mankoceb, rézoxikolinát + karboxin és rézoxikolinát + tiofonátmetil hatóanyag-tartalmú készítmények.

A tarackbúza-*csikosűszög* kórokozójánál a spóra telepei a leveleken, a levélhüvelyeken, száron vagy a pelyvaleveleken fejlődnek ki. A telepek rövid csíkok formájában jelentkeznek; az ezeket takaró epidermisz éréskor felreped.

(10) Fűvek helmintospóriumos levélfoltossága

A *B. inermis* levélfoltosságának kórokozója a *Helminthosporium bromi* DIED., a *H. leersii* ATK., a *H. sativum* P. K. B. és a *H. sorokinianum* SACC. et SOROK.

A *Bromus* fajokra specializálódott *H. bromi* DIED. természetes körülmények között is károsítja a növényeket. Kártétele ismert az Egyesült Államokból és Kanadából, de beszámoltak észak-európai és németországi előfordulásáról is. A kórokozó által megfertőzött növények levelein sötétbarna foltok láthatók, sárga udvarral körülvéve.

A kórokozót terjeszti a beteg vetőmag, a szél, és magtermesztés esetében a cséplés. A fertőzött vetőmagból fejlődő növények gyengék; később a leveleken megjelennek a foltok, majd megkezdődik az alsó levelek leszáradása. A szemek aszottak, léhák lesznek.

Védekezéséknél a vetőmagtetelek csávázása javasolható.

(11) Egyéb gombás betegségek

A *B. inermis* előfordulhat még a *Ascochyta sorghi* SACC., a *Cercospora bromivora* LATCH., a *Colletotrichum graminicola* (CES.) WILS., a *Podospora verticillata* O'GARA, a *Ramularia pusilla* UNGER, a *Rhynchosporium secalis* (OUD.) J. J. DAVIS, a *Rhynchosporium* egyéb fajai, a *Selonophoma bromigena* (SACC.) SOARAGUE et A. G. JOHNSON, a *Septoria bromi* SACC. és a *Stagonospora bromi* A. L. SMITH et RAMSB.

2. GYOMNÖVÉNYEK

Az árva rozsnok vetésétől a kelésig 14—16 nap telik el, és csíranövényeinek még egy hónapos korában is csak 2 csíragyökere van. A csíragyökereket felváltó járulékos gyökerek képződésének időszaka általában a keléstől számított 6—8 hétre következik be (E. KISS 1981). Ez alatt az idő alatt a talajok gyommagtartalmából rengeteg gyomnövény fejlődik, amelyek a kellően meg nem erősödött rozsnoktövek fejlődését tovább lassítják. KOVÁCS (1977) 12 cm-es sortávolságra vetett árva rozsnokos gyepállomány gyomnövényzetét vizsgálta. Kísérletei szerint a vetés évében az árva rozsnok csak lassan alakította ki állományát, és 35—36%-os borítottságú volt, amikor a főleg egyéves gyomok 15—30%-os borítottsággal szerepeltek. A 2—3 éves állományban az árva rozsnok már 75%-os térfoglalású volt, de közben a kaszálások (gyomirtó kaszálás) hatását elviselő évelő gyomfajok szaporodtak el. A későbbi években az állomány fokozatosan degradálódott, és évelő pázsitfű- és egyéb fajok (pl. *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, *P. lanceolata*, *Trifolium* fajok) szaporodtak el. Az egyéves gyomok közül főleg azok maradtak meg, amelyek az ismétlődő kaszálásokat szintén átvészelték (pl. *Stellaria media*, *Lamium amplexicaule*, *Capsella bursa-pastoris*).

Az árva rozsnok és gyomnövényeinek tömegeloszlását évenként és növedékenként a 18. táblázat adatai mutatják.

Az árva rozsnok magtermesztésének fontos követelménye a gyommentes állomány (DANISSKA et al. 1965). Az elgyomosodott maghozó állomány terméséből még magtisztító berendezésekkel sem lehet egyes rozsnok-gyomfajok magját kiválasztani. Az ilyen magvakkal szennyezett vetőmag pedig értéktelen, hiszen ez újabb fertőzés forrása. A hazánkban fontosabb gyomosító rozsnokfajokon (*B. secalinus*, *B. arvensis*, *B. tectorum*, *B. sterilis* és a *B. erectus*) felül káros gyomnak számít még az *Agropyron repens*, a *Rumex acetosella*, a *Cardaria* (*Lepidium*) *draba*, a *Cirsium arvense* és a *Sonchus arvensis*.

A magnak termesztett sudár rozsnok kísérő gyommagvai a *Dactylis glomerata*, az *Arrhenatherum elatius*, a *Medicago lupulina*, a *Holcus lanatus*, a *Bromus commutatus*, a *B. sterilis*, az *Anthoxanthum odoratum*, a *Chrysanthemum leucanthemum*, a *Crepis setosa*, az *Alopecurus pratensis*, a *Bupleurum tenuissimum*.

A vetőmag minőségi követelményeit szabvány írja elő (SZABÓ J. 1981, DANISSKA et al. 1965). A kiváló minőségű árva rozsnok vetőmagban idegen mag összesen 1% lehet, de gyomot és káros gyomot nem tartalmazhat. Az első osztályú áru összes idegenmag-tartalma 2% lehet, ebből gyomot 0,5%-ot, közüle káros gyomot 50 db/kg-ot tartalmazhat. A másodosztályú vetőmag 3% összes idegen magot, ebből 1% gyommagot, benne maximum 100 db/kg káros gyomokat tartalmazhat. A sudár rozsnok vetőmagjával szemben támasztott követelmény megegyezik az árva rozsnokéval, azzal az egyetlen különbséggel, hogy a másodosztályú sudár rozsnok vetőmagban 200 db/kg lehet a káros gyom.

18. táblázat

Az árva rozsnok gyomnövényeinek tömege %-os megoszlásban a szénatermésben növedékeként
(KOVÁCS 1977)

Növedék	1973		1974		1975		1976	
	vetett faj	gyom	vetett faj	gyom	vetett faj	gyom	vetett faj	gyom
I.	75,76	24,24	91,86	8,14	85,08	14,92	63,70	36,30
II.	73,53	26,47	96,31	3,69	92,95	7,05	65,39	34,61
III.	87,85	12,15	99,30	0,70	94,43	5,57	61,52	38,48
IV.	97,84	2,16	92,72	7,28	88,42	11,58	54,59	45,41
V.	98,58	1,42	—	—	—	—	—	—
Átlag	84,66	15,34	94,97	5,03	90,38	9,62	61,25	38,75

Természetesen a vetőmagban gyommagnak számít minden más növény magja. A kétszikű gyomok ellen vegyszeres gyomirtással (l. a XI/7 alfejezetet) általában jól lehet védekezni. Sajnos, az egyszikű gyomok irtása még nem teljesen megoldott. Így fokozott jelentősége van a szalagos telepítési módnak, ahol a tág sorközök művelésével mód nyílik az egyszikű, ill. a még megmaradt kétszikű gyomok irtására.

3. ÁLLATI KÁRTEVŐK

a) Fonálféreg (Nematoidea)

A termesztett és vadon termő füveken több fonálféreg faj táplálkozik, amelyek közül a *Bromus* fajokon megtalálhatók a *Heterodera avenae* WOLL., a *Pratylenchus crenatus* LOOF, a *P. neglectus* (RENSCH) FILIP. et STEKH., a *Pratylenchoides crenicauda* WINSL., a *Trichodorus christiei* ALL., a *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIP. és az *Anguina agrostis* STEINB. (MÜHLE 1971).

(1) Szár-fonálféreg [*Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIP.]

A faj széles körben elterjedt, így hazánkban is régóta ismert. A növényeket károsító fonálféreg között a legelterjedtebbnek tekintjük. Tápnövényei között szántóföldi és konyhakerti növények egyaránt megtalálhatók, de jelentős egyedszámban fordul elő a rét-legelő területek füvein is.

A szár-fonálféreg sajátossága, hogy rasszok képzésére hajlamos, amelyek külön-külön meghatározott növényfajokon élőködnek. A táplálkozás következtében kialakuló kárkép tápnövénytől függően változik. A *Gramineae* fajok az élőködés következtében sárgás színűekké válnak, a levelek szétállnak és szabálytalanul görbülnek. A növény fejlődésében visszamarad.

A fonálféreg a füvek szárában fejlődnek, a gyökereket nem támadják meg.

A peték hosszú ideig életképes állapotban maradnak a talajban, csak a tápnövény gyökérváladékainak hatására kelnek ki a lárvák. Első vedlésük már a petén belül megtörténik, majd ezt követően aktív mozgással elérik a tápnövény gyökérnyaki részét, ahol behatolnak, és a szárában, esetleg a levelekben táplálkoznak. A lárvák többször vedlenek

(általában 2—4 naponként), és 10 nap múlva ivarérettek lesznek. A párosodás megtörténte után a nőtények petét raknak. A fejlődésben lévő lárvák egy része újabb tápnövényeket keres fel, és azokat fertőzi.

Védekezésre általában javasolható — fűmagtermesztés esetében — a rendszeres növényváltás. Szükség esetén alkalmazhatók a speciális fonálféregirtó készítmények.

(2) Réti gyökér-fonálféreg [*Pratylenchus neglectus* (RENSCH.) FILIP. et STEKH.]

A kártevő egyedei a pázsitfűféléket támadják meg, azok között is elsősorban a termesztett fűfajokat.

A faj fejlődésmenetében különlegesnek tekinthető az, hogy a nőtény az utolsó lárvabőr levetése előtt megkezdheti a peterakást. Az embrió fejlődésétől az ivarérettségig 1 hónap telik el. Homok talajban a lárvák nagyobb hányada táplálkozik a gyökereken, ugyanakkor agyag talajban a lárvák tartós lárvává alakulnak, és csak a következő termesztési ciklusban folytatják fejlődésüket.

A védekezés megegyezik a szár-fonálféregnél leírtakkal.

(3) Fűgyökér bújó fonálféreg (*Pratylenchoides crenicauda* WINSL.)

A faj egyedeinek előfordulása kisebb jelentőségű, mint a *P. neglectus* (RENSCH.) FILIP. et STEKH. fájé. Az utóbbival ellentétben belső élősködő, mert a növények szöveteibe hatolva fogyasztja a sejtnedveket. A peterakás a gyökérben történik meg, és így a kikelt lárvák rögtön táplálkozni tudnak. A gyökerek pusztulása esetén az ivarérett egyedek elhagyják azokat, és a talajba raknak petéket. Az embrionális fejlődés után kikelt lárvák felkeresik a tápnövényeket és azokon táplálkoznak.

A védekezés megegyezik a szár-fonálféregnél leírtakkal.

(4) Zab-fonálféreg (*Heterodera avenae* WOLL.)

A fonálféreg kifejlett egyedei és a lárvák is a gyökereken élősködnek, aminek következtében kálium- és foszforéhség jelentkezik. Ennek eredményeként a forró nyári napokon a növények levelei elvesztik turgorjukat és fonnyadnak. A növények levelei az éjszakai lehülés következtében reggel ismét a fajra jellemző állapotot veszik fel. A kártétel hatására a növekedés elmarad az egészségesekéhez viszonyítva.

A zab-fonálféreg fejlődése során cisztát képez, amely a benne lévő peték életképességét több éven keresztül megőrzi. Tavasszal a tápnövény jelenlétében a hőmérséklet és nedvesség hatására elhagyják a cisztát a lárvák, amelyek a növény gyökerén táplálkoznak. A gyökérbe jutott lárvák annak tengelyével párhuzamosan helyezkednek el, és így táplálkoznak. Az ivari differenciálódást követően a nőtények fokozatosan duzzadnak, felrepesztik a gyökér bőrszövetét, és így csak a feji résszel kapaszkodnak, míg a hátulsó testrészüik szabaddá válik. A hímek felkeresik a nőtényeket és azokat megtermékenyítik. A cisztában többszáz pete fejlődik, amelyek a következő nemzedékeket alapozzák meg. A zab-fonálféreg előfordulása és kártétele mély fekvésű, nyirkos területeken várható.

A védekezés megegyezik a szár-fonálféregnél leírtakkal.

b) Egyenesszárnyúak (Orthopteroidea)

A rét-legelő területek és a termesztett füvek kártevői között megtalálhatók a *Polysarcus denticauda* CHARP., a *Tettigonia viridissima* L., a *Platycleis affinis* FIEB., a *P. grisea* grisea FABR., a *Gryllus campestris* L., a *Melanogryllus desertus* PALL., a *Gryllotalpa gryllotalpa* L., a *Calliptamus italicus* L., a *Dociostaurus maroccanus* THUN., a *D. brevicollis* EVERS., a *Chorthippus paralellus paralellus* ZETT., a *C. albomarginatus albomarginatus* DE GEER, az *Euchorthippus declivus* BRIS DE BARN, a *Locusta migrata migrata* L., az *Oedipoda coerulescens* L. (MÜHLE 1971).

(1) Olaszszáska (*Calliptamus italicus* L.)

Az imágók és a lárvák a növények hajtásait, leveleit és a virágokat fogyasztják. Az imágók repülve vándorolnak, és ilyen alkalmakkor keresik fel a lucernát, a vörös herét, a szőlőt, a dohányt, a burgonyát, a cukorrépát, napraforgót stb.

Évente egy nemzedék fejlődik. A telet pete alakban, embrionális diapauza állapotban tölti a talajban. A telelő petékből kikelő lárvák április végén, május elején jelennek meg a füvek között. Táplálkozás közben többször vedlenek, majd az utolsó vedlést követően szárnyaik fejlődnek és ivaréretté válnak. A lárvák fejlődésük során gyalogosan vándorolnak, és így tulajdonképpen a füvekhez kötődnek. Az imágók rajokban repülhetnek, és felkeresik az ismertetett tápnövényeket. Érés táplálkozásuk hosszan tartó; csak augusztusban vonulnak vissza a legelőterületekre, és ott rakják le petéiket a tojócső segítségével, a talajba fűrt lyukba. A lerakott petecsomót megkeményedő váladékkal fedik be. A petékben az embriófejlődés megkezdődik, de az csak tavasszal fejeződik be.

Elszaporodására az egymást követő csapadékszegény, meleg években lehet számítani. A hűvös időjárás a sáskapopulációt megtizedeli, mert az entomopatogén gombák (*Empusa grylli*) felszaporodnak.

A lárvák egyedszámának alakulásától függően alkalmazhatunk karbaril és metilparation hatóanyag-tartalmú inszekticideket.

(2) Marokkói sáska (*Dociostaurus maroccanus* THUN.)

Tápnövényei között előnyben részesíti a perje-, csenkesz- és rozsnokfajokat, valamint a termesztett gabonaféléket. Gradáció alkalmával jellemző a tarrá rágott növényzet, amit a fejlődés kezdetén a lárvák okoznak. Később az imágók rajzásával egy időben a károsítás kiterjed a gabonafélék levélezetére és a kalászkokra is.

Fejlődése hasonlít az olaszszászáéhoz, de lárvái általában két héttel korábban megtalálhatók a rét-legelő területeken.

A védekezés megegyezik az olaszszáskánál javasoltakkal.

c) Tripszek (Thysanoptera)

A rozsnokfajokon károsító tripszek között jelzi az irodalom az *Aeolothrips albicinctus* HALID., az *A. intermedius* BAGN., az *Aptinothrips rufus* GM., az *A. stylifer* TRYB., az *A. obscurus* MÜLL., az *Osythrips brevistylis* TRYB., a *Frankliniella intonsa* TRYB., a *F. tenuicornis* UZ., a *Taeniothrips atratus* HALID., a *Thrips angusticeps* UZ., a *Th. physapus*

L., a *Th. tabaci* LIND., a *Stenothrips graminum* UZ., a *Bolacothrips jordani* UZ., a *Chirothrips aculeatus* BAGN., a *Ch. manicatus* HALID., a *Limothrips denticornis* HALID., a *Haplothrips aculeatus* FABR., a *H. satiger* PRIESN. (MÜHLE 1971), a *H. cerealium* HALID. (CZENCZ 1994) fajokat.

(1) Sárga fűtripsz (*Aptinothrips rufus* GM.)

A táplálkozó egyedek fűfajokon élnek, aminek következménye a fehérkalászság. A lárvák és imágók áttelelése a lehullott levelek között és a fücsomókban történik.

(2) Gabonatripsz (*Limothrips denticornis* HALID.)

A faj előfordulása jellemző a kontinentális éghajlati viszonyok között. Hazánkban általánosan elterjedt a termesztett gabonaféléken és a különböző fűfajokon. Szívogatásának következménye fűféléken a részleges fehérkalászság.

A megtermékenyített nőtények fücsomókban telelnek. Petéiket tavasszal a levélhüvelybe vagy a levéllemezbe sülyeszti. Az embrionális fejlődés általában 10—31 nap között zajlik le. Az új nemzedékek nőtényeinek egy része még a kifejlődésének évében ismét petét rak, és így fejlődhet ki a második nemzedék. A telelőhelyre vándorlás augusztus—szeptember hónapokban következik be.

(3) Fekete fűtripsz (*Haplothrips aculeatus* FABR.)

Gyakori fajnak tekinthető a füveken, a gabonaféléken és egyes kétszikű növényeken. A faj a generatív fázisban játszik szerepet. Egyben az is megemlíthető, hogy lárvastádiumban atkákat fogyaszt, így tehát ragadozó életmódot is folytat. A telelő imágók lehullott levelek között és fücsomókban találhatók meg. A kalász- és bugaképződés idején rakják le petéiket a generatív részekre, amit követően egy, esetleg két nemzedékük fejlődhet.

A tripszek tömeges fellépése esetén eredményesen alkalmazhatók a formotion, a dimetoát, a metilparation és a foszmetilán hatóanyag-tartalmú készítmények.

d) Poloskák (*Heteroptera*)

A poloskák több faja károsít a *Gramineae* család fajain. A fűmagtermesztéssel foglalkozó gazdaságokban általában szembetűnő probléma a fehérkalászság. Kialakulásának több oka lehet, mint ahogy azt már a tripsz okozta kártételeknél is említettük. A poloskák lárvái és imágói a tenyészidőszak során végig megtalálhatók a növényállományokban. Így ennek megfelelően a különböző fejlődési stádiumokban eltérő módon reagál a növény a kártételre. A hasba szúrt kalászcok, ill. bugák, a kalász-, ill. bugahányáskor a szűrés fölött kifehéredetten elhalnak.

A poloskák igen sok faja táplálkozik a maghozó füveken, amelyek közül MÜHLE (1971) 15, BÜRGÉS et al. (1994) 24 fajt sorol fel.

(1) Közönséges mezei poloska (*Leptoterna dolabrata* L.)

Pázsitfüveken és gabonaféléken él. Észak-Európában jelentős kártevő. A lárvák és a fiatal imágók májustól július végéig károsítanak a tápnövényeken. A kártétel következtében csökken a szemszám, a levelek a szívás helyén sárguló foltokkal reagálnak.

A fajnak évente egy nemzedéke fejlődik, a telet pete alakban tölti.

(2) Csőrös mezei poloska (*Amblytylus nasutus* KIRSCHB.)

Kárt okoz a különböző fűfajokon, mert a legtöbb esetben domináns fajként fordul elő. Pete alakban tel el.

(3) Közönséges szipolypoloska (*Aelia acuminata* L.)

Tápnövényei között termesztett és vadon termő pázsitfűvek, valamint gabonafélék szerepelnek. Az imágók és a lárvák a növény minden föld feletti zöld részén, és a kifejlődött generatív szervein táplálkozhatnak. A szívásnyomok helyén sárguló, fehéredő foltok látszanak, amelyek közepén nekrosis található. A magasabban fekvő generatív részeket megszúrva a kalászosok, ill. a bugahányás után alakul ki a jellegzetes fehérkalászság. Ritkán, de előfordul az erőfélben lévő szemeken történő táplálkozás is, aminek következménye a szemek összezsugorodása és a csírázóképeség csökkenése.

Hazánkban évente egy nemzedéke fejlődik. A telelőhelyet (avar) május végén, júniusban hagyják el, és ilyenkor jelentkeznek a tápnövényeken. Táplálkozás, párosodás után raknak petét a növényzet felső szintjében lévő levelekre, amelyeket jellegzetesen két sorban helyeznek el. Az embrionális fejlődés 6–8 nap, amit 48–60 nap időtartamú lárvafejlődés követ. A lárvák kezdetben az alsó leveleken, majd később a virágzaton, ill. a bugákban lévő szemeken táplálkoznak. A kifejlődött imágók augusztus második felétől szeptember végéig vonulnak telelőhelyükre. Az áttelelés az erdőszélek avarában, de sok esetben csak a fücsomók között valósul meg.

A védekezés általában együtt történik az *Eurygaster* fajok ellen alkalmazott eljárással. Védekezésre alkalmasak a benszultap, a foszfamidon, a kinalfosz, a kartap, fenvalerát és a metilparation hatóanyag-tartalmú készítmények.

e) Kabócák (*Auchenorrhyncha*)

A kabócák több családjába tartozóan sorol fel MÜHLE (1971) 22 fajt, amelyek változó egyedszámban előfordulnak és károsítanak a különböző fűveken.

(1) Üvegszárnyú kabóca (*Javesella pellucida* FABR.)

Sok tápnövényű faj, közöttük 32 fűfajon él. Hazánkban a fű- és gabonaféléken, sőt a kukoricán is megtalálható. Azok a növények, amelyeken táplálkozik, a fejlődésben elmaradnak. Különösen súlyos károkat okoz a vírusok terjesztésével.

Hazánkban évenként két nemzedéke fejlődik. A telet L₁, L₄ lárvalakban tölti. Az első imágók május végén találhatók a tápnövényeken. Petéiket a talajhoz közeli szárrészbe,

esetleg a levélbe helyezik el. A lárvakelés augusztus elejére tehető, majd az L_1 -as és L_4 -es lárvastádiumban áttelelnék. Jelentős migrációját figyelték meg a fű- és gabonaállományokban. A rajzáscsúcs június és augusztus hónapokban alakul ki.

(2) Változó tajtékos kabóca (*Philaenus spumarius* L.)

Polifág fajnak tekinthető. Általában a rét-legelők füvein él, de megtalálható nagyon sok tápnövényen, gabonaféléken, kukoricán, szőlőn, hüvelyeseken, lucernán stb. Jelenléte könnyen felismerhető arról, hogy a fűszálakon nyálszerű tajtékcsozó található, amelynek védelme alatt táplálkozik a lárvá.

A füveken táplálkozó kabócafajok közül e faj tekinthető a legkártékonyabbnak, mert szívogatása következtében a növények legyengülnek.

Évente egy nemzedéke fejlődik. Pete alakban telel. Petéit 5—10—30-as csomókba rakja, amelyekből április—május hónapban kelnek ki a lárvák. A lárvafejlődés 21—50 napot vesz igénybe, majd ezt követően (általában május utolsó napjaiban és június elején) jelennek meg az imágók. Az imágók önálló életet élnek, és június végén — júliusban fordulnak elő legnagyobb egyedszámban a füveken.

A védekezésnek kidolgozott technológiája nincs, de egyes megállapítások szerint a lárvák szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú készítményekkel pusztíthatók.

(3) Foltosfejű kabóca (*Aphrodes bicinctus* SCHRK.)

Polifág fajnak tekinthető, mert több növény családba tartozó fajon táplálkozik. Fűves területeken szintén megtalálható, általában maghozó füveken és azok levelein szívogat. Különös jelentősége a vírusok és mikoplazmák terjesztésében van.

Évente egy nemzedéke fejlődik. Pete alakban telel. A lárvák kelése májusban kezdődik, és elhúzódik júniusra. Az imágók egyedszáma júniusban éri el a csúcspontot, majd augusztusban hirtelen lecsökken. Szeptember és október hónapokban már csak elvétve lehet találkozni az imágókkal.

A faj egyedeinek tömeges jelenléte esetén célszerű dimetoát vagy fenitrothion hatóanyag-tartalmú készítményekkel védekezni. A védekezést a telelő peték lerakása előtt kell elvégezni.

(4) Törpe gabonakabóca (*Macrosteles laevis* RIB.)

Hazánkban a leggyakoribb kabócafajnak ez tekinthető. Fő tápnövényei közé a gabonák és fűfélék tartoznak. Ezeken túl más növényfajokon (repce, kender, burgonya, lucerna, vörös here stb.) is előfordul.

Az imágók és a lárvák egyaránt károsítanak szívogatásukkal. A szívás helyén körkörös fehér, majd sárguló foltok képződnek, amelyek végül lángvörössé válhatnak. A levélhalás kezdete a fekete foltok megjelenése. A károsítás következtében a növények fejlődésükben elmaradnak, a bokrosodás kisebb mértékű lesz. A kalászosok elmarad, a száruk rövidek és fehér színűek lesznek. A kártétel legtöbb esetben a táblaszélén jelentkezik, gradáció esetében azonban a teljes növényállományra kiterjed.

Saját vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy hazánkban évente 3 nemzedéke fejlődik. A telelés imágó alakban történik. A telelésből előjött és táplálkozó imágók páro-

sodnak, majd a levéllemezbe vagy a levélhüvelybe rakják petéiket. Az egyes nemzedékek fejlődése általában 1 hónapig tart. A füveken leginkább a nyári és tavaszi nemzedékek károsítanak, az őszi nemzedék gabonán táplálkozik.

Tömeges elszaporodását a csapadékszegény, meleg időszak segíti elő. Egyedszám-növekedés esetén alkalmazhatók a szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú inszekticidok.

(5) Változó törpekabóca (*Euscelis plebejus* FALL.)

Hazánkban mindenütt közönséges, polifág faj. Gyakori a rét-legelő területeken, lucerna és vörös here, különösen pedig a fehér here állományokban. A kártétele táplálkozásán, különösen pedig a vírus- és mikoplazmaterjesztő szerepén keresztül értékelhető.

Hazánkban évente 2 nemzedéke fejlődik, amelyek közül a tavaszi májusban, a nyári pedig augusztusban rajzik. A nyári nemzedék általában népesebb a tavaszinál. Az imágók előszeretettel petéznak a *Bromus inermis* levelébe. A nyári nemzedék lerakott petéiből egy hányad áttelel, és ebből a következő év tavaszán plebejus-típusú lárvá fejlődik, ami a nyár közepén imágóvá alakul. A peték másik hányadából a lárvák szeptember elején kelnek, és a hidegek beálltaig elérik a 4., 5. fejlődési stádiumot. Ebben a stádiumban (kvieszcencia állapotban) telelnek át.

A kártevő ellen eredményesen alkalmazhatók a szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú inszekticidok.

f) Levéltetvek (Aphidoidea)

A levéltetvek jelentőségéről, nagy fajszerű előfordulásukról és az egyes fajok egyedszámának mértékéről igen sok közleményben számoltak be a szerzők. Több olyan levéltetűfaj van, amelyeknek köztes gazdái között gabonafélék és takarmányfűvek is szerepelnek. A *B. inermis* fajon bizonyították a *Tetraneura ulmi* L., a *Sypha graminis* KALT., a *Schizaphis graminum* ROND., a *Diuraphis bromicola* HILLE RIS LAMBERS, a *D. holci* HILLE RIS LAMBERS, a *Rhopalosiphum padi* L., a *Metopolophium dirhodum* WALK., a *M. festucae* THEOB., a *Macrosiphum avenae* F., a *M. fragariae* WALK. levéltetvek előfordulását (MÜHLE 1971, SZALAY-MARZSÓ 1989). A levéltetvek jelentősége megnövekedett egyedszám mellett a mennyiségi és minőségi termésvesztésben, valamint a vírusok terjesztésében betöltött igen jelentős szereppel bizonyítható.

(1) Kukorica-gyökértetű (*Tetraneura ulmi* L.)

Fő tápnövénye a szilfa, amelyen a peték áttelelnek, és belőlük kelnek ki április—májusban az őszanya-lárvák. A lárvák a leveleken táplálkoznak, de szívásuk hatására zacskó alakú, nyeles gubacsok képződnek, és ebben fejlődnek ki a fundatrixek és a szárnyas fundatrigen nemzedékek. A gubacsok június elején felnyílnak. A szárnyas fundatrigenek a fűfélék és a kukorica gyökérzetén alapítanak telepeket. A nyári tápnövények gyökérzetén 3—4 nemzedék fejlődik ki, amelyeknek egyedei zömében szárnyatlan nőtények. A nyár végén kialakulnak a szexuparok, amelyek visszarepülnek a szilfára, és ott szárnyatlan hímekeket és nőtényeket hoznak világra. Az ivaros megtermékenyítést követően a nőtény a kéregrepedésekbe helyezi egyetlen petéjét úgy, hogy rajta ő maga el-

pusztul és a petét összeszáradt bőrével védi. A röviden jellemzett holociklikus fejlődés-menet mellett ismert az anholociklikus szaporodásmód is. Ebben az esetben a szárnyatlan nőtényekből álló telepek fennmaradnak a füvek gyökérzetén, és tavasszal indítják az újabb nemzedéksorokat.

A gyökértetvek szívása következtében a növények fejlődése vontatottá válik, a növekedésben vissзамaradnak. A telepeket hangyák látogatják, mert ezek fogyasztói a gyökértetvek által termelt mézharmatnak.

(2) Zselnicemeggy-levéltetű (*Rhopalosiphum padi* L.)

A peték a zselnicemeggyen telelnek át, amelyekből március végén kelnek ki az őszanya-lárvák. A vedlések során kifejlődött fundatrix szűznemzéssel létrehozza leánynemzedékeit. A második fundatrigén nemzedékben megjelennek a szárnyas egyedek, amelyek a nyári tápnövényekre repülnek, közöttük a fű- és gabonafélékre, valamint a kukoricára. A nyári köztes gazdákon több (5—6) leánynemzedék fejlődik, amelyek a tápnövények levelein és generatív részein nagy egyedszámú telepeket alkothatnak. Szeptember folyamán kialakulnak a szárnyas gyno-párok, amelyek visszarepülnek a zselnicemeggyre, és ott létrehozzák a szárnyatlan, de ivaros nőtényeket; ezeket a visszarepülő szárnyas hímek megtermékenyítik. A megtermékenyített petéket a nőtények a rügyek tövében, a vesszők repedéseiben helyezik el.

A levéltetvek tömeges elszaporodása esetén nem nélkülözhető az inszekticides beavatkozás. Védekezésre felhasználhatók a dimetoát, a permetrin + tetrametrin, a cipermetrin, a metilparation, a fenpropatrin, a deltametrin, a diflubenzuron, a kinalfosz, az alfametrin, a metilazinfosz, a heptenofosz, a triazofosz, a foszmet, fenoxikarb, lambda-cihalotrin, a fention, az eszfenvalerát, a fenvalerát, a fenitrotrion, a metidation, a bifentrin, a kalcium-poliszulfid és foszalon hatóanyag-tartalmú készítmények.

(3) Közönséges zöld rózsalevéltetű (*Metopolophium dirhodum* WALK.)

Áttelelése a vad- és termesztett rózsafajokon történik meg, pete alakban. Tavasszal az őszanya által létrehozott második leánynemzedékben jelennek meg a szárnyas egyedek, amelyek fű- és gabonafélékre, valamint kukoricára települnek át. Fejlődése holociklikus módon valósul meg, de kedvező feltételek között nem zárható ki az anholociklikus áttelelés sem.

Védekezés a *Rh. padi* L. fajnál javasolt hatóanyag-tartalmú készítményekkel eredményes lehet.

(4) Gabona-levéltetű (*Macrosiphum avenae* F.)

Az egyszikű növényeken holociklikus módon fejlődő faj. Az egyedszám megnövekedésekor a táplálék és szövetnedvek elvonása következtében a füvek levelei sárgulnak. Kártétele különösen jelentős lehet a kalászon és bugán.

Az egyedszámtól függően szükséges védekezés elvégezhető a *Rh. padi* L. fajnál javasolt hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

g) Bogarak (Coleoptera)

(1) Pattanóbogarak (Elateridae)

A kisdrótféreg nagy része, a nagydrótféreg kisebb hányada és néhány áldrótféreg tipikus talajlakó kártevők.

Kisdrótféreg-típusú lárvája van a sötét pattanóbogárnak (*Agriotes obscurus* L.), a réti pattanóbogárnak (*A. sputator* L.), a mezei pattanóbogárnak (*A. ustulatus* SCHALL.), a vetési pattanóbogárnak (*A. lineatus* L.); nagydrótféreg-típusú lárvája van az egérszínű pattanóbogárnak (*Laeon murinus* L.), a vöröslábú pattanóbogárnak (*Melanotus rufipes* HERBST), a szerecsen-pattanóbogárnak (*Athous niger* L.); áldrótféreg a gyászbogaraknak, alkonybogaraknak és a szemétbogaraknak van.

A növényevő drótféreg gyakorlatilag minden termesztett és vadon termő növény föld alatti részének fogyasztói. A drótféreg táplálkozása következtében a kárkép gyökértípusonként változik. A füvek föld alatti szárrészébe berágnak, és a szövetek pusztulását okozzák. A károsított növények levélzete sárgul, vörösödik, a növény lankad, súlyos esetben elpusztul.

A pattanóbogarak fejlődése 3—5 évig tart. Az utolsó telet a kifejlődött bogarak a talajban vagy az avarban töltik. Tavasszal érési táplálkozást folytatnak a füvek és egyéb növények virágzatában. Petéiket a talajban helyezik el, ahol 4 hét alatt történik meg az embrionális fejlődés. A kikelt lárvák először humuszt fogyasztanak, majd ezt követően térnek át a fitófág táplálkozásra. Életük folyamán nyolcszor vedlenek és a 9. lárvastádium után bábózáznak. A bábokból az utolsó év szeptemberében alakulnak ki az imágók. Ezek áttelelnek és tavasszal rajzanak.

A védekezésre alapvetően a füvek telepítését megelőzően gondolhatunk abban az esetben, ha a m^2 -enkénti egyedszám eléri a 3—4-et. A növényállomány biztosítása érdekében ilyen esetben talajfertőtlenítést kell elvégezni forát, karbofurán, diazinon, terbufosz, klórpirifosz, teflutrin, bendiokarb vagy karbofurán hatóanyag-tartalmú készítmények valamelyikével.

(2) Cserebogarak (Melolonthidae)

Hazánkban legjelentősebb faj a májusi cserebogár (*Melolontha melolontha* L.). Számolni kell még a közönséges vörhenyes cserebogár (*Rhizotrogus aequinoctialis* HERBST), a közönséges sárga cserebogár (*Amphimallon solstitialis* L.), a kalló cserebogár (*Polyphylla fullo* L.), a keleti cserebogár (*Anoxia orientalis* KRYNITZKY), a zöld cserebogár (*Anomala vitis* FAB.) és más egyéb fajok, valamint a szipolyok különböző fajainak [vetési szipoly (*Anisoplia segetum* HERBST), az osztrák szipoly (*A. austriaca* HERBST), keresztes szipoly (*A. agricola* PODA), széles szipoly (*A. lata* ERICHSON)] előfordulásával.

A cserebogarak egyedfejlődése többnyire 2—4 év között változik. A talajban így hosszabb időn keresztül táplálkoznak a pajorok, és kárt okoznak. A tavasszal korán rajzó fajok az utolsó telet imágó alakban, a későn rajzók pedig lárvá alakban töltik. A rajzó imágók — a legtöbb faj esetében — a fákon vagy más termesztett növényeken táplálkoznak. Petéiket a talajba rakják. A belőlük embrionális fejlődés után kikelt lárvák először humuszevők, majd az első vedlést követően áttérnek a talajban lévő növényrészek fogyasztására. A lárvák polifágok, ebből adódóan tehát a legkülönbözőbb növények gyökérzetét és föld alatti részeit fogyasztják. Füvek esetében a pajor-típusú lárvák a gyökér-

zetet az egyedszámtól függően teljes egészében elrághatják, és ilyen esetben a növényállomány gyepszőnyegszerűen felgöngyölhető. A gyökérkártétel következménye a növények pusztulása.

A fajok elleni védekezés egyedszámtól függően a telepítés előtt valósítható meg a drótférgeknél javasolt hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

(3) Levélbogarak (*Chrysomelidae*)

A vetésfehérítő bogarak közül a veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus* L.), a veresnyakú zabbogár (*O. rufocyanea* SUFF.), a kékenyákú árpabogár (*O. lichenis* VO.), a kékenyákú búzabogár (*O. septentrionis* WEISE) fajok táplálkoznak a fű- és gabonaféléken. A rozsok károsítójaként MÜHLE (1971) az *O. lichenis* VO. és az *O. melanopus* L. fajokat jelöli.

A vetésfehérítő bogár kártételére jellemző, hogy az imágók hosszú csíkokat rágnek a levelek között a levéllemezbe, amíg a lárvák a levél felszínén hámozgatnak az erek között. A kárkép a lárvák esetében hosszanti kifehéredő csíkok formájában látható, amelynek következménye az asszimilációs felület csökkenése és a termésvesztés.

A vetésfehérítő bogarak egyéves fejlődésűek. Az áttelelés az erdő avarában történik, imágó formájában. A rajzás már korán bekövetkezik, és ezzel egy időben benépesítik a tápnövényállományokat. Az érési táplálkozás és párosodás után petéket raknak a levelek felszínére, a főér mellé. Az embrionális fejlődés után kikelt lárvák rögtön táplálkoznak a levélen, majd többszöri vedlést követően a talajba vonulnak, és ott bebábozódnak. A bábokból kirajzanak az új nemzedék imágói, amelyek június második felében gabonán és füveken táplálkoznak.

A kártevők tömeges előfordulás esetén elpusztíthatók kontakt hatású rovarölő szerekkel. A védekezés időpontját célszerűen a peterakás előtti fázisban kell megjelölni.

A levélbogarak családjába tartozó földibolhák (*Halticinae*) közül a rozsok fajokon táplálkozhatnak időnként a muharbolha (*Phyllotreta vittula* REDT.), a fűbolha (*Chaetocnema aridula* GIN.) és a gabonabolha (*Ch. hortensis* FOUDE.) egyedei. A füvek mellett tápnövényeik között szerepelnek még a gabonafélék és a kukorica. A bolhafajok imágói általában a levelek parenchimáját rágják. A hámozó rágás később lyukasztások formájában tűnik fel, ami az alsó epidermisz elhalásának eredménye. A fűbolha lárvája a fiatal növények szárába rág be, néha a levélhüvelyen keresztül. Táplálkozása az internódiumban történik, a náduszt ritkán rágja át. A lárvák hajtást is károsítanak, és ezzel a kártételüket növelik. A megrágott növények hervadnak, sárgulnak, amit a vezérhajtás elszáradása követ. Ennek eredménye tetemes termésvesztés lehet, hiszen a szemtermés tönkremegy.

A földibolháknak évente egy nemzedéke fejlődik. Imágóik az erdőszélek avarában és az árokpartok gyepes területein telnek. Az áttelelt imágók kora tavasszal felkeresik a tápnövényeket, táplálkoznak, párosodnak és petét raknak. Petéiket a növények alsó levelein helyezik el, majd az embrionális fejlődés után kikelt lárvák 10—15 napos táplálkozást követően lesznek bábózódásra érettek. A bábózódás a talajban történik meg, amelynek befejeztével július—augusztusban megjelennek az új nemzedékek imágói. A bolhák táplálkoznak, majd telelőre vonulnak.

Túlszaporodás esetén a szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú inszekticidek alkalmasak az imágók elpusztítására.

h) Hártyásszárnyúak (Hymenoptera)

(1) Fűdarazsak

A valódi levéldarazsak családjába (*Tenthredinidae*) tartozó fűdarazsak közül a rozsnok levelein táplálkoznak a *Dolerus haematodes* SCHRK., a *D. nigratus* MÜLL. és a *D. gonager* FABR. fajok lárvái. A lárvák álhernyó-típusúak, amelyek sok esetben (különösen veszély esetén) S alakú görbületet vesznek fel. Táplálkozásuk során a leveleket fogyasztják, többnyire a levél csúcsától haladva az alap felé, a levéllemez szélességében.

Az imágók repülésére április—május hónapokban kerül sor, amit a peterakás követ. Petéiket többnyire a levéllemezbe helyezik el, a két epidermisz közé. Az embrionális fejlődést követően megjelenő lárvák a leveleket fogyasztják, majd kifejlődve a talajban bábozódnak, és ott történik meg az áttelelés.

(2) Szalmadarazsak (*Cephidae*)

A szalmadarázs (*Cephus pygmaeus* L.) kártétele előfordul a fű- és gabonaféléken. A rozsnok fajok szintén károsodnak a lárva táplálkozása során. Erre jellemző, hogy a szár belsejében a bélszövet végig rágott. A náduszok fölött sárgásfehér rágcslék található. A károsított növény sárgul, kényszerérett lesz, szél hatására eldől.

Egynemzedékes faj. A lárva a szárban obligát diapauzában tel. Tavasszal bábozódik, majd májusban repül az imágó. Párosodást követően a nőstény petét rak a növények szárába. Az embrionális fejlődést követően a lárvák a szár belső falával táplálkoznak. Többszöri vedlés után éri el a lárv a teljes kifejlődését, és ekkor az alsó ízközben készíti el az áttelelésre alkalmas, üvegesen áttetsző gubót.

A kártevő ellen kémiai védekezési eljárás nem ismert. Általában a mélyszántást és a tarlóégetést említi a szakirodalom. Az utóbbi viszont környezetvédelmi okok miatt további megfontolás tárgyát képezi.

(3) Fémfűrkészek (*Chalcidoidea*)

A rozsnok fajok magkártevőjeként legnagyobb jelentősége a *Mesopolobus graminum* HARDH.-nak van.

A kártevő elleni védelemre a szerves foszfor-savészter hatóanyag-tartalmú készítmények javasolhatók.

i) Kétszárnyúak (Diptera)

(1) Szúnyogalkatúak (*Nematocera*)

MÜHLE (1971) összegző munkájában számot ad arról, hogy az árva rozsnokon táplálkoznak a *Haplodiplosis equestris* WAGNER, a *Mayetiola* spp. és a *Stenodiplosis bromicola* MARK. et AGAF. gubacsszúnyogoknak (*Cecidomyiidae*) lárvái.

(2) Légyalkatúak (*Brachycera*)

A roznokfajokat károsító legyek között az irodalom alapján ismert az *Opomyza petrei* MES., a *Geomyza venusta* MEIG., a *Conioscinella albipalpis* MEIG., az *Oscinella albiseta* MEIG., az *O. festucae* MES., az *O. frit* L., az *O. torchauter rata* COLL., az *O. vestator* CURT., a *Lasiosina cinctipes* MEIG., a *Leptohylemyia coarctata* FALL. fajok előfordulása. Az aknázólegyek közül károsít a *Liriomyza flaveola* FALL., a *Dicraeus ingratus* LOEW. és a *D. tibialis* MACQ.

A **fritlégy** (*Oscinella frit* L.) lárvái ősszel és tavasszal a füvek és gabonák levélhüvelyé alatt, a hajtás belsejében táplálkoznak. Károsításuk következménye a vezérhajtások elvékonyodása, befűződése és elbarnulása. A nyári nemzedékek lárvái a bugában és a kalászkokban lévő szemekben fejlődnek, miközben azokat kiüregesítik.

Évente három nemzedéke fejlődik. A telelés lárvá, esetleg báb alakban történik a kártétel helyén. Tavasszal: március—áprilisban bábozódnak a lárvák, majd ezt követően indul az imágók rajzása. A peterakás a gyökérnyaki rész mellé, a talajba történik meg. Az embrionális fejlődés után kikelt lárvák garathorog segítségével bejutnak a szár belsejébe, ahol táplálkoznak és vedléseken keresztül kifejlődnek, majd bábozódnak. A tavaszi nemzedék március—áprilisban, a nyári júniusban, az őszi szeptember—októberben rajzik.

A kártevő ellen kidolgozott védekezési eljárás nincs. Szükség esetén szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú készítmények alkalmazhatók.

Az **ugarlégy** (*Leptohylemyia coarctata* FALL.) lárvája a hajtásban és a szárban károsít. Tavasszal a lárvá több vezér- és sarjhajtást pusztít el. A károsodott hajtás befűződik, elvékonyodik, aminek kísérő jelensége a levelek sárgulása, barnulása, majd elhalása.

Évente egy nemzedéke fejlődik. A tolet pete alakban, embrionális diapauzában tölti a talajban. A lárvák tavasszal kelnek ki, és a növények szárába a bokrosodási csomó fölött hatolnak be. A lárvá 5—6 hét alatt kifejlődik, majd ezt követően a talajba vonul és ott bábozódik. Az imágók rajzása már májusban megkezdődik és júniusban fejeződik be. Közben érési táplálkozást folytatnak a virágzó növényeken. Párosodás után a talajra rakják petéiket. A lerakott petékben megkezdődik az embrionális fejlődés, de ebben az állapotban (tehát embrionális diapauzában) áttelelnék.

Szükség esetén a védekezés szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú inszekticidekkel elvégezhető. Eredményes lehet a kártevő egyedszám mérséklésére a telepítés előtti talajművelés és a növényi sorrend alkalmazása.

j) Lepkék (*Lepidoptera*)

A roznokfajokat károsító lepkék között megemlíthető a szármoly (*Ochsenheimeria taurella* SCHIFF.), az aknázómoly (*Elachista albifrontella* HÜBN.) és a réti gyapjaslepke (*Hypogymna morio* L.)

Hazai vizsgálatok eredményei alapján BÜRGES és RAKK (1994) megállapították, hogy réti perje (*Poa pratensis* L.) állományokban nagy számban előfordulnak a fűgyökér-molyok (*Agriphila culmella* L., *Crambus pratellus* L.) lárvái. Károsításuk roznokon is előfordulhat. A fiatal hernyók vázasítják a leveleket, az idősebbek pedig a szárat rágják egészen a gyökérszintig. Ilyen esetben a töállomány foltokban kiritkul.

A **régi gyapjaslepke** (*Hypogymna morio* L.) előfordulására jellemző, hogy a Duna menti országok rét-legelő területein található meg. Hernyó-típusú lárvája az aljfüvek leveleit karéjozza, ami tarrágásba is átmehet az egyedszámtól függően.

Évente egy nemzedéke van. A fiatal, L₁-es lárvastádiumban lévő hernyók telelnek,

és már márciusban megkezdik a táplálkozást. A kártétel április második felében — május elején éri el a csúcspontját. Fejlődésük során többször vedlenek. Kifejlődve, a talajszint-hez közel, laza szövedékben bábózkodnak. A lepkerajzás május—június hónapokban történik és több hétig elhúzódik. A fajra az ivari dimorfizmus jellemző. A szárnyacsonkos nőtényeket a hímek repülve keresik fel párosodás céljából. A megtermékenyített nőtények petéiket a növények leveleire rakják, ahol 2—3 hét múlva kelnek ki a lárvák. A kikelt lárvák először hámozgatnak, majd a gyökérszintbe húzódnak és áttelelnek.

Tömeges elszaporodásuk esetén szerves foszforsavészter hatóanyag-tartalmú készítményekkel védekezhetünk.

k) Atkák (*Acari*)

A fitofág atkák sok faja élőködik rét-legelő területeken és a magfűveseken. A fehérkalászság kialakulásában is van szerepük. A fűállományokban az atkák családonkénti előfordulását MÜHLE (1971) a felsorolásban megadott sorrendiség szerint határozta meg: *Tarsonemidae*, *Tetrapodili*, *Tetranychidae*. A rozsnokon előforduló fajok között az alábbiakat jelölte: *Sitoreptes graminum* REUTER, *Tarsonemus confusus* EWING, *T. fusarii* COOR., *T. muehlei* WETZL, *T. talpae* SCHAARSCH., *Tarsonemoides belemnitoides* WEIS-FOGH, *Steneotarsonemus erlangensis* SCHAARSCH., *Aceria tenuis* NAL., *Phytoceptes dubius* NAL., *P. hystrix* NAL., *Tetranychus urticae* KOCH. Hazánkban a réti perje atkanépeségét BOZAI és BÜRGÉS (1994) mérte fel. Eredményeik figyelembe vehetők a *Bromus* fajok esetében is.

A fitofág atkák a növények levelein, szárán és virágzatán táplálkoznak. Következőként a leveleken kifehéredő foltok látszanak, amelyek gyakoriságától függ a levelek elhalása. A virágzatban okozott kártétel részleteiben nem ismert, azonban az egyedszámtól függően része van a fehérkalászság kialakulásában.

l) Gerincesek (*Vertebrata*)

A füves területek gerinces kártevői közé tartoznak a mezei pocok (*Microtus arvalis* PALL.), a hörcsög (*Cricetus cricetus* L.), az ürge (*Citellus citellus* L.), a hasznos vadak közül a mezei nyúl (*Lepus europaeus* L.), az őz (*Capreolus capreolus* L.), a gímszarvas (*Cervus elaphus* L.) és a vaddisznó (*Sus scrofa* L.).

A rét-legelő területek több éven keresztül biztosítják a rágcsálók zavarmentes elszaporodását, ezért tulajdonképpen rezervoár területként kell a szerepüket értékelni, mert hiszen kedvező feltételek között a gradáció kiindulásának góca lehet. E góc kialakulása megakadályozható klórfacinon és endoszulfán hatóanyag-tartalmú készítményekkel.

XIII. AZ ÁRVA ROZSNOK KÉMIAI ÖSSZETÉTELE

1. ÁLTALÁNOS ADATOK

Számos szakkönyvben és cikkben találhatunk adatokat az árva rozsnok kémiai összetételére vonatkozóan, amit a szerzőik átlagos értékek alapján közölnek. Ezek közül az adatok közül szükséges megemlíteni néhányat úgy, hogy összehasonlításuképpen a cso-

19. táblázat

A csomós ebír, az árva rozsnok és a réti csenkesz takarmányozási értéke (%)
[KURELEC (cit. GRUBER 1954)]

	Csomós ebír	Árva rozsnok	Réti csenkesz
Szárazanyag	84,0	84,0	84,0
Nyersfehérje	9,4	10,0	9,2
Nyerszsír	2,4	2,5	2,6
Nyersrost	21,7	25,1	26,6
Nyers N-mentes kivont anyag	42,3	38,4	37,5
Emészthető N-tartalmú anyag	4,6	6,0	5,4
Emészthető zsír	1,1	1,0	0,5
Emészthető rost	9,1	12,6	14,1
Emészthető N-mentes kivont anyag	25,8	23,1	26,9
Emészthető igazi fehérje	3,6	4,8	4,7

20. táblázat

Kémiai összetétel, szárazanyag % [MORRISON (cit. VARGA 1956)]

	Árva rozsnok	Réti komócsin	Réti csenkesz
Protein	9,9	6,2	7,0
Zsír	2,1	2,4	1,9
Rost	28,4	30,1	30,3
N-mentes kivont anyag	39,5	45,0	43,2
Ásványi anyag	8,2	5,0	6,8

Emészthetőségi %

Protein	51	46	—
Zsír	39	48	—
Rost	59	51	—
N-mentes kivont anyag	64	58	—

21. táblázat

Kémiai összetétel a szárazanyag %-ában
(JELSZUKOV et al. 1956)

	Csomós ebír		Árva rozsnok		Réti csenkesz	
	széna	zöld	széna	zöld	széna	zöld
Szárazanyag	86,0	31,2	86,0	28,7	86,0	29,1
Protein	7,8	2,3	9,0	3,3	7,9	2,7
Fehérje	7,2	1,7	6,7	2,7	7,3	2,1
Zsír	2,3	0,7	2,4	0,8	2,1	0,9
Rost	32,1	11,3	26,1	9,0	28,0	8,6
N-mentes kivont anyag	37,0	14,6	41,7	13,2	39,7	14,4
Hamu	6,8	2,3	6,8	2,4	8,3	2,5

22. táblázat

Az árva rozsnok, a csomós ebír és a réti komócsin ásványianyag-tartalma
(TOMME et al. 1948)

	Árva rozsnok	Csomós ebír	Réti komócsin
	ásványianyag-tartalom, %		
Nedvességtartalom	70,00	75,00	70,00
Hamu	3,13	2,86	2,44
Ca	0,17	0,08	0,10
P	0,08	0,08	0,09
K	0,90	1,06	0,90
Na	0,12	0,09	0,10
Mg	0,03	0,02	0,03
Si	0,41	—	0,19
Fe	0,04	0,21	—
Cl	0,16	0,08	0,11

mós ebírnék (*Dactylis glomerata*) vagy a réti komócsinnak (*Phleum pratense*) és a réti csenkesznek (*Festuca pratensis*) az adatait is közöljük. Az általános adatok vonatkozásában hazánkban KURELEC vizsgálati eredményei (cit. GRUBER 1954) figyelemre méltóak (19. táblázat).

Az adatok arról tanúskodnak, hogy az árva rozsnok szénája fehérjét illetően az első helyen áll, viszont a rosttartalma tekintetében a csomós ebír megelőzi. A réti csenkesz takarmányérték tekintetében viszont gyengébb.

MORRISON egyesült államokbeli adatai (cit. VARGA 1956) arról tanúskodnak, hogy az árva rozsnok ott is méltó vetélytársa a réti komócsinnak és a réti csenkesznek (20. táblázat).

Az oroszországi átlagos adatokat egy rét-legelőgazdálkodási útmutató alapján állítottuk össze (JELSZUKOV et al. 1956), ahol közepes zöld- és szénaértékeket közölnek a szerzők (21. táblázat).

Az útmutató adatai szerint szénaként csak a fehérjetartalma gyengébb, mint a csomós ebíré és a réti csenkeszé. Ez utóbbi még hamutartalomban múlja felül. Zölden felhasználva csak a N-mentes kivonatanyag értéke jobb a csomós ebírénél. A réti csenkesz viszont csak protein- és fehérjetartalom tekintetében előzi meg.

Az árva rozsnok ásványianyag-tartalmára vonatkozó adatok általában nem találhatók az irodalomban, és különösen nehéz a más pázsitfűfélékkel való összehasonlítás, azonos termőhelyről származó adatok hiánya miatt. Még legelfogadhatóbbak a Kazah Köztársaságból kapott adatok (TOMME et al. 1948), melyek szerint az árva rozsnok, a csomós ebír és a réti komócsin néhány ásványi elem vonatkozásában a fenti értékeket mutatja (22. táblázat).

Ezek az adatok az árva rozsnok általános előnyéről tanúskodnak, azonban nem biztos, hogy a talajviszonyok azonosak voltak-e. Márpedig az lényegesen befolyásolja az ásványianyag-tartalmat.

Hazai vonatkozásban érdemes megemlíteni azonos termőhelyen termett négy fűfaj ásványianyag-tartalmára vonatkozó adatokat, SCHMIDT et al. (1984) közlése alapján (23. táblázat). Az adatok arról tanúskodnak, hogy az árva rozsnok első növedékében a P-tartalom volt a legjobb 1980-ban. 1981-ben viszont ugyancsak az első növedékben már

23. táblázat
A vizsgált fűfajok átlagos kémiai összetétele ($x \pm s$) (Halászi község Gyöpi legelője dunai öntéstalajon)
 (SCHMIDT et al. 1984)

	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn
	%						mg/kg
1980. I. növedék							
Réti csenkesz	0,27 ± 0,02	2,33 ± 0,22	0,62 ± 0,06	0,16 ± 0,04	7,03 ± 0,92	24,38 ± 6,38	51,56 ± 8,41
Zöld pántlikafű	0,27 – 0,03	2,20 – 0,23	0,45 – 0,07	0,26 – 0,07	6,75 – 1,20	24,88 – 4,37	50,10 – 4,75
Árva rozsnok	0,31 ± 0,03	2,53 ± 0,28	0,43 ± 0,07	0,12 ± 0,02	4,06 ± 2,81	13,18 ± 3,95	55,16 ± 4,78
Csomós ebír	0,24 ± 0,02	2,01 ± 0,22	0,37 ± 0,02	0,14 ± 0,02	4,00 ± 1,62	18,06 ± 4,78	78,63 ± 24,34
1981. I. növedék							
Réti csenkesz	0,28 ± 0,02	2,24 ± 0,30	0,42 ± 0,11	0,21 ± 0,06	7,84 ± 2,34	26,94 ± 4,37	50,94 ± 4,99
Zöld pántlikafű	0,30 ± 0,09	2,40 ± 0,28	0,34 ± 0,05	0,26 ± 0,06	6,69 ± 1,67	29,94 ± 4,55	41,88 ± 4,52
Árva rozsnok	0,23 ± 0,01	2,46 ± 0,31	0,34 ± 0,04	0,12 ± 0,01	7,22 ± 0,93	16,63 ± 1,98	43,75 ± 5,84
Csomós ebír	0,23 ± 0,06	2,02 ± 0,43	0,27 ± 0,07	0,16 ± 0,02	6,03 ± 1,78	20,25 ± 2,91	57,97 ± 13,79

24. táblázat

*Összes szénhidráttartalom vegetációs fázisonként a szárazanyag %-ában
(SZMELOV 1947)*

	Hóolvadás után	Bokrosodáskor	Bugahányáskor	Virágzáskor	Magéréskor	A vegetáció végén
Föld alatti szervekben						
Árva rozsnok	19,05	34,60	20,50	27,35	31,25	15,35
Csomós ebír	12,75	18,25	11,77	15,05	13,45	9,23
Réti csenkesz	12,60	24,88	14,10	13,72	15,72	8,43
A bokrosodási csomóban						
Árva rozsnok	–	29,47	28,66	31,30	30,50	16,82
Csomós ebír	–	25,80	24,80	34,35	36,65	18,78
Réti csenkesz	–	18,80	19,45	20,90	26,30	11,40
A szár legalsó részén						
Árva rozsnok	–	–	52,25	41,75	44,18	14,82
Csomós ebír	–	–	37,15	36,20	37,62	11,80
Réti csenkesz	–	–	33,95	26,42	31,20	7,15

nem kaptak jó P-tartalmi adatokat. A K-tartalomra vonatkozóan az árva rozsnok adatai mindkét évjáratban jók. A Ca-tartalom tekintetében az árva rozsnok közepes értékű, a Mg esetében gyenge, Cu-tartalom tekintetében csak az 1981-es évjárat mutat jó adatokat. Zn-tartalom esetében alulmarad, Mn-tartalom esetében pedig évjáratonként változó a kép.

Az árva rozsnok karotintartalmával kapcsolatban ANDREJEV és SZAVICKAJA (1982) adataira lehet támaszkodni. Szerintük 1 kg szárazanyagban a bugahányáskor 150 mg található, amely a virágzáskor már a felére csökken.

Az árva rozsnok kémiai összetételéhez szorosan hozzátartozik a sarjadzást, a növekedést és az áttelelést biztosító tartaléktápanyagoknak a mennyisége. Tulajdonképpen ezek az anyagok szolgálnak mind a vegetációs idő alatti sarjadzások és újrasarjadzások biztosítására, mind pedig a télállóságra is; tekintettel arra, hogy a növények föld alatti és bizonyos mértékig föld feletti részében található olyan tartalékszénhidrátok, amelyek könnyen mobilizálhatók, és különösen a növekedés megindulásakor gyorsabb tápanyag-utánpótlást jelentenek, mint a talajból felvett tápanyagok. A tápanyagoknak ezt a felhalmozódási dinamikáját legrészletesebben SZMELOV (1947) tanulmányozta eredeti kísérleteiben, a világon elszórtan jelentkező irodalmi források figyelembevételével. SZMELOV a tartalékszénhidrátok vonatkozásában részletes szénhidrát-összetételt vizsgált. Vizsgálati adataiból rövidítve a fentieket említjük (24. táblázat).

Az adatokból kitűnik, hogy az árva rozsnok föld alatti részeiben lényegesen nagyobb a tartalékszénhidrátok mennyisége, mint a csomós ebírnél vagy a réti csenkesznél. Ez valamennyi vegetációs fázisban érvényesül. Ugyanakkor azt is jelenti, hogy a föld feletti részek eltávolításakor akár legeltetéssel, akár kaszálással nagyobb a tartaléktápanyag-mennyiség, ami az újrasarjadzáshoz elengedhetetlenül szükséges.

A bokrosodási csomóban az árva rozsnok fölénye csak a virágzásig tart, mert utána a csomós ebír bokrosodási csomóiban nagyobb a szénhidráttartalom. Viszont a réti csenkesz minden körülmények között alulmarad. A szár legalsó részén található tartalékszénhidráttartalom tekintetében a vezető az árva rozsnok.

Kemotaxonómiai szempontból egyedül a szénhidrátokra vonatkoznak adatok. HEGNAUER (1963) monográfiája szerint a *Bromus* fruktánokat halmoz fel (ún. fruktánfü-csoportba sorolható). A friss szárban a *B. mollis* esetében 3,81%, a *B. sterilis*-nél 6,10% a fruktán. 1—2% szacharóz mellett 1—1,5% redukáló cukor is előfordul bennük. A *B. inermis* és a *B. erectus* szemekre is jellemző, hogy az endospermiumban a keményítő mellett kb. 14% beta-glukán- és arabinoxilán-típusú hemicellulóz is kimutatható.

SZMELOV további adatai szerint az árva rozsoknak tartalékszénhidrátok vonatkozásában csak a réti perje a versenytársa, de az adatok nem egyértelműen szólnak a réti perje mellett.

A tartalékszénhidrátok dinamikájának egybevetésekor kitűnik az is, hogy a róla alkotott kedvező képnek milyen élettani alapjai vannak. Külön rá kell mutatni arra, hogy a föld alatti részek tartalékszénhidrát-tartalma milyen magas a vegetáció végén, és ez magyarázatot ad az árva rozsok jó télállóságára is.

2. AZ ÁRVA ROZSNOK KÉMIAI ÖSSZETÉTELE, FENOLÓGIAI FÁZISOK SZERINT

Gyakorlati megfigyeléseire alapozva POTTYONDY (1888) már a múlt században felhívta a figyelmet arra, hogy az árva rozsnokot bughányáskor kell kaszálni. A fenológiai fázisok szerepéről bevezetesként szükséges néhány irodalmi adat megemlítése.

FUELLEMAN és BURLISON (1941) igen részletes adatokat közöl az árva rozsnok különböző időpontokban végzett mintavételezéseiből az árva rozsnok protein-, Ca- és P-tartalmáról (25. táblázat). Eszerint a korai időpontban (május) végzett vizsgálatok szerint mindenütt igen magas a proteintartalom, amely a júniusi időpontig és azt követően jelentősen csökken. Ugyanakkor a tenyészidő folyamán a szeptemberi időpontban rendkívül magas proteintartalom a jellemző, és ez annak tulajdonítható, hogy ezeket a mintákat nyilván levélsarjából vették, miután az árva rozsnoknak szársarjja nincs. A levélsarjú proteintartalma nagyobb, mint a tavaszié, tehát a magszárral együtt vett minták proteintartalma még akkor is magasabb, ha azt az árva rozsnok számára megállapított legkedvezőbb állapotban, tehát a bughányás kezdetén, májusban vették.

A proteintartalomhoz hasonlóan változik a Ca-tartalom is. A Ca-tartalmi adatok szerint a levélsarjban adta a legnagyobb értéket; ugyanez vonatkozik a P-tartalomra is, az 1935-ös és 1937-es adatok kivételével, ahol a sarjú P-tartalma kisebb.

Érdekes adatokat közöl ANDREJEV (1944) az emészthető fchérjetartalmat illetően a vegetációs fázisok szerint (26. táblázat).

BASKAY-TÓTH (1966) adatokat közöl CSUGUNOV-tól, ahol nemcsak az egyes fázisokat, hanem azon belül a vegetatív és a generatív hajtásokban található proteintartalmat is összegzi (27. táblázat).

SZODFRIDTNÉ (1993) adatai rávilágítanak arra, hogy a különféle fenofázisokban más és más a növény kémiai összetétele. Adatai különösen érdekesek a nyersrosttartalom alakulásának vonatkozásában (28. táblázat).

Az adatok alapján megállapítható, hogy a nyersrosttartalom a virágzásig növekszik, és a detergens analízis szerint is növekszik az NDF (hemicellulóz + cellulóz + lignin) az ADF (cellulóz + lignin) és az ADL (lignin) mennyisége, ami az emészthetőséget csökkenti. Az energiaértékek tekintetében hasonló a helyzet. Ha az árva rozsnokot a csomós ebírral összehasonlítjuk, akkor energiaértékek tekintetében a csökkenés a bughányáskori értékek (MJ/1000 g) százalékában az alábbi értékeket tapasztalta (29. táblázat).

A rostfrakciók tekintetében a bughányáskori állapotot 100-nak véve, virágzásig az alábbi növekedés tapasztalható (30. táblázat).

25. táblázat

*Az árva rozsnok kémiai összetétele a tenyészidőszakban
(FUELLEMAN--BURLISON 1941)*

Mintavétel ideje	Protein, %	Ca, %	P, %
1935. május 24.	13,58	0,392	0,272
június 21.	10,28	0,399	0,212
július 19.	12,31	0,370	0,277
augusztus 30.	13,07	0,476	0,241
szeptember 23.	15,59	0,553	0,202
1936. június 26.	8,95	0,357	0,158
július 21.	7,16	0,396	0,122
augusztus 24.	10,12	0,375	0,178
szeptember 15.	19,26	0,463	0,269
1937. június 8.	11,19	0,288	0,265
július 1.	7,76	0,236	0,268
július 29.	11,69	0,351	0,193
augusztus 16.	14,19	0,326	0,211
október 30.	15,06	0,439	0,200
november 17.	11,48	0,466	0,170
1938. május 13.	16,57	0,386	0,288
június 10.	12,47	0,264	0,216
július 8.	15,74	0,391	0,295
augusztus 5.	18,19	0,385	0,274
szeptember 1.	14,72	0,403	0,323
szeptember 29.	20,89	0,444	0,236
október 14.	15,03	0,454	0,355

26. táblázat

Az emészthető fehérjetartalom %-ának csökkenése

	%
Bugahányás	100
Virágzáskezdés	68,4
Teljes virágzás	57,7
Magérés	30,9
Magpergés	16,1

27. táblázat

A proteintartalom változása

	Vegetatív hajtásokban, %	Generatív hajtásokban, %
Bugahányás	7,81	6,43
Virágzás	5,63	5,30
Magkötés	4,91	3,98

28. táblázat

A csomós ebir és az árva rozsnok beltartalmi értékei fenológiai fázisonként (1000 g szárazanyagban, g)
(SZODFRIDTné 1993)

	Csomós ebir		Árva rozsnok	
	bugahányás	virágzás	bugahányás	virágzás
Weendei analízis				
Szárazanyag	214	245	242	298
Nyersfehérje	113	62	106	67
Nyerszsír	25	17	20	15
Nyersrost	280	391	329	386
N-mentes kivont anyag	493	464	465	477
Hamu	89	66	80	55
Detergens analízis				
NDF	542	650	554	639
ADF	243	364	274	339
ADL	16	28	20	25

29. táblázat

Az energiaértékek változása

	Csomós ebir, %	Árva rozsnok, %
Ne _u	18	12
NE _u	30	20
NE _i	16	11

30. táblázat

A rostfrakció változása

	Csomós ebir, %	Árva rozsnok, %
NDF	16	3,3
ADF	44	13
ADL	76	17

Ezek az adatok egyébként arról tanúskodnak, hogy a takarmányérték romlása a vegetációs fázis előrehaladtával az árva rozsnoknál kisebb mértékű, mint a csomós ebirnél.

Végül megemlítjük azt a vizsgálat sorozatot, amelyben korszerű takarmányértékelési rendszer szerint hasonlítjuk össze a 3 gyepnövény 2 fenológiai fázisban mutató értékeit. A hazai gyakorlatban a kellő elméleti megalapozás után, az USA-ban alkalmazott ún. NRC-takarmányértékelési rendszer terjedt el, a kérődzők vonatkozásában. Ennek eredményeit a 31. táblázatban közöljük. Az árva rozsnok takarmányértékének eredményeit összehasonlítjuk a réti csenkesz és a csomós ebir értékével, két fenológiai fázisban

31. táblázat

Néhány zöldtakarmány kérődzőkre összeállított takarmányértéke
a NRC (USA) takarmányértékelési rendszer szerint
(VÁRHEGYI és mtsai adatai, KAKUK-SCHMIDT 1988; VARGA et al. 1969 alapján)

Minőségi értékek	Árva rozsnok		Réti csenkesz		Csomós ebír	
	bugahányás előtt	őszi sarjú	bugahányás előtt	őszi sarjú	bugahányás előtt	őszi sarjú
Eredeti szárazanyag, g/kg	254	284	257	284	256	289
Összetétel, g/kg szárazanyag						
Nyersfehérje	154	203	156	166	159	165
Nyerszsír	40	49	43	44	52	53
Nyersrost	274	207	256	239	251	242
Nyershamu	80	97	88	95	87	93
N-mentes kivont anyag	453	444	457	256	451	447
Emésztési együttható						
Nyersfehérje	69	77	74	68	71	68
Nyerszsír	52	48	49	46	48	38
Nyersrost	63	76	69	73	63	70
N-mentes kivont anyag	61	60	65	65	62	61
DF	0,070	0,070	0,050	0,050	0,065	0,065
Nettó energia, MJ/kg						
NE_m	5,50	5,94	5,98	5,89	5,58	5,48
NE_e	3,10	3,49	3,54	3,45	3,17	3,08
NE_i	5,25	5,56	5,37	5,30	5,87	5,80
g/kg szárazanyag						
Ca	4,2	6,4	6,8	6,5	4,4	5,8
P	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	2,1

(bugahányás, őszi sarjú) vett minták alapján. Az őszi sarjú adatainak kimutatását azért tartottuk fontosnak, mert ez a legeltetés szempontjából nem elhanyagolható.

A 31. táblázat adatai szerint a friss növény beltartalmi értékeiben nagy különbségek nincsenek. Kiugró eredménynek talán csak az árva rozsnok őszi sarjújának magas nyersfehérje-tartalma tekinthető, valamint nyersrosttartalom vonatkozásában az árva rozsnok bugahányás előtti értéke, amire már korábban más szerzők is rámutattak.

Az emésztési együtthatók adatai szerint az árva rozsnok nyersfehérje-tartalma viszonylag alacsony értéket mutat a bugahányás előtt, viszont az őszi sarjában a legjobb értékű. A nyerszsír emésztési együtthatói legjobbak az árva rozsnoknál. A nyersrost emésztési együtthatója a bugahányáskor azonos a csomós ebírével, viszont az őszi sarjában a legmagasabb. A nitrogénmentes kivonatanyagok emészthetősége gyengébb adatokat mutat, mint a réti csenkesznél vagy a csomós ebírnél. A nettó energia tekintetében a három növény adatai vegyes képet mutatnak, azonban itt is ki kell emelni, hogy az árva rozsnok őszi sarjújának adatai kedvezőbbek, mint a másik két összehasonlított fű.

A Ca- és a P-értékek tekintetében a jobb eredményeket a réti csenkesz mutatja, szemben az árva rozsnokkal és a csomós ebírral.

E korszerű módszerrel végzett analízis eredményeit összegezve megállapítható az, hogy takarmányérték tekintetében az árva rozsnok versenyképes a réti csenkessel és a csomós ebírral. Ugyanakkor nem szabad elfeledkezni arról, hogy a nagyobb terméseredmények miatt a területegységenként nyerhető takarmánytömegben van akkora (ha nem nagyobb) a beltartalmi értéke.

3. A TÁPANYAGELLÁTÁS HATÁSA A KÉMIAI ÖSSZETÉTELRE

Az árva rozsnok takarmányértékére hatással van a tápanyagellátás (műtrágyázás) mikéntje. VARGA és munkatársai (1969) 1966-ban tiszta árva rozsnok állományon műtrágyázási kísérleteket végeztek az alábbi ha-onkénti adagokkal és N-műtrágyaformákkal Kenyeriben, agyagbemosódásos barna erdőtalajon (32. táblázat).

A kísérletek mintáiból nyersfehérje- és aminosav-tartalmi vizsgálatokat végeztek. Az aminosav-tartalmat Beckman-féle Unichrom automata aminosav-analizátorral határozták meg (33. táblázat). Adataik szerint a nyersfehérje-tartalomra a N-műtrágya adagja és formája változóan hat. Talán a kisebb adagú osztott (őszi, tavaszi) adagolás kedvezőbb, a nagyobb adagok viszont nem jártak a fehérjetartalom növekedésével.

Az árva rozsnok aminosav-tartalma különféle adagú és formájú N-műtrágyázás hatására növekedést mutat, a 35 kg/ha N kivételével. Legeredményesebbnek a 8. kezelés (osztott N-műtrágyázás pétisóval) bizonyult; ezt a 4—5. kezelés követi. A 4—5. kezelés azonban annnyival értékeesebb, hogy a kis mértékben előforduló aminosavak mennyiségét növeli. Tehát e kezelések fehérjének biológiai értéke jobb.

A N-műtrágyák formájára vonatkozóan megállapítható, hogy a karbamid és a pétisó egyes aminosavak tekintetében változóan hat. A legkedvezőbb hatást mutató 4—5. kezelésben a karbamid hatása csak a lizin és az aszparaginsav tekintetében volt jobb, mint a pétisóé. A 87 kg/ha hatóanyagú kezelésben a karbamid az arginin kivételével kedvezőbb hatást mutat.

Az azonos hatóanyag egyszeri (tavaszi) vagy kétszeri (őszi és tavaszi) alkalmazása között különbség van. Az osztott őszi és tavaszi műtrágyázás kedvezőbben hat az aminosav-összetételre és az árva rozsnok fehérjéjének minőségére, mint az egy időpontban (tavasszal) adagolt N-műtrágyák.

A különféle N-műtrágya adagok SZODFRIDTné (1993) szerint (34. táblázat) a nyersfehérje-tartalomra általában pozitívan hatnak, de egyéb mutatók tekintetében is — ha nem is nagymértékű, de — pozitív a hatásuk. Ugyanakkor észlelhető a nyersrosttartalom növekedése. A detergens analízis szerint különösen az emészthetetlen lignintartalom nő meg. Ez viszont kedvezőtlen hatás, amit más egyéb, későbbiekben tárgyalt nitrogénhatáshoz hozzá kell adni.

Karbamidos levéltrágyázási kísérletekben a 2,4 illetve 6%-os karbamidoldatoknak eltérő a fehérjetartalomra gyakorolt hatása. A VARGA és munkatársai (1968) által használt 2%-os oldat valamelyest csökkenést, a 4 és 6%-os oldat pedig növekedést mutatott. A második kaszáláskor valamennyi karbamidoldatos kezelés több nyersfehérje-tartalmat mutatott (35. táblázat). Az aminosav-összetételre általában a 2%-os oldattal történő permetezés adott jobb eredményeket.

A tápanyag-ellátottság szintje bizonyos mértékig összefüggésben van az ásványianyag-tartalom alakulásával. SZODFRIDTné (1987) 4 éves átlagadatai (42. ábra) szerint a kisebb adagú műtrágyázás a K-tartalmat növeli, de a nagyobb adag nem. A Ca- és P-tartalomra a műtrágyaadagok nagysága minimális csökkentő hatással van. Ugyancsak minimális növelést eredményez a műtrágyaadag nagysága a Zn és a Cu esetében. A nagy műtrágyaadagok észrevehető jelentősebb csökkenést okoznak a Mn-tartalomban. Egy másik, 24-tényezős árva rozsnokkal végzett kísérlet részletes adatait elemezve HORVÁTH és SZODFRIDTné (1986) érdekes összeggést adnak arról, hogy a különböző nagyságú műtrágyaadagok hatására kialakuló Cu-, Zn- és Mn-tartalom mennyiben felel meg a kérődzők általános igényeinek. A 36. táblázatban csak a legjobb hatású adagokat tüntetik fel. Ezek szerint általában a nagyobb adagú NPK-műtrágyák hatására alakul ki a

32. táblázat

Műtrágyázási kísérletek
(VARGA et al. 1969)

	kg P	kg K
1. Kontroll		
2. 35 kg N	46	34
3. 35 kg N*	46	34
4. 64 kg N	76	68
5. 64 kg N*	76	68
6. 87 kg N	107	102
7. 87 kg N*	107	102
8. 17 kg N ősszel	46	34
17 kg N tavasszal		
9. 17 kg N* ősszel	46	34
17 kg N* tavasszal		
10. 32 kg N ősszel	76	68
32 kg N tavasszal		

A *-gal jelölteknel a N-műtrágya karbamid volt.

33. táblázat

Aminosav-tartalom a nyersfehérje %-ában és a NAI
(VARGA et al. 1969)

Kezelés	Nyersfehérje	Lizin*	Hisztidin*	Arginin*	Aszparaginsav*	Treonin*	Szerin	Glutamin	Prolin
1.	10,04	2,00	0,60	1,69	5,69	1,95	2,08	7,04	4,71
2.	9,17	2,19	0,65	1,85	6,22	1,86	1,86	6,55	6,60
3.	11,35	2,06	0,62	1,66	6,62	2,13	2,13	6,40	5,34
4.	11,14	2,27	1,07	2,44	6,87	2,27	2,27	6,83	5,84
5.	9,39	3,10	1,17	2,50	8,31	2,38	2,38	7,06	5,64
6.	9,17	2,40	0,75	2,39	7,41	2,10	2,10	6,82	6,36
7.	10,05	2,64	0,75	1,78	6,85	2,09	2,09	6,79	6,18
8.	11,79	2,66	0,80	2,00	8,00	2,02	2,02	7,00	6,94
9.	11,57	2,31	0,73	2,03	6,19	1,58	1,58	6,04	5,08
10.	10,70	2,90	0,90	2,32	8,39	1,99	1,99	1,33	6,34

Glicin	Alanin	Valin*	Metionin	Izoleucin*	Leucin*	Tirozin*	Fenolalanin*	NAI
2,23	2,02	2,19	0,48	1,45	2,95	0,79	2,04	25,21
2,11	2,06	2,08	0,57	1,48	2,91	0,86	2,23	26,54
2,04	1,85	1,80	0,37	1,24	2,63	0,78	1,89	23,23
2,22	1,97	1,99	0,50	1,39	2,93	1,06	2,47	29,49
2,63	2,32	2,20	0,58	1,55	3,33	1,25	2,12	32,68
2,28	2,06	1,95	0,52	1,34	3,05	1,00	2,10	27,66
2,19	2,01	3,97	0,49	1,32	2,83	0,88	2,24	28,66
2,42	2,19	2,07	0,52	1,30	3,07	—	2,55	29,12
1,84	1,65	1,71	0,39	1,02	2,53	—	2,25	24,63
2,24	2,12	1,94	0,56	1,22	2,93	1,33	2,18	29,03

Megjegyzés: a NAI (Nélkülözhetetlen Aminosav Index) értékeket a csillaggal jelölt aminosavak felhasználásával MITCHELL szerint számolták.

34. táblázat

A tápanyagellátás hatása az árva rozsok beltartalmi értékeire, kg/g
(SZODFRIDTNÉ 1983)

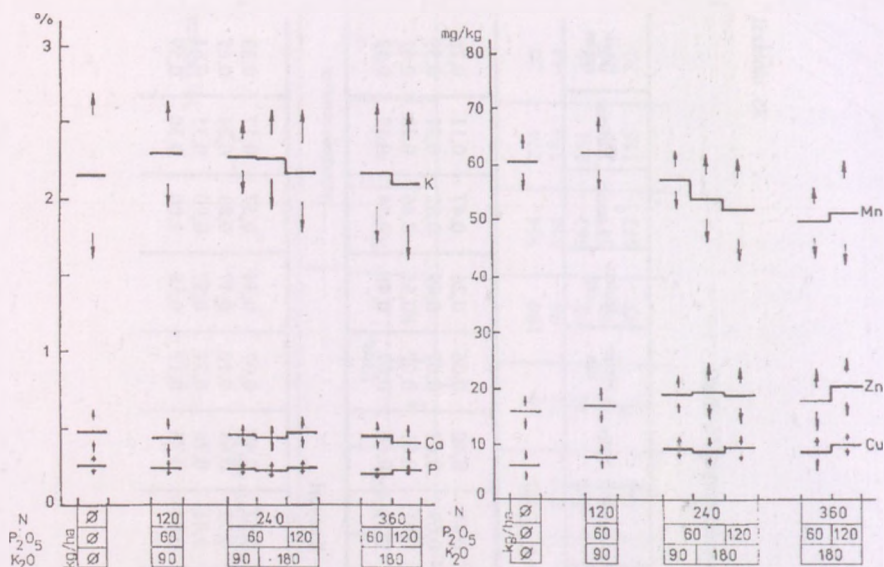
Kezelések	Weendei analízis										Detergens analízis			
	Száranyag		Nyersfehérje		Nyerszsír		Nyersrost		NMKA	Hamu		NDF	ADF	ADL
										g	%			
	g	%	g	%	g	%	g	%		g	%			
Bugahányás														
0	242	100	106	100	20	100	329	100	465	80	100	554	274	20
1. 80 + 40 N	243	100,3	118	111	18	94	356	108	429	79	98	654	339	34
2. 240 N	250	103,2	133	125	21	108	339	103	433	74	92	662	351	39
3. 80 + 40 FN*	251	103,5	115	108	20	103	349	106	442	74	92	647	328	29
4. 80 + 40 FN* + Cu + Zn	244	101	109	102	20	103	353	107	443	75	93	677	356	32

* FN = folyékony N

35. táblázat

Karbamidos levéltrágyázási kísérlet árva rozsnokon (aminosav a szárazanyag %-ában)
(VARGA et al. 1968)

Kezelés	Nyers- fehérje	Lizin	Hisztidin	Arginin	Aszpa- ragin- sav	Threo- nin	Szerin	Gluta- min- sav	Prolin	Glicin	Alanin	Valin	Metio- nin	Izoleu- cin	Leucin	Tirozin	Fenil- anilin
Agyagbemosódásos barna erdőtalaj – Kenyeri																	
I. kaszálás																	
0	14,50	0,26	0,05	0,23	0,59	0,24	0,22	0,59	0,26	0,40	0,41	0,40	0,06	0,26	0,47	0,11	0,26
2%	14,37	0,50	0,15	0,47	1,13	0,43	0,41	1,19	0,51	0,68	0,69	0,62	0,07	0,49	0,82	0,21	0,59
4%	16,31	0,54	0,18	0,47	1,11	0,45	0,42	1,29	0,51	0,56	0,61	0,61	0,07	0,51	0,86	0,28	0,61
6%	16,50	0,40	0,10	0,36	1,70	0,41	0,43	1,07	0,60	0,65	0,71	0,66	0,07	0,46	0,74	0,19	0,52
Agyagbemosódásos barna erdőtalaj – Kenyeri																	
II. kaszálás																	
0	12,12	0,35	0,10	0,33	1,01	0,32	0,32	0,82	0,38	0,46	0,52	0,48	0,07	0,34	0,57	0,17	0,33
2%	12,31	0,51	0,13	0,48	1,03	0,47	0,47	1,14	0,47	0,64	0,72	0,63	0,10	0,47	0,83	0,24	0,65
4%	13,19	0,51	0,13	0,49	1,20	0,52	0,49	1,36	0,55	0,73	0,81	0,78	0,21	0,57	0,90	0,35	0,61
6%	13,19	0,58	0,18	0,57	1,25	0,56	0,50	1,41	0,60	0,73	0,84	0,73	0,17	0,58	1,00	0,30	0,59



42. ábra. Különböző adagú műtrágyázás hatása az árva rozsnok ásványianyag-tartalmára (SZODFRIDTNÉ 1987)

36. táblázat

A legnagyobb elemtartalmat adó műtrágyaadag-kombinációk és a kérődzők ásványianyag-igénye (HORVÁTH—SZODFRIDTNÉ 1986)

	Év	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Elemtartalom, mg/kg	A kérődzők igénye (átlagosan), mg/kg
		kg/ha				
Cu	1983	120-240	0-120	–180	8,2-8,8	8
	1984	360	120	90-180	14,2-14,8	
Zn	1983	240-360	0-120	0-180	19,5-19,7	60
	1984	120-360	0-120	0-90	34,0-33,8	
Mn	1983	0	60-120	90-180	65,4-68,4	60
	1984	0	60-120	90-180	81,1-92,9	

37. táblázat

Az árva rozsnok karotintartalmának változása vegetációs fázisonként és műtrágyázás hatására (mg/kg szárazanyagban) (ANDREJEV—SZAVICKAJA 1982)

Kezelés, kg/ha	Bokrosodás	Szárba szökés	Bugahányás	Virágzás kezdete	Virágzás vége
Műtrágyázás nélkül	181	174	150	73	42
P 90, K 150	180	176	154	71	40
N 120, P 90, K 150	204	200	177	102	51
N 420, P 90, K 150	246	235	218	140	56
N 360, P 90, K 150	268	252	236	161	63

38. táblázat

A műtrágyázás hatása a gyeptermesre és a minőségre
(VARGA–NOSTICZIUSné 1974)

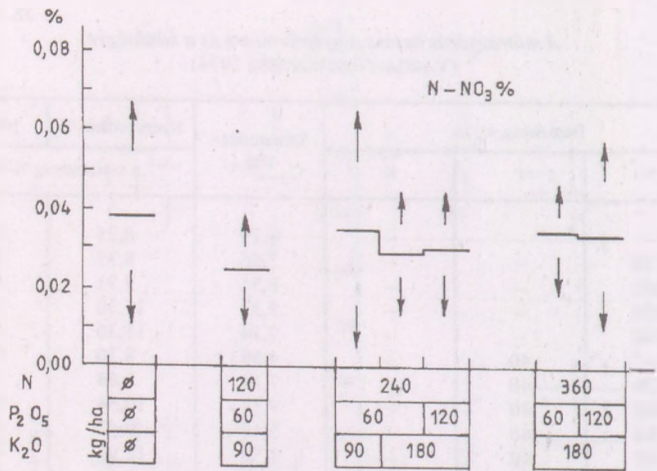
Hatóanyag, kg/ha			Szénatermés, t/ha	Nyers protein-%	NO ₃ -N %
N	P	K		a szárazanyag %-ában	
—	—	—	4,19	8,25	0,17
120	—	—	7,56	8,39	0,31
200	—	—	8,51	9,91	0,37
280	—	—	9,32	11,30	0,44
360	—	—	9,14	11,36	0,56
—	40	—	4,59	8,30	0,34
120	40	—	7,14	8,64	0,24
200	40	—	9,32	10,54	0,31
280	40	—	9,40	9,43	0,26
360	40	—	8,59	12,91	0,69
—	80	—	4,31	7,91	0,33

kérdőzők igényének megfelelő mikroelem-tartalom, de a Zn-tartalom még így sem elégíti ki az igényt. Ez figyelmeztető jel, éppen úgy, mint a Mn-tartalom alakulása, amely kielégíthető nagy adagú műtrágyával, de N-műtrágya alkalmazása nélkül.

Az árva rozsnok karotintartalmának alakulására hatással van a N-ellátás nagysága a vegetáció egész ideje alatt. ANDREJEV és SZAVICKAJA (1982) kísérleti adatai (37. táblázat) szerint a trágyázatlan, illetve P-val és K-mal műtrágyázott árva rozsnok karotintartalma között alig van különbség. A növekvő adagú N hatására viszont jelentős karotintartalom-növekedés tapasztalható, még a virágzás befejeződésekor is.

A nitrogén-műtrágyázás az említett kedvező hatások mellett kedvezőtlen hatásokat is kifejt. Erről már említést tettünk a rosttartalom növekedésével és különösen a lignintartalom növekedésével kapcsolatosan. VARGA és NOSTICZIUSné (1974) felhívják a figyelmet arra, hogy a nagy adagú N-műtrágyázás esetén jelentősen megnő a gypszéna NO₃-N-tartalma, amely 360 kg N-műtrágya esetén a NO₃-N tartalmat több mint megháromszorozza (38. táblázat). Az árva rozsnokra vonatkozóan SZODFRIDTné (1987) kisebb értékeket mutat ki (43. ábra). BÁNSZKI (1988) azonos P- és K-ellátottság esetén is kisebb elváltozásokat jelez. A 0 és 150 kg N kg/ha esetén nem mutat ki változást, viszont 300 kg N/ha esetén már a NO₃-tartalom 50%-os növekedését tapasztalta.

SZODFRIDTné és VARGA (1989) három fű esetén 120 kg N/ha adagnál kisebb mértékű, a 240—360 kg N/ha esetén viszont már jelentős NO₃-N-tartalom-növekedést tapasztalt. Különösen a csomós ebír K nélküli 360 kg N/ha adagolása eléri a 0,60-as %-értéket, ami esetleg már veszélyt is jelenthet. A nagy adagú N-trágyázás azonban nemcsak a növényben felhalmozódó NO₃-N-mennyiségére hat kedvezőtlenül, hanem a talajban felhalmozódó N-re is, amellyel kapcsolatosan érdemes idézni SZÜCS (1987) tiszta árva rozsnok vetés alatt végzett vizsgálatait (39. táblázat). Ezekből megállapítható, hogy a nagy adagú N, valamint a vegyes, ugyancsak nagy adagú N-t tartalmazó műtrágyázás még a talaj 140—150 cm-es mélységében is érzékelhető NO₃-N-felhalmozódást eredményez. Ugyanakkor jelentősen megnő a növény NO₃-N-tartalma is. Jól szemlélteti ezt a 39. táblázat utolsó adata, hogy a NO₃-N kg-ban ha-onként a talaj 0—80 cm-es rétegében milyen többletek felhalmozódásához vezet a N-műtrágyázás.



43. ábra. Különböző mennyiségű tápanyagok hatása az árva rozsok NO₃-N-tartalmára, 4 év átlagában (SZODFRIDTné 1987)

A NO₃-N-tartalom a talajban és az árva rozsokban, mg/kg (SZÜCS 1987)

39. táblázat

Mintavétel mélysége, cm	NO ₃ -N		
	műtrágya nélkül	N 180	N 180, P 120, K 180
		kg/ha	
0– 10	2,6	31,2	29,8
10– 20	2,4	22,1	30,2
20– 30	2,6	5,9	17,3
30– 40	2,3	6,3	12,4
40– 50	2,0	9,5	8,3
50– 60	2,4	6,3	5,0
60– 70	2,1	2,9	3,4
70– 80	2,5	2,6	3,1
80– 90	2,2	2,9	2,6
90–100	2,1	2,9	2,6
100–110	2,6	2,8	2,8
110–120	1,8	2,8	2,8
120–130	2,5	2,6	2,5
130–140	2,4	2,4	2,8
140–150	2,2	2,9	2,8
NO ₃ -N az árva rozsokban	101,0	399,0	340,0
NO ₃ -N többlet a trágyázatlanhoz viszonyítva a talaj 0–80 cm-es rétegében, kg/ha		95	127

40. táblázat

A N-műtrágyázás hatása az árva rozsnok és a csomós ebír Mn-, Zn- és Cu-tartalmára bugahányáskor
(SZODFRIDTné 1989)

N-műtrágya, kg/ha	Mn		Zn		Cu	
	ppm					
	1987	1988	1987	1988	1987	1988
árva rozsok						
0	75	66	19	21	8	7
120	62	61	25	21	11	8
80 + 40	64	58	24	19	10	8
240	63	63	26	23	10	9
160 + 80	65	64	25	22	10	9
csomós ebír						
0	96	85	24	17	6	6
120	66	75	31	22	10	8
80 + 40	73	79	25	20	8	7
240	65	75	33	23	12	8
160 + 80	66	78	32	23	11	8

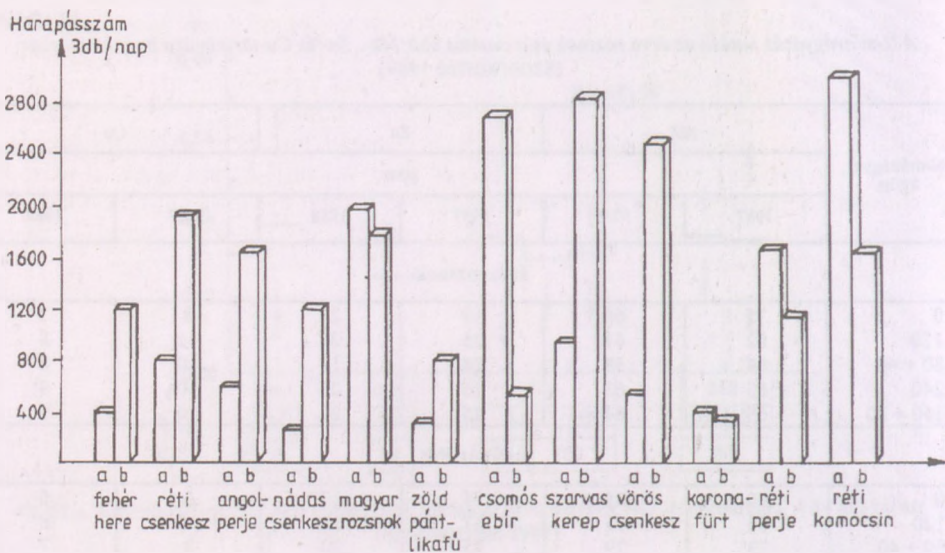
A minőség és a környezet károsító hatását azért szükséges bemutatni, mert különösen az egykomponensű, csak pázsitfűvekből álló gyepeken nagy adagú műtrágyázással elérhető rekordtermések mögött „árnyékok” is megjelennek, amelyek további vizsgálatokat igényelnek. Ide kell sorolni továbbá azt is, hogy a N-trágyázás a Mn-tartalom alakulására is kedvezőtlenül hat. Az előzőekben (42. ábra) bemutatott adatok erre hívják fel a figyelmet, viszont az újabb adatok (SZODFRIDTné 1989) ismét alátámasztják a vizsgálati eredményeket (40. táblázat).

Az összehasonlítás és a pontosítás miatt a csomós ebír adatait is közöljük. Ezekből kitűnik, hogy a N-műtrágya a Mn-tartalmat csökkenti, ez pedig takarmányozási szempontból nem elhanyagolható. A talaj Mn-tartalma befolyásolja a növény Mn-tartalmát. Vannak adatok arra vonatkozóan, hogy a talaj nagy Mn-tartalma esetén a növény Mn-tartalma a N-műtrágyázás hatására többszörösére növekszik. Ezeknek az egymásnak ellentmondó adatoknak a pontosítása szükséges, mert a talajminőség — mint ahogy azt már előzőleg is említettük — jelentősen befolyásolhatja a gyeprnövények ásványianyagtartalmát.

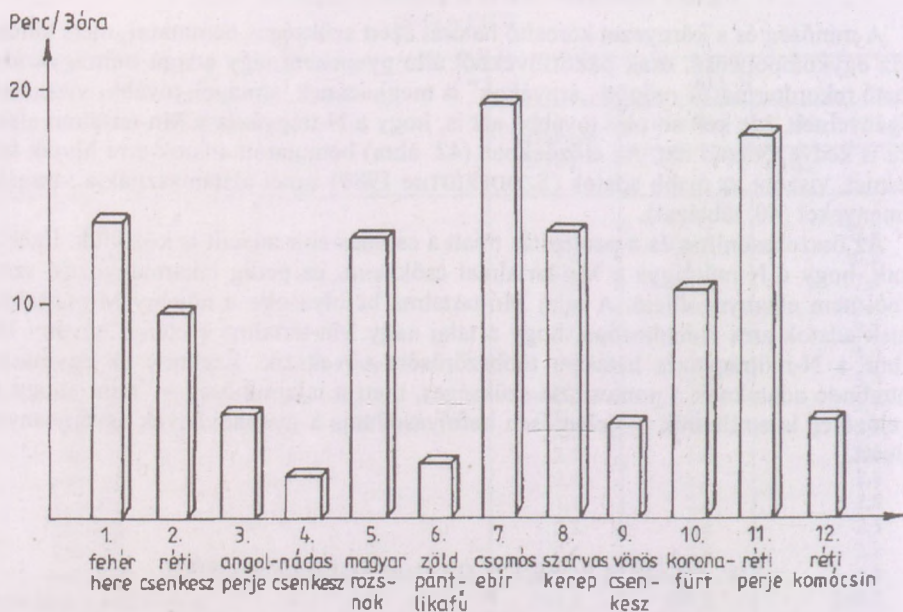
XIV. AZ ÁRVA ROZSNOK GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE

1. KASZÁLÓ

Az árva rozsnok önmagában vagy társnövényvel való termesztése során az egyik legnagyobb előny a nagy zöldtömeg termése. Az előző fejezetekben leírt termésátlagai arról tanúskodnak, hogy hazai és külföldi vonatkozásban is az egyéb pázsitfűfélékkel összehasonlítva kiemelkedő a termés mennyisége. Ez azért is nagy előny, mert nagyon



44. ábra. Harapásszám-vizsgálatok tisztavetésű legelőn (Boldva, 3 év átlaga; BARCSÁK—KERTÉSZ 1986).
a: május eleje, b: május vége



45. ábra. Ízletességi sorrend tisztavetésű legelőn, juhokkal (BARCSÁK 1992)

jól alkalmazkodik a legkülönbözőbb talaj- és éghajlati viszonyokhoz. Szárazművelésben és — elsősorban egyesült államokbeli tapasztalatok alapján — az öntözéses gazdálkodásban is a gyepek egyik vezérnövénye. Nagy előnye, hogy kaszálóként hasznosítva könnyű belőle szénát készíteni, mert morfológiájánál fogva lazább rendeket képez a kaszálás után, ami a gyorsabb szárítást teszi lehetővé. Erjesztéses tartósítás esetén a közepesen silózható pázsitfűfélék közé tartozik. Hátránya, hogy szársarjúja nem lévén, a második növedékből nehezebb szénát készíteni. Ezért egyre inkább gyakorlattá válik a kaszálólegelő hasznosítás. Ilyenkor az első növedékből szénát vagy szilázst készítenek, míg a második növedéket legeltetik.

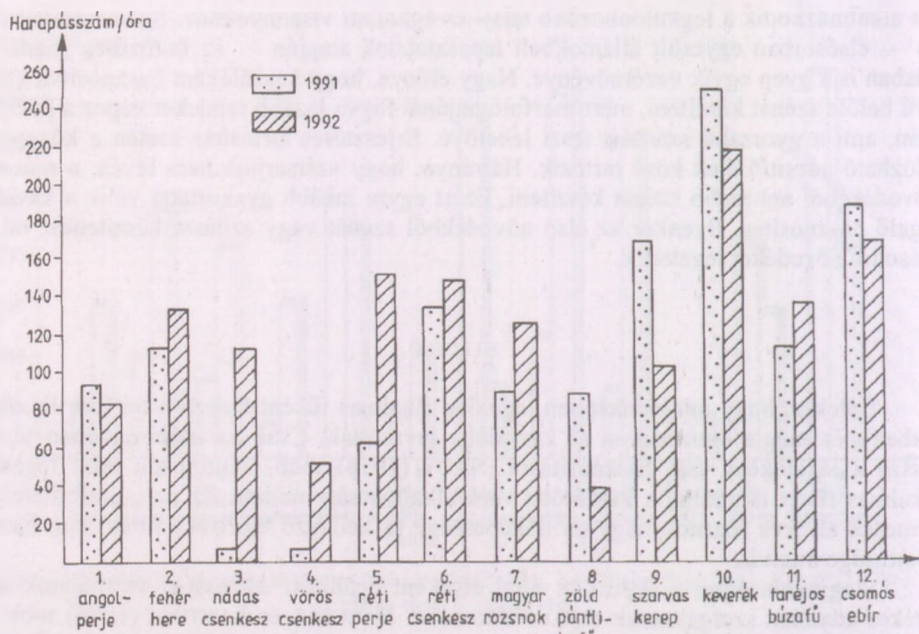
2. LEGELŐ

Érdekes, hogy tulajdonképpen legelőbe alkalmas fűként fedezték fel (I. a IV. fejezetben), és mégis évtizedeken át kaszálóba javasolták. Csak az utóbbi időben térnek vissza a legelőként való hasznosításra. NAGY (1976) több talajtípuson mint legelőbe alkalmas fűvet tárgyalja, a kaszálóba való alkalmasság mellett. Ez az „újrafelfedezés” nemcsak az árva rozsnok nagy termőképessége és kedvező tápértéke miatt van, hanem ízletessége miatt is.

Magyarországon a BARCSÁK által elsőként beállított ízletességi vizsgálatok igen értékes adatokat szolgáltatnak erre vonatkozóan. BARCSÁK és KERTÉSZ (1986) több fűfajjal és pillangósvirágú növényvel tiszta vetésben legeltetési kísérleteket és megfigyeléseket végzett. Ezek az eredeti elképzeléssel végzett vizsgálatok arra irányultak, hogy az állat melyik gyepterővényt legeli szívesen, és melyiket hagyja ott már egy-két harapás után. Tehát a lényeg az, hogy az állat melyik gyepterővényfajt részesíti előnyben. A szarvasmarhákkal végzett megfigyelések eredményeit a 44. ábra szemlélteti. Eszerint a május eleji legeltetéskor („a” jelzés) a fűfajok közül a réti komócsin, a csomós ebír és az árva rozsnok volt a legszívesebben legelt fű, de jó eredményt mutatott a réti perje és a réti csenkesz is. A május végi („b” jelzés) legeltetéskor a vörös csenkesz, a szarvas kerep, a réti csenkesz és az árva rozsnok volt a legkedveltebb fű. A szerzők érdekes megállapítást tesznek arról, hogy a május végi legeltetéskor végzett szárazanyag-tartalmi vizsgálatok szerint a szárazanyag-tartalom növekedésével nőtt a növények kedveltsége. Érdekes továbbá az összehasonlítás abból a szempontból, hogy a két időpontban végzett legeltetés a kedveltség tekintetében egyes növényeknél milyen eltéréseket okozott. Legkirívóbb példa erre a csomós ebír, amely május elején az egyik legkedveltebb, május végén viszont a legrosszabb fű volt, amit a növények előregedésével lehet magyarázni. Ezeket a megállapításokat a szerzők harapásszám-vizsgálatok alapján állapították meg.

A juhokkal végzett vizsgálatokban már nem harapásszámolással dolgoztak, hanem legelési időmeghatározással. A 45. ábra alapján a vetett 12 növény közül a csomós ebír, a réti perje és az árva rozsnok tűnt ki, a pillangósok közül pedig a fehér here és a szarvas kerep. Egy másik kísérletben (46. ábra) két év adatait közli BARCSÁK (1992). Ebben a kísérletben Limousine-fajtájú tehencet legeltettek. A keveréken kívül a legjobb eredményt a csomós ebír, a taréjos búzafű, a réti csenkesz és az árva rozsnok adta, a pillangósok közül pedig a szarvas kerep és a fehér here. BARCSÁK megállapítása szerint az árva rozsnok a jó ízletességű fűvekhez tartozik.

Ezek a megállapítások is alátámasztják azt, hogy az árva rozsnokot érdemes a legelőbe felvenni, más egyéb társnövények mellé.



46. ábra. A Limousin-tehenek 1 órára eső harapásszámának alakulása, 3 fűnövedék legeltetése átlagában (Gödöllő, 1991—1992; BARCSÁK 1992)

3. MELIORÁLÁS

Az árva rozsnokot szinte a legelső irodalmi forrásmunkák (POTTYONDY 1888, SZILASSY 1892, DORNER 1912) egyaránt kiváló talajmegkötő növénynek tartják. Ez a vélemény a későbbiekben is fennmaradt róla (THAISZ 1927, GRUBER 1954, BASKAY-TÓTH 1966, NAGY 1976): különösen gátak, töltések gyepesítésére ajánlják. Sűrű tarackjaival szinte átszővi az egész talajt, és így megakadályozza a lemosódást. Az irodalmi adatok szerint árokpartok és csatornák gyepesítésére is kiválóan alkalmas. Néhányan a nagy növekedése miatt csak ott tartják megfelelőnek, ahol kaszálni tudják. Ahol ez nem megy, ott inkább a csillagpázsitot (*Cynodon dactylon*) javasolják. Ez utóbbival viszont az a probléma, hogy magról a rossz csírázóképesége miatt nem szaporítható. Az Egyesült Államokban hasonló célokra próbálták nemesíteni a csillagpázsitot, azonban olyan típusokat hoztak létre, amelyek magvetéssel ugyan szaporíthatók, viszont elvesztették vegetatív jellegüket, nem tarackosodtak és rövid élettartamúak voltak. Így az Egyesült Államokban továbbra is az árva rozsnokot tartják a gátak, csatornák, árkok begyepesítésére alkalmas növénynek.

Az árva rozsnoknak az erózióknak kitett területen felbecsülhetetlen értéke van hazai vonatkozásban, de a külföldi, nagy kiterjedésű erózióknak kitett lejtős területeken is a legkiválóbb talajmegkötő növénynek tartják.

Az árva rozsnoknak az autósítrádák építésével kapcsolatosan ugyancsak megnőtt a jelentősége az utakat szegélyező rézsűk gyepesítésében. Erre már magyar viszonyok között is van példa. Azonban a rézsűk gyepesítésénél elkövetik azt a hibát, hogy nyers, vad talajokon telepítik ezt a fajt. Már korábban is utaltunk arra, hogy a talaj kultúrállapo-

tával kapcsolatosan az árva rozsnoknak igényei vannak, amit ki kell elégíteni. Ha erre nem gondolunk, akkor bizony nagyon csenevész állományt kapunk. Érdemes lenne ilyen vonatkozásban még a gyeptéglás vagy gypszőnyeges telepítéshez is folyamodni. Igaz, hogy ez drágább eljárás, de mégis elenyésző összeget jelent az egész útépités költségeiben. Ezt a megoldást egyébként ott is lehetne alkalmazni, ahol nagy mennyiségű csapadék lehullása esetén műtárgyak építésével akadályozzák meg a talajleemosódást.

4. TALAJTERMÉKENYSÉGET JAVÍTÓ HATÁS

Évelő takarmánynövényként a termesztésétől általában a talaj termékenységét javító hatást is kellene várni. Ugyanakkor az árva rozsnok mint tarackos növény könnyen gyomosító hatású is lehet. Erre már PRJANYISNYIKOV (1896) is felhívta a figyelmet, utalva arra, hogy az árva rozsnok tarackjainak gyomosító hatása ellen könnyebb védekezni, mint pl. a tarackbúza (*Agropyron repens*) tarackjai ellen. Az árva rozsnok tarackjaiból sok gyökérszál fejlődik, ami növeli az utána visszamaradó föld alatti részek mennyiségét.

Az árva rozsnoknak lucernával társított termesztését már régóta javasolták és a gyakorlatban alkalmazták is. Vetésforgóba való iktatását azonban kevesen szorgalmazták, az előbb említett veszélyek miatt. A gypes vetésforgókkal kapcsolatos viljamszi elvek sablonos alkalmazása pedig végképp nem illett bele. Ezért széles körű kutatások indultak elővetemény-értékével kapcsolatban. Különösen ANDREJEV (1944) kísérletei mutattak rá arra, hogy az árva rozsnok különböző élettartamú állományának feltörése után a tavaszi búza termett annyit, mint a talajtermékenység javítására egyébként javasolt bokros fűvek után. Időrendi sorrendben érdemes felidézni az Egyesült Államokból származó adatokat is. A SCSEBINOVSZKIJ (1956) fordításában megjelent cikkgyűjtemény szerint a kukoricaövezetben a vetésforgóba feltétlenül gyepeket kell beilleszteni. AHLGRENTH idézve, az illinoisi kísérleti állomás összesített adatait közli, 1888. és 1944. között. Eszerint a kukorica monokultúrában 1,84 tonna ha-onkénti termést adott. Ha a vetésváltásban szerepelt a zab is, akkor 2,29 tonnát, ha gypet iktattak be, akkor pedig 3,05 tonnát. Ugyancsak megemlíti, hogy az árva rozsnok az egyik legjobb társnövénnyé a lucernának a vetésforgóba iktatott gypes szakaszokon. Erről más, a gyűjteményben szereplő szerzők is tanúskodnak.

Az árva rozsnok talajtermékenységet javító hatásával kapcsolatos vitákban egyértelműen kikristályosodott az, hogy a gyomosító hatás tulajdonképpen az árva rozsnok vagy keverékének feltörési módjával van összefüggésben. ANDREJEV (1944) adatai szerint 15 cm-nél mélyebbről a tarackok már nem törnek elő, így a szántást, illetve az állomány feltörését ennél mélyebbre kell végezni és összel. VARGA (1956) adatai is alátámasztják, hogy a tárcsázás és a 25 cm mély szántás után az árva rozsnok tarackjai szinte teljes mértékben elpusztulnak.

A gyomosító hatás okainak vizsgálatán kívül feltétlenül rá kell mutatni arra, hogy milyen mennyiségű szerves anyagot hagy vissza az árva rozsnok, illetve keveréke a talajban. Ez jelentős szervesanyag-utánpótlást jelent. VARGA (1956) adatai szerint ha-onként a vörös here—árva rozsnok keverék 13,1; a vörös here—komócsin keverék 10,08; a vörös here réti csenkesz keverék pedig 11,8 tonna gyökér- és tarlómaradványt hagy vissza a talajban. Természetesen a visszahagyott szervesanyag-mennyiség nagymértékben függ attól is, hogy milyen körülmények között és milyen föld feletti termést takarítottunk be. Nyilvánvaló, szárazabb viszonyok között, kisebb termés esetén kevesebb lesz a visszahagyott tarló- és gyökérmaradványok mennyisége is, azonban ilyen körül-

41. táblázat

Vízálló morzsák %-os aránya gyepkeverékek és tisztavetések talajában, 20 cm-es rétegben
(VARGA 1956)

Növények	Vízálló morzsák %-a		
	>1 mm	>0,25 mm	Összesen
Vörös here + lucerna + réti komócsin	23,48	42,22	65,70
Vörös here + lucerna + árva rozsnok	22,98	44,72	67,70
Vörös here + lucerna + réti csenkesz	26,72	42,36	69,08
Árva rozsnok	19,72	41,50	61,22
Réti komócsin	20,28	40,26	60,54
Réti csenkesz	20,60	40,98	61,58
Vörös here	20,26	35,92	56,18

mények között más gyepalkotókkal összehasonlítva is jobb eredményt adott az árva rozsnok.

Talajszerkezet-javító hatásával kapcsolatban VARGA (1956) adatai (41. táblázat) arra utalnak, hogy az árva rozsnok az összehasonlított más fűvekkel szemben is megállja a helyét, a vízálló morzsák %-os összetételének egybevetésekor.

5. VETŐMAGTERMESZTÉS

Már a századfordulókor is külön felhívták a figyelmet egyes szerzők (POTTYONDY 1888, SZILASSY 1892) arra, hogy rendkívül kifizetődő és nagyon keresett cikk az árva rozsnok vetőmagja. 400—500 kg-os ha-onkénti átlagtermésével és magas vetőmagrával igen jövedelmező. A „Zöldmező Mozgalom” fellendülésével megindult gyepvetőmag-termesztés (BITTERA 1935) során az egyik legkedveltebb növénynek az árva rozsnokot tartották, miután vetőmagtermesztése nem túl bonyolult, és ugyanakkor jelentős külföldi piaca is volt. A legutóbbi 20—30 évben is jelentős mennyiségű vetőmagot termeltek az új magyar fajtákból, ami jelentős exportáru alapot biztosított.

Összegezve tehát megállapítható, hogy az árva rozsnoknak gazdasági jelentősége többoldalú, és igen megbecsült növénye a gazdálkodásnak.

XV. AZ ÁRVA ROZSNOK NEMESÍTÉSE

1. A HAZAI NEMESÍTÉS KEZDETEI

Nem véletlen, hogy az árva rozsnokot magyar rozsnoknak is mondják. A Kárpát-medencében őshonos, és sehol sem ennyire formagazdag. Ennek okai:

1. A növény egyedében csaknem kizárólagosan önsteril (autoinkompatibilis) olyanaira, hogy termője;

2. inkább termékenyül meg saját nemének idegen fajaitól (pl. a *B. erectustól*), mintsem saját egyede porától;

3. átmeneti formái — amelyek lehetnek egyaránt termékenyek vagy meddők — vegetatív úton is terjednek tarackjaikkal, és jelen vannak a természetben évtizedeken át.

Ezek a növények mind aktívan, mind passzívan részt vesznek a növényfaj formagazdagságának gyarapításában.

Mindezt biztosítják a növényfaj számára rendkívül kedvező itteni talaj- és éghajlati viszonyok.

Az árva rozsnok világviszonylatban is egyike a jelentős takarmánynövényeknek. Viszont sehol sincs olyan gazdag vadflóra-anyaga, mint éppen Közép-Európában, és ezért joggal tekinthetjük hazai előfordulását e növény leggazdagabb géncentrumának. Az árva rozsnok kárpát-medencei formagazdagságát csak megközelítő pontossággal jellemezni is nehéz taxonómiai feladat, nem is beszélve a genetikai háttéréről. Talán egyetlen fűvet sem dolgoztak fel genetikailag olyan részletesen (különösen az Egyesült Államokban), mint az árva rozsnokot, de annak csak többé-kevésbé egységesített populációit. Ehhez a hazai gazdag alapanyaghoz eddig alig nyúltunk. GRUBER FERENC volt az, aki egész élete során szorgalmazója volt az árva rozsnok termesztésének és nemesítésének, és maga is kivette részét több értékes fajta kinemesítésében. Az ő katedrai biztatásain elindulva dolgoztunk diószegi növénynemesítő üzemünkben (Slachtitelská stanica Sládkovičovo, okr. Galanta) negyedfél évtizeden át az árva rozsnok nemesítésén. Tapasztalataink ismertetése bemutatni kívánja azokat a lehetőségeket, amit a hazai anyag nyújtani képes, és ami mint fekvő érték kihasználásra vár.

Az árva rozsnok mesterséges elterjesztésének Közép-Európában két 19. századbeli intézkedés volt a fő elősegítője: a) a Széchenyi István által kezdeményezett ármentesítés, tehát az árvédelmi töltések létesítése; b) a Baross Gábor által fejlesztett vasúti hálózat építése, tehát ugyancsak töltések létesítése. Akkoriban még nem volt tudatos fűmagszaporítás. A töltések gyepesítésére azt a fűmagot használták, ami éppen volt, s minthogy az árva rozsnok volt a legszárazságtűrőbb, legjobb rézsűkötő fű, ezt használták leginkább, és ez tűrte legjobban egy évszázad állandó használatát. BOROS ÁDÁM e fajt „örökéletű”-nek mondja (BOROS et al. 1970). A töltések ma is legjobb lelőhelyei az árva rozsnok genotípusainak.

Mosonmagyaróvári tanulmányaim befejeztével a diószegi növénynemesítő üzem akkori vezetője, FRIDRICH BÉLA megengedte nekem, hogy az üzem hivatalos növényein (búza, borsó, árpa) kívül mákkal és fűekkel is dolgozhassak. Így 1944 tavaszától szorgalmasan jártam mind a Dudvág folyó gátját, mint a Bécs—Budapest vasúti töltés déli rézsűjét, és a nagyon jól megfigyelhető, már klónokra szétterebélyesedett rozсноkegyedekből kosárszám gyűjtöttem a legígéretesebb egyedeket. Általában 24 sarjra vágtuk a töveket, 60 × 60 cm-es kötésre ültettük.

A hazai vad árva rozsnok anyag túlnyomó többségében „őszi jellegű”. Ha generatív részeit lekaszáljuk, általában csak igen gyéren ad generatív sarjat. Október végén a vegetáció leáll és a növény megbarnul.

Tavasszal csak a talaj felmelegedésével kezd sarjadzani. Ilyenkor az antociános formák élénkpiros sarjakat növelnek (a nyulak előszeretettel rágják éppen ezeket a piros formákat).

Nemesítői munkánk második évében egy télen is „zöld”, tehát állandóan sarjadzó formát találtunk. Ez a „zöld klón” (ZK) lett későbbi nemesítői munkánk alapanyaga. Mint az utódok később megmutatták, heterozigóta tavaszi formát találtunk. Nehéz eldönteni, hogyan keletkezett. Könnyen lehetséges, hogy nemzedékekkel korábban fajhibrid-passzázsra ment át (valószínűleg *B. erectus*), de a „téli zöld” viselkedésen, az utódok ± tavaszi természetén, valamint a ± szálkasságon (2,5—3 mm) kívül erre további bizonyítékot nem találtunk. Így nem találtuk az *erectus*-hibridekre annyira jellemző levélélén található sertéket sem.

Nemesítői célunk elsősorban a szarvasmarha takarmányát szolgáltató zöld és száraz

tömegtakarmány termesztése volt. Nem tévesztettük szemünk előtt a szóba jövő rengeteg technikai építkezés (töltések) gypjét sem. Fő célunk mégis a bőven sarjadzó (tehát 3 kaszálást adó) forma kinemesítése volt, sok levél—kevés szár formájában. Hogy a vad rozsokokban előforduló rengeteg zavaró mellékkörülményt (szöszös, molyhos felület a száron, a levél színén és fonákán, ritka térpazarló állomány a levélszegénység és a hosszú tarackok következtében, hajlamosság szárrozsdára stb.) kiküszöböljük, legjobbnak bizonyult a tulajdonságokat vegetatív szaporításokon (klónokon) megfigyelni. De az egész nemesítés folyamán is inkább a vegetatív szaporításokra támaszkodtunk. A nemesítés ennyire önsteril növény generatív utódjain át hihetetlenül hosszadalmas munka, az anyag kiegyenlítettége alig javul, viszont a vitalitás és teljesítőképesség szembetűnően leromlik. Ezért a generatív nemzedéket közvetlenül a szaporítás számára szántuk, amikor a teljesítőképességet párhuzamosan vetett kísérletekkel ellenőriztük.

Nemesítő munkánk két utolsó évtizedében tudatos kombinációs teszteket végeztünk, és az egyedek bevált kombinációit klónszaporításokon ismételtük meg.

Így az 1957-ben elismert ZK fajtánk fenntartó nemesítése 4—5 klónból megvalósítható. A generatív utódállományok ebben az esetben több nemzedéken át tovább szaporíthatók, mert a heterózishatás a populációban újra aktiválódik.

ZK fajtánk Magyarországon is ismert. Irgszemcsei kísérleti eredménye még ma is kimagasló.

Különleges, hogy ennek az irányított populációnak a genotípusai a formák aránylag heterogén jellege ellenére a magszaporításban és takarmánytermesztésben egyaránt kiegyenlített benyomást keltenek. A beépített „tavaszi” jelleg bő sarjütemést is biztosít, de a tavaszi start is nagyon kedvező.

Az árva rozsok Csehországban és Szlovákiában nem tudott elterjedni, annak ellenére, hogy a kísérletekben fajtánk 30%-kal nagyobb termést adott nemcsak a legjobb külföldi fajtáknál, de valamennyi más fűfajt is megelőzőtt takarmánytermésével. Ennek az érdektelenségnek főoka, hogy az árva rozsok csak a kukoricakörzetben (a Kis- és Nagyalföld északi folytatása, Dél-Morvaország Alsó-Ausztriával határos részén) érzi igazán jól magát (pl. nem szereti a hosszabban tartó, hűvös, csapadékos időt, a szélmentes, ködös tájat). Viszont a kukoricakörzetben a kukorica- és gabonatermesztés erősen visszaszorította a takarmánytermő területeket, így a fűmagtermesztésnek (közte az árva rozsok vetőmag-szaporításának) a szerény követelmények ellenére sincs rendelkezésre álló területe. A szaporítás 3—4 éves területet igényel, amit körülményes betervezni.

További akadály: a töltések növényzeténél a takarmányhasznosítás csak másodlagos érdek, a három kaszálás a karbantartóknak többletgond. A kukoricakörzet azon területein, ahol nagyon intenzív az állattenyésztés, az élőlő takarmányterületeket legeltetik és erősen öntözik. Itt az öntözést jobban megháláló fűfajokat telepítenek.

Így érdeklődés hiányában a Mezőgazdasági és Élelmezési Minisztérium 1979. jan. 23-i határozata alapján a ZK fajta fenntartó nemesítését beszüntették. Meggyőződésem, hogy Közép-Európának van számos olyan nem öntözhető, száraz jellegű takarmánytermő területe, ahol a ZK árva rozsokot nemcsak közvetlen bevezetésével, de fajtákba beépítve is jól használhatnák a takarmánytermékek lényeges javítására.

2. VEGETATÍV SZAPORÍTÁS (KLÓNOZÁS)

Minél kisebb tősarjat ültetünk, annál biztosabb, hogy tiszta genotípust használunk, mert kisebb a kevert klónok keletkezésének lehetősége.

Tavasszal ültetünk, közepes tarackú klónoknál 70 × 70 cm-re, rövid tarackú

klónoknál 50×50 cm-re, miközben a klónok között 1 sort kihagyunk. A sarjak tövét sárba mártjuk, és ültetés után beöntözzük.

Így az áttelelt tő nemcsak kiegyenlítetten indul szárba a következő tavaszon, de nem következnek be a nem kielégítő nemi érettség másodlagos megtermékenyülési meglepetései: a hiányos porzás és anyarozs-fertőzöttség. Ezért nem ültetünk össze.

A klónok telepítése előtt rendkívül fontos átgondolni a megtermékenyülés lokális körülményeit. Itt nemcsak az egyéb rozsnokoktól való térbeli szigetelés a fontos („passzív” mérlegelés), hanem a klónok tudatos elhelyezése („aktív” besorolás), mit mi mellé teszünk.

Értékes klónok sarjaiból egyúttal a szükségletnek megfelelő számú sarjat 10 cm átmérőjű alagszóba (drenázscsőbe) ültetünk, amit előzőleg jó minőségű földkeverékkel töltöttünk meg. Ezeket a kertben bárhol besüllyeszthetjük, és tavasszal majd ezekből alakítjuk a „kombinációs fészkeket”.

A rozsnok virágzását megelőzően (kb. 2 héttel előtte) $50 \times 50 \times 50$ cm-es lyukat ásunk, lehetőleg más növényfaj ekkor már magasabb állományába (legjobb a zöld pántlikafű: *Phalaris arundinacea*), és ebbe telepítjük a drenázscsöveket:

A	B
B	A

A légmozgás irányától függetlenül a megtermékenyülés kölcsönösen biztosított.

A kombinációs fészkeknél legfontosabb a pontos nyilvántartás. Minden csövet külön jelölünk, és mivel a megjelölés elveszhet, a jelet külön is feltüntetjük azon az alumíniumfólián, amit a cső földjébe tettünk. Az öntermékenyülés valószínűsége minimális. Viszont a két reciprokot külön kell aratnunk. Tehát a két A csövön megszedjük az $A \times B$, a két B csövön pedig a $B \times A$ kombináció vetőmagját. Ugyanilyen elv szerint dolgozunk a többi, magas növényállományba széthelyezett kombinációs fészkekben is. A kombinációs fészkekben jobb termékenyülést kapunk, és ezáltal mellőzzük a technikai szigetelés stb. intézeti fogyatékoságainak lehetőségét. A keresztezések aratása után a csöveket visszaszállítjuk a központi kertbe, és a partnereket szükség szerint felhasználjuk (a nyilvántartás gondos betartásával).

A keresztezések vetőmagját a következő tavaszon elvetjük, a palántákat kiültetjük legalább 50×50 cm-re, és a populáció szórását kiértékeljük. Ezeknek a populációknak a kiültetési sorrendje már nem lényeges, mert egyrészt összességükből következtetünk vissza a kiinduló két partnerre, másrészt a kivételesen jó egyedeket amúgy is kivesszük, és klónozásra visszük az annak megfelelő helyre.

Amelyik klónkombináció bevált a fészkes tesztben, annak a két partnerklónját több (legtöbbször ABABABAB elhelyezésű), nagy klónszaporításba ültetjük. Nálunk legjobban bevált a 3 m-es parcellaszélesség egy-egy klón számára, mert ez megfelel a kombájn kaszájának. Így először az egyik partnert vágjuk ki az összes ismétlésből, majd a másik partnert, mindegyiket lehetőleg optimális érettségi állapotban, tehát tökéletesen beéredve és mégis pergés nélkül. A pergés a klónkombinációk legnagyobb ellensége, mert ebből a klón saját fióknemzedéke kel ki. Amíg a klón valóban klón, addig autosteril és ráutalt a partner virágporára. De ha megtűrjük a kipergett fióknemzedéket és az a következő nemzedékben belevirágzik az anyaklónba, akkor számításunk felborul. Ezért alapvető feladat a klónállomány saját ivadékatól való tisztántartása, mechanikai és vegyi úton.

Egyébként a kölcsönös megtermékenyülés 3 m-nél és ennél valamivel szélesebb parcellákon is tökéletes, mert az árva rozsnoknak mindig a délután folyamán bekövetke-

ző virágzása felhőszerű; az érkező szél felőli szegélyklón gyengébben termékenyült (mert ezt már nem termékenyíti más). Csépléskor ezt a szegélyklónt utoljára hagyjuk, nehogy a benne lévő anyarozs a többi tiszta vetőmagot károsítsa. (Szlovákiában a norma nem engedi anyarozs jelenlétét a fűmag elitnemzedékeiben.)

Ritka dolog, hogy a két reciprok klónpartner értéke különböző. Mégis, kivételes eset, hogy egyszerre és egybe arathassuk a kettőt, már csak az érési különbség miatt is. Ha a partnerklónok nyilvántartása kisiklik kezünkől, megszűnik a további értékesebb kombinációk telepítésének a lehetősége.

3. A VETŐMAG TISZTASÁGÁNAK KÉRDÉSE

A jó használati érték biztosítása az árva rozsnoknál nem is annyira a csírázás, mint inkább a tisztaság kérdése. Az árva rozsnok magtermesztésének leggyakoribb balsikere a gépi betakarítás számára nem megfelelő növényállomány, a nagy felületű, könnyű fajsúlyú vetőmag, a kemény és nehéz szárrészek (törek), és az ebből származó magtisztítási problémák. Ezért az árva rozsnok vetőmagjának egyetlen helyes betakarítási módja a teljes érés idején gabonakombájnval végzett egyenes (egyfázisos) aratás, amikor is az álló fűmagállomány bugáit magasra emelt kaszával „lefölözzük”. Az érett szemeket a gép leveri a még zöld szalmáról, és a minimális erővel működő szél a polyvát kiviszi belőle.

A tökéletes cséplés előfeltétele a meg nem dőlt növényállomány. Így a szilárd szalma is fontos követelménye a jó árva rozsnok állománynak. Ez viszont a takarmányértékkel és jó emészthetőséggel elég nehezen összehozható tulajdonság.

Üzemünkben MORVAY (1967) sikerrel használta a CCC morforeguláns permetét a magtermő állomány szárának szilárdítására.

4. A SZILÁRD SZALMA ÉS JÓ TAKARMÁNYÉRTÉK EGYEZTETÉSE

Az árva rozsnok nemesítésében meg kell találni a kedvező takarmány-összetétel és a magbetakarítás kifogástalan gépesíthetőségének egységét. De előbb jellemezzük a két végletet. Az 1940-es évek végén kísérlet céljából kipróbáltuk a *Lincoln* fajtát (USA). Generatív jellege, a kevés levél és a kemény szár ellentéte volt mindannak, amit egy fűnemesítő nálunk célul tűzhet programjába. Ennek másik véglete: miután beépítettük a *B. erectus* „rövidtarackúságát”, soksarjúságát és soklevelűségét, valamint a legzsengébb, leglevelesebb *B. inermis*eket az új formákba, az *E 37—23/15* salátaszerű levelei már annyira zsengék voltak és az egész típus annyira vegetatív jellegű lett, hogy a mag beérlelésének idejére az állomány egyszerűen „magába roskadt”.

A helyes egymást kiegészítés érdekében a nemesítőnek figyelmet kell szentelnie a levélfejlés koraiságára és a virágzás késeiiségére, amikor is a takarmánynak hasznosított állomány kisebb nyersrosttartalmával nem zárja ki, hogy a virágzás és magérés idejére szilárd szarát fejlesszen. A mi esetünkben ezek legtöbbször későbbi formák (ZK 61/116 stb) voltak.

42. táblázat

A klónok származása

Klón	Kombináció	Származás	Termés, t/ha	Fehérje, %
ZK 319	ZK H 23	ZK 61/25 x ZK 282	10,64	90,3
ZK 352	ZK H 33	ZK 60/74 x ZK 61/116	9,87	98,5
ZK - elitmagból (Standard) - 100 % = q/ha, %			14,94*	6,69
ZK 343	ZK H 27	ZK 61/25 x ZK 61/116	9,59	104,8
ZK 358	ZK H 45	ZK 61/105 x ZK 282	10,47	107,7

*széna

5. A TESZTKOMBINÁCIÓKBÓL KIUGRÓ PLUSZVARIÁNSOK

A tesztkombinációk fő célja két klónpartner kölcsönös kombinálódó képességének kiértékelése. De figyelemmel kísérjük az esetleg felbukkanó transzgressziókat, és az egymás kiegészítéséből származó pluszvariánsokat. Ezeket kiemeljük és újabb teszt-kombinációba soroljuk (ismét alagsőves szülőpárok formájában), de most különösen arra ügyelve, hogy a 4 nagyszülő ne legyen közvetlen vérokon, és természetesen úgy, hogy a tulajdonságok egymást a legjobban kiegészítsék. Ha a populáció szóródása ezután kedvező, az a javított fenntartó nemesítés alapját képezheti.

6. A ZK FAJTA KINEMESÍTÉSÉNEK MENETE

a) A nemesítés kezdetén tájfajta-anyagból szedett legjobb klónok közé ellenőrző klónokként az akkorára már felszaporított ZK-t ültettük. Még virágzás előtt kikaszáltunk minden olyan tájfajta-eredetű klónt, amelynek a tulajdonságai kifogásolhatók voltak.

b) A meghagyott tájfajta-klónok termőképességét, populációs szóródását a maggenerációból kiértékeljük.

c) A ZK vetőmagját megfogtuk, az utódnemzedéket nemcsak kiértékeljük, hanem több száz utódnövényét megbírálv a legjobb növényeket újra klónoztuk, de most már váltakozva a tájfajta (*Galántai*) származású 87 klón közé. Az utóbbinak feltűnő tulajdonsága volt a nagyon rövid tarack, a bő levélzet és kései fejlődés.

d) A ZK 61/25, ZK 61/74, ZK 61/85, ZK 61/116, ZK 54, ZK 71, ZK 282, ZK 67 és ZK 139 klónokat most már egymással kombináltuk tesztekben, és egzakt zöldtakarmány-kísérletekben értékeltük a fellépő heterózishatást. Az elitvetőmag céljából ilyen kombinációkat létesítettünk: ZK 319 x ZK 352 és ZK 343 x ZK 358. Ezek származása látható a 42. táblázatban.

A 4 klónhibridet 1970-ben értékeltük ki mind termésre, mind fehérje %-ra. Amint látjuk, különböző összeállításban (párosításban) szerepelnek a heterózishatást adó alapklónok. A fentiek inkább a termés, az alábbiak inkább a minőség szempontjából tervezett csoportosítások.

A fenti 14,94 t/ha 1970-ben 8,49 anyaszénát és 6,45 t/ha sarjút jelentett, az első használati évben. Megjegyezzük, hogy a kontrollt (standardot) nyújtó ZK-elitmag hasonló alapelveken összeállított anyag volt, és a vele összehasonlított kombinációpárosítások a termőképesség fenntartására irányultak. Ennek alap gondolata: az állomány csaknem

valamennyi növénye önmeddő, így a megtermékenyülés a tesztek alapján a heterózis autoindukcióját váltja ki. Ez adja a ZK nagy vitalitását és terméseredményeit, és egyben a legegyszerűbb és legolcsóbb fenntartó nemesítést is lehetővé teszi. Mindez csak rendkívül formagazdag nemesítői kiindulóanyag tudatos elemzésével és szintézisével, a klónozás irányításával, a helytelen klónpárosítások elkerülésével és a kedvező klónpárosítások tudatos elhelyezésével volt megvalósítható.

7. KILÁTÁSOK AZ ÁRVA ROZSNOK TULAJDONSÁGAINAK ALAPVETŐ MEGVÁLTOZTATÁSÁRA

a) *A sudár rozsnok (B. erectus) tulajdonságainak beépítése az árva rozsnok anyagába*

Fűnemesítésünk keretében lehetőségünk nyílt a természetben felbukkanó, gazdasági felhasználás szempontjából ígéretes növényanyag begyűjtésére, elszaporítására és kiértékelésére.

Számos fűfajt alaposabban tanulmányoztunk: így a hernyópázsitot (*Beckmannia eruciformis*), a rezgőfüvet (*Briza media*), az erdei szálkaperjét (*Brachypodium sylvaticum*). Az utóbbiból CSEPY (1955) külön tanulmányt írt. A rozsnokokon tapasztalt és bevált módszert sikerrel alkalmaztuk mind a taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), mind a zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea*) nemesítésében.

Így a vadon előforduló rozsnokokat is figyelemmel kísértük. 1952-ben begyűjtöttünk egy *B. erectus* tövet [habitusa teljesen megegyezik BOROS—HARASZTI—VINCZEFFY (1970) leírásával], és ezt az árva rozsnok kert szélére telepítettük, a tövet alaposan szétklónozva. A következő év tavaszán az általános ápolási munkák keretében a szegélyt és az odatelepített sudár rozsnok klónt lekaszálták, de az oldalsarjak megmaradtak és szárbá mentek, virágoztak, és minimális számú vetőmagot adtak, amelyekből 43 utódnövényt neveltünk. Ezekből nem kaptunk egyetlen tiszta *B. erectus* növényt sem: valamennyi utód hibridnek bizonyult; többségében a *B. inermis*, kisebb részben egyéb rozsnokok virágporából termékenyülve.

Ilyen fűhibridek nemcsak nemesítő üzemekben születnek. A *Bromus*okban (*Festucában*, *Agropyronban* is) rendkívül erősen elterjedt autoint kompatibilitás az idegen környezetbe sodródott, elszigetelődött növényegyedet arra készteti, hogy közelebbi—távolabbi rokon fajokkal képezzen hibridet.

Az élő fűvek az egyéves növényekkel szemben nagyobb valószínűséggel termékenyülnek meg, mert a megtermékenyülés esélye évenként ismétlődik, többé-kevésbé kedvező feltételek között. Az árva rozsnok ugyanakkor tarackjával is terjeszkedik. Így megvan mind a spontán hibridek, mind a visszakeresztezések lehetősége, anélkül, hogy az ember ebbe beleavatkozott volna.

Nem véletlen, hogy a német sóki erdő (dunaszerdahelyi járás), valamint a diószegi erdő (galántai járás) szélén emberi beavatkozástól független *Bromus* fajhibridek formakáláját találtuk: a növénytársadalomba magános önsteril növény került.

A *B. erectus* × *B. inermis* hibrideket szigetelési okokból ideiglenesen a taréjos tarackbúza kertjébe tettük, a többi — botanikailag rendkívül érdekes, de gazdaságilag jelentéktelen, sőt karanténban tartandó — növényeket a trnavai takarmánykutató intézet rendelkezésére bocsájtottuk, megfigyelés céljából. A *B. inermis* hibridjei között is többségében inkább kedvezőtlen formákat találtunk. Mégis: a *B. erectus* nem vagy csak „röviden tarackosodó” töve az utódokban dominánsan jelentkezett, együtt a nagyon bő levélprodukciónal és a téli—tavaszi intenzív sarjadással.

A (*B. erectus* $\times$ *inermis*) $\times$ *inermis* anyag az első időben magán viselte a *B. erectus* legjellegzetesebb bélyegét: a levéllemez élén sorakozó sertéket. Ehhez társult a levél felszínének, valamint a fonákának többé-kevésbé erős szőrözöttsége vagy simasága. Kb. 2500 növény elemzése után jutottunk egy 69 klónból álló, takarmány céljára kiváló alapanyaghoz. Legértékesebb tulajdonsága a (*B. erectus* $\times$ *inermis*) $\times$ *inermis* hibrideknek, hogy az emészthető fehérjetartalom az igen bő levélhozam miatt az eredeti *B. inermis*ek fehérjéjének a kétszerese.

BLAAS (1964) ismertette a (*B. erectus* $\times$ *inermis*) $\times$ *inermis* anyagunk botanikai részleteit és a sejtani vizsgálatok eredményét. Ezek szerint árva rozsnok anyagunk többségében $2n = 42$ kromoszómájú, de előfordul a $2n = 28$ kromoszóma is. Utóbbiak a gyakorlati felhasználás szempontjából (takarmánynak) kevésbé érdekesek.

b) *A csupasz szem kérdése*

Az árva rozsnok nagy felületű, könnyű szemtermése (SZAMÁK 1951) különösen a vetésnél okoz komoly problémát. Csupasz szemű változat kinemesítése ezért világviszonylatban is érdekes volna.

A ZK-rozsnok fenntartó nemesítésében a ZK 17-es klónban találtunk néhány „csupasz” szemű növényt. Itt a kalászkaorsó a zabhoz hasonlóan merev marad és a gép a szemtermést leveri úgy, hogy a csupasz szem különválik.

Nehéz eldönteni, hogy mutánsból vagy távoli hibridpasszázsból keletkezett-e az eredeti növény. A mutáns keletkezésének feltevése valószínűbb.

A tulajdonság klónozással rögzíthető. Kombinációs tesztbe építve a tulajdonságot dominánsan átviszi az utódokba, a (*B. erectus* $\times$ *inermis*) $\times$ *inermis* anyagba is.

Sajnos, a kombájncsépésnél a szemek egy részéről a csíra a mechanikai behatásra (jóllehet kis százalékan) letörik, és rontja a használati értéket. MORVAY (1967) megfigyelése szerint ez a csíratörés az egyes klónoknál nem egyenlő, és így remény van csupasz szemű, kifogástalan csírázású formák előállítására.

c) *Anyarozs árva rozsnokon — negatív és pozitív szempontok*

Ismert jelenség csaknem valamennyi kölcsönösen termékenyülő fűféle esetében, hogy mihelyt megporzási akadályok lépnek fel, a hosszabb ideig meg nem termékenyült termőt parazita támadja meg: a rozstermesztésben jól ismert anyarozs. A fűmagtermesztésben előforduló anyarozs negatív tulajdonságai a vetőmag elismerési normájának teljesítését veszélyezteti. Az árva rozsnok nemesítésünkben ez csak akkor okozott problémát, amikor a megtermékenyülést az alábbi okok valamelyike akadályozta: 1. idő- és térbeli elszigeteltség, autoinkompatibilitással társulva; 2. biológiai inkompatibilitás (kromoszomális különbségek stb.); 3. a termő és porzó különböző érettségi foka, késői vetés vagy ültetés miatt (nem tavasszal, hanem ősszel).

1. Időbeli elszigeteltséget találunk, ha a klónok nem virágoznak egyszerre. — Térbeli elszigeteltség figyelhető meg a szegélyeken: tudatosan telepített árva rozsnok klónokban a szél érkezése irányában fekvő klón hiányosan kap virágport más egyedtől. Saját faja más egyedének hiányában kényszerből ilyenkor képez hibrideket más *Bromus* fajokkal. Mikor a termő már így sem képes megtermékenyülni, fokozatosan elharapódzik rajta az anyarozs, és aránylag nagy szkleróciumokat alkot. Ez felveti a gyógyszerészeti felhasználás lehetőségének a gondolatát. — Térbeli elszigeteltség keletkezhet megdőlés-

kor is. A dőlt állomány virágporának gyakran még a bugából bugába eljutása is lehetetlen. Azonos növény bugáinak kalászkái között és természetesen az egyes bugák között is az autoinkompatibilitás miatt a termékenyülés gátolt, így a meg nem termékenyült kalászkákban az anyarozs kedvező feltételeket talál, akárcsak a megdőlt rozs (*Secale cereale*) állományaiban.

2. Biológiai inkompatibilitás. A *B. inermis* és a (*B. erectus* × *inermis*) × *inermis* hibridanyagában a kompatibilitás 0—100%-os termékenyülés közötti. A növényegyedek csaknem kizárólagos autoinkompatibilitását a növényegyedek évelősége és klónozhatósága, valamint az ismertett kombinációfészkes eljárás könnyen megvalósíthatóvá teszi a termékeny klónkombinációk gyors és biztos megállapítását.

Termékenyülési zavarok új formák kihatásával is keletkezhetnek; ilyenkor az anyarozs mint másodlagos jelenség lép fel.

3. A termő és porzó különböző érettségi foka. 1961. március 15-én árva rozsnokot (szaporítást) vetettünk azzal a szándékkal, hogy abból az első magtermést 1962 nyarán aratjuk. A nagyon kedvező időjárási viszonyok miatt a tavaszi formák szárba indultak. Az állomány ígéretesnek mutatkozott magtermés szempontjából, és már a vetés évében 150 kg magot fogtunk 1 ha területről. Ennek azonban kb. 5%-a anyarozs volt; olyan jelenség, ami rendes viszonyok között sohasem fordul elő. A jelenség okát a következőkben látjuk: a márciusi vetésű, szárbaindult állománynak június vége—július elejére csak a termője volt ivarérett, a porzója nem. Egy, a szomszédban lévő idősebb rozsnokállomány már porzóképes növényei termékenyítették meg a fiatal állományt, persze nem tökéletesen. Ezért a váratlan anyarozstermés.

8. AZ ÁRVA ROZSNOK ANYAROZSÁNAK GYÓGYSZERÉSZETI PERSPEKTÍVÁJA

Ma az anyarozsot gyógyszerészeti célokra a rozson (*Secale cereale*) termesztik, és megvan ennek a mind gépesítési, mind egyéb műszaki segítséggel támogatott, aránylag nagy hozzáértést igénylő kidolgozott módszere. A rozs anyarozsának biológiai hiányossága marad az a tény, hogy a rozsnövények — minden valószínűség szerint — egy rendkívül heterogén populációt képeznek, így ennek megfelelően kell hogy variáljon a hatóanyagok mennyiségi és minőségi összetétele is az egyes növényeknek megfelelően. A rozs érésében és egyéb tulajdonságaiban is erősen variábilis.

Az árva rozsnokon előforduló anyarozs szkleróciuma a rozsnál kisebb, de a hatóanyagokat a rozséhoz hasonlóan tartalmazza. Viszont klóntelepítés esetén mag nélküli tiszta szklerócium-termést adhat (ha ügyelünk a térbeli szigetelésre). Valószínű, hogy a különböző klónokról nyert anyarozstermés hatóanyag-koncentrációja más és más, de a klónokon belül egységes. Itt lehetősége nyílik az árva rozsnok nemesítés további ágazatának, a gyógyszeripar számára legmegfelelőbb klónoknak a kiválasztására. Minthogy itt a takarmányminőség mellékes, a legszilárdabb szalmájú anyag is beépíthető az új formákba.

XVI. AZ ÁRVA ROZSNOK FAJTÁI

Az előbbi fejezetben foglaltakból egyenesen következik, hogy az árva rozsnok formagazdagsága rendkívül megnehezíti jellegzetes fajták kinemesítését és azok fenntartását. A mezőgazdaság az elmúlt évtizedekben mindinkább áttért a munkák gépesítésére.

Ez megmutatkozik a fajták számának fokozatos csökkenésében a fajtagyűjteményeken belül, nemcsak az árva rozsnok, hanem egyéb fűfajok esetében is. A szaporítások tisztán tartása rengeteg kézi szelekciót (idegenelést) kíván. Ezért fűmagszaporítást csak igen jól szakosított termelő egységek végezhetnek sikerrel, a virágbiológiai elvek pontos betartásával (térbeli szigetelés stb.)

Az árva rozsnokkal különösen Észak-Amerikában köteteket felölelő szakirodalom foglalkozik, de ott is mindinkább fogy a nemesített fajták száma. Az egykori Szovjetunióban az 1950-es évek tucatnyi fajtája a felére csökkent. Nyugat-Európában nincs elismert fajta, Közép-Európában pedig a volt NDK-ban és Csehszlovákiában törölték a meglevő fajtát. Lengyelországnak jelenleg 1, Romániának 4 elismert fajtája szerepel a fajtajegyzékekben. Magyarországon 4 elismert fajta volt (*G*; *Keszthelyi 51*; *Szarvasi 52*; *Szarvasi 53*), míg az OMMI legutóbbi (1994) jegyzéke csupán két államilag minősített fajtát sorol fel.

A következőkben néhány külföldi fajtát sorolunk fel az 1975—1981 közötti évekből, majd röviden ismertetjük a hazai fajtákat.

1. KÜLFÖLDI BROMUS INERMIS FAJTÁK

MIKITYENKO (Kiev 1973): *Dnyiprovskij*; *Kazarovicsszkij*; *Poltavszkij* 30; *Morsanszkij* 760; *B. erectus*; *Krasznodarszkij* 8.

BÜRGER (Bonn—Godesberg, 1975):

<i>Aschenback</i> (USA)	<i>Lyon</i> (USA)
<i>Anto</i> (PI)	<i>Magna</i> (Can)
<i>Baragan 5</i> (R)	<i>Manchar</i> (USA)
<i>Baylor</i> (USA)	<i>Orfeu</i> (R)
<i>Blair</i> (USA)	<i>Parkland</i> (Can)
<i>Carlton</i> (Can)	<i>Redpatch</i> (Can)
<i>Fischer</i> (USA)	<i>Sac</i> (USA)
<i>Frijga</i> (S)	<i>Saratoga</i> (USA)
„G” (H)	<i>Southland</i> (USA)
<i>Lancaster</i> (USA)	<i>Stok</i> (PI)
<i>Lincoln</i> (USA)	<i>ZK</i> (CS)

VAVILOV All Union Institute (Leningrád, 1980):

<i>Aginszkij mesztnij</i>	<i>Morsanszkij</i>
<i>Jubilejnij</i>	<i>Osztyanyinszkij</i>
<i>Kanulinszkij</i>	<i>Szverdlovskij</i> 387
<i>Kazarovicsszkij</i>	<i>Tulunskij</i> 36 203

Román fajtajegyzék (1980):

<i>Baragan 5</i>	<i>Orfeu</i>
------------------	--------------

Lengyel fajtajegyzék (1981):

Brudzinszka (Stok)

Finn fajtajegyzék (1981):

<i>Kesto</i> 2666-69	(<i>Jokioinen</i>).
----------------------	-----------------------

2. MAGYAR BROMUS INERMIS FAJTÁK

A korábbi évtizedekben hazánkban az említett 4 fajta kapott állami elismerést. Közülük a *Keszthelyi 51* és a *Szarvasi 52* fajták jelenleg is forgalomban vannak. Magyarországon 1978 óta sem újabb hazai, sem pedig külföldi fajta nincs elismerve.

a) „G” magyar rozsnok

Nemesítő: GRUBER FERENC, Növénytermesztési Kutató Intézet, Martonvásár.

Fajtafenntartó: Öntözési Kutató Intézet, Szarvas.

Leírása, jellemzése: A tő felálló típusú, sűrű állományú. Szára szilárd, kb. 90 cm magas. Levele szélesebb, dúsabb, mint a vadon termőké, puha, szürkés-világoszöld színű. Sok szárlevelet fejleszt. Bugaállománya jó, közepesen sűrű, nagy bugákat fejleszt. Középkorai virágzású. Ezerszem súlya 4,0—5,0 g.

Gazdasági értéke: Erősen tarackosodó szálfű. Télállósága, szárazságtűrése kitűnő. Kaszálás után jól sarjadzik. Hosszú élettartamú. Rozsdaellenálló. Zöldtömeg- és magtermő képessége jó. Az öntözést meghálálja.

b) Szarvasi 53 törpe magyar rozsnok

Nemesítő: JANOVSZKY JÁNOS, Öntözési Kutató Intézet, Szarvas.

Származás: A Tiszántúlon begyűjtött alacsony szárú populáció szelekciója során állították elő.

Leírása, jellemzése: Gyökérzete tarackos; szára alacsonyabb, mint a G magyar rozsnoké, 70—80 cm; finomabb, puhább, megdőlésre hajlamos. Az ízközők rövidek, a levelek szélesek, és sűrűbben helyezkednek el. Sok, vékony, leveles szárat nevel. Bugája laza, felálló. A kalászkák barnásfehéren tarkáztak. Ezerszemsúlya 3,3—3,7 g. Vegetatív jellegű fajta.

Gazdasági értéke: Nagy zöldtömeget adó, keverékben és tiszta vetésben egyaránt vethető fű. Június 10-e körül virágzik. Az első évben inkább a gyökérzetét fejleszti. A második és a harmadik évben ad teljes termést. A rágást, tiprást jól bírja. Mint legelőalkotó, a vörös csenkessel hasonlítható össze. Kevesebbet terem, mint a „G” magyar rozsnok, de többet, mint a vörös csenkesz. Sűrű, zárt gyepet alkot. Magtermése is kevesebb a „G” rozsnokénál.

c) Keszthelyi 51 magyar rozsnok

1978 óta államilag elismert fajta.

Nemesítő: ECKER ISTVÁN, Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszéke, Keszthely.

Fajtafenntartó: Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszéke, Keszthely.

Származás: A Dunántúlon begyűjtött vad populációkból kiválasztott legjobb törzsek keveréke.

Leírása, jellemzése: Tarackja mélyen hatol a talajba. Bokra felálló típusú. Szára magasabb, vastagabb, szilárdabb, mint a G-jé, és hamarabb vénül. Levele hosszú, széles, a fonákján éles gerinc húzódik végig. Bugája közepesen nagy, zöldesfehér színű. Bugaállománya ritkább, de a buga tömöttebb, mint a többi fajtáé.

Gazdasági értéke: Zöld- és szénatermése valamivel kevesebb, mint a Szarvasi 52-é, de a szélsőséges talaj- és éghajlati viszonyokat jobban tűri, és extenzív körülmények között is jól terem. Korábban virágzik, mint a G, de lassabban sarjad; legeltetésre és tömegtakarmány termesztésre egyaránt alkalmas. Igen jó magtermő fajta.

Termesztési javaslat: Főleg a dunántúli száraz fekvésű legelők felújítására és ilyen területeken létesítendő legelők telepítésére alkalmas. A nedves, vízjárta talajokon a vízigenyes fajok elnyomják.

43. táblázat

Árva rozsnok kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérletek eredményei (1988. OMMI)
3. év

Fajta	Legelő				Rét				Magtermés (tájékoztató jelleggel)	
	Száranyagtermés		Zöldtermés		Száranyagtermés		Zöldtermés			
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Beacon	8520	113,8	23700	110,7	11680	107,6	31800	107,4	630	175,0
Keszthelyi 51 1978	8400	112,1	22800	106,5	11040	101,7	29100	98,3	420	116,7
Regar 1985	7960	106,3	21900	102,3	11100	102,2	30200	102,0	430	119,4
Szarvasi 52 1978	7490	100,0	21400	100,0	10860	100,0	29600	100,0	360	100,0
Carlton	6460	86,2*	17800	83,2*	8810	81,1*	23600	79,7*	560	155,6
Stok	5890	78,6	16500	77,1	10220	94,1	28100	94,9	400	138,9
Una	5650	75,4*	18300	85,5*	10010	92,2*	29400	99,3*	550	152,8
Pusztafű	5580	74,5	17000	79,4	10440	96,1	28200	95,3	600	166,7
Átlag	7000		19900		10520		28800			
Kísérletek száma	3				3				4	

*=korrigált átlag

d) *Szarvasi 52 magyar rozsnok*

1978 óta államilag elismert fajta.

Nemesítő: JÁNOVSZKY JÁNOS, Öntözési Kutató Intézet, Szarvas

Fajtafenntartó: Öntözési Kutató Intézet, Szarvas

Származás: Békés, Csongrád, Szolnok és Hajdú-Bihar megyéből begyűjtött populációk legjobb ökotípusainak keveréke.

Leírása, jellemzése: Tarackjai szétágazóak és hosszúak. Szára 100—130 cm magas. Bokra jobban elterülő, levélzete halványabb zöld színű, puhább, mint a *G* fajtáé. Virágzata laza buga, hosszabb, mint a *G*-jé. A kalászkák barnás színűek. Ezerszemsúlya 3,4—4,7 g.

Gazdasági értéke: Nagy hozamú, vegetatív típusú, lassan vénülő szálfű. A második évtől ad teljes termést. Szénatermése minden évben következetesen több volt, mint a *G*-jé. Télállósága és szárazságtűrése kiváló. Tiszta vetésben is sűrű állományt képez. Sokoldalúan lehet felhasználni. Legeltetésre, széna, szilázs és fűliszt készítésére egyaránt alkalmas. Első kaszálásának időpontja május vége, június eleje.

Termesztési javaslat: A nem öntözött és lejtős területeken is eredményesen lehet telepíteni, de az öntözést és az intenzív feltételeket meghálálja. Szélsőséges talajokon nem ajánlatos telepíteni. A vizenyős, vízjárta talajokon hamar kipusztul.

A *Keszthelyi 51* és *Szarvasi 52*, valamint más fajtákkal 1988-ban és 1989-ben az OMMI által végzett kispárcellás összehasonlító kísérletek eredményeit a 43—44. táblázatok tartalmazzák.

44. táblázat

Árva rozsnok kisparcellás fajtaösszehasonlító kísérletek eredményei (1989, OMMI)

4. év

Fajta	Legelő				Rét				Magtermés (tájékoztató jelleggel)	
	Száranyagtermés		Zöldtermés		Száranyagtermés		Zöldtermés		t/ha	%
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%		
Keszthelyi 51 1978	9,07	112,5	29,6	95,8	10,33	115,7	31,9	97,0	0,27	176,1
	8,87	110,0	28,0	90,6	10,84	121,4	33,2	100,9	0,43	282,6
	8,72*	108,2	29,4*	95,1	8,98*	100,6	29,2*	88,8	0,27	176,1
	8,06	100,0	30,9	100,0	8,93	100,0	32,9	100,0	0,15	100,0
1985	7,48	92,8	27,9	90,3	8,26	92,5	29,6	90,0	0,56	363,0
	7,10	88,1	25,7	83,2	7,64	85,6	27,6	83,9	0,36	234,4
	6,78	84,1	25,2	81,6	7,65	85,7	27,3	83,0	0,33	217,4
	8,01		28,1		8,95		30,2			
Szőke	1,94	24,1	4,4	14,2	2,94	32,9	6,4	19,5		
	3		3		3		3		3	
Kísérletek száma										

*=korrigált átlag

IRODALOM

- AICHELE, D.—SCHWEGLER, H.-W. 1984: Unsere Gräser. Kosmos. Stuttgart
- ANDREÁNSZKY G. 1954: Ősnövénytan, Akad. Kiadó, Bp.
- ANDREJEV, N. 1994: Kosztyor bezosztűj i ego agrobiologicseskije oszobennosztji. [Az árva rozsok agrobiológiai sajátosságai. Doktori értekezés. Trudü Szaratovszkogo Zootehnicseszko-Veterinarnago Insztituta, Szaratov
- ANDREJEV, N.—SZAVICKAJA, V. 1982: Kosztyor bezosztűj. [Árva rozsok.] Kolosz, Moszkva 7—8
- ARCHER, S.—BUNCH, C. 1955: Luga i pasztbicsa Ameriki. [The American Grass Book fordítása.] Külföldi irodalmi kiadó. Moszkva
- ARMSTRONG, K. C. 1982: Hybrids between the tetraploids of *Bromus inermis* and *B. pumellianus*. *Canad. J. Bot.* **60** p. 476—482.
- ARMSTRONG, K. C. 1984: Chromosome pairing affinities between Old and New World species of *Bromus* section *Prigma*. *Canad. J. Bot.* **62** p. 581—585.
- ARMSTRONG, K. C. 1987: Chromosome numbers of perennial *Bromus* species collected in the USSR. *Canad. J. Pl. Sci.* **67** p. 267—269.
- ASCHERSON, P.—GRAEBNER, P. 1989—1902: Synopsis der mitteleuropäischen Flora, II. *Glumiflorae* 1. *Gramina*. Engelmann, Leipzig
- AVDULOV, H. I. 1928: Szisztematicseskaja kariologija szem. *Gramineae* Dnyevnyik Vseszajuznovo szjezda botányikov L. **1** p. 65—67.
- AVDULOV, H. I. 1931: Kario-szisztematicseskoe isledoványie szemejsztva Zlakov. Tr. po prikl. bot. genet. i szelekc., prilozs. **44** p. 1—428.
- BALASHEV, L. L. (ed.) 1970: Dictionary of useful plants. Nauka, Moscow
- BÁNSZKI T. 1988: Pázsitfűvek nitrát-N tartalmának változása műtrágyázás hatására. Állattenyésztés és Takarmányozás **37** p. 569—573.
- BARCSÁK Z. 1992: Újabb eredmények a gyepnövények ízletességéről. Természetes állattartások tudományos és termelési előtanácskozás anyaga. Szolnok. Debreceni Agrártud. Egyet. Kiadv., Debrecen. p. 179—189.
- BARCSÁK Z.—KERTÉSZ J. 1986: Gazdaságos gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőg. Kiadó, Bp.
- BARNETT, F. L. 1955: A karyological survey of several species of *Bromus*. *Agron. J.* **47** p. 88—91.
- BARÓTI SZABÓ D. 1792: Kisdéd Szó-Tár. 2. kiad. Ellinger J., Kassa
- BASKAY-TÓTH B. 1966: Legelő- és rétművelés. Mezőg. Kiadó, Bp.
- BAUMGARTEN, J. CH. 1816: Enumeratio stirpium Magno Transsilvaniae ... Vindobonae. **3** p. 252.
- BEHAEGHE, T. J. 1978: The seasonal discrepancies between potential and actual grass growth. *Procs. 7th Meeting of Eur. Grassl. Feder.*
- BEHRENDT, S.—HANF, M. 1979: A szántóföldek gyompázsitfűvei. BASF A. G., Ludwigshafen
- BENKŐ J. 1783: Fűszéres bővebb nevezeti. M. Könyv-Ház (Pozsony). **1/1** p. 317—432.
- BENKŐ L. (szerk.) 1976: A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára. **1** Akad. Kiadó, Bp.
- BILDUSAS, I. J.—PFLEGER, F. L.—STEWART E. L.—DIXON R. K. 1986: Response of *Bromus inermis* inoculated with *Glomus fasciculatum* to potassium fertilization and drought stress. *Plant and Soil* **95** p. 441—444.
- BITTERA M. 1935: Fűmagtermelés. A „Keszthelyi Zöldmező Napok” Előadásai. Az Alsó-Dunántúli Zöldmező Egyesület Kiadv. 2. Keszthely. p. 69—77.
- BLAAS, G. 1964: Termesztett fűvek faj- és nemzetség-hibridjeinek sejtteni vizsgálata. A Nyitrai Mezőg. Főiskola diplomamunkája
- BLAGOVESSENSZKIJ, A. V. 1950: Biohimicseskije osznövü evolucionnogo processza u rasztenij. Moszkva
- BLUMER, S. 1963: Rost- und Brandpilz auf Kulturpflanzen. Fischer, Jena
- BOLKHOVSKIKH, Z. 1969: Chromosome numbers of flowering plants. Nauka, Leningrad
- BONSTEDT, L. 1931: Parey's Blumengärtneri. **1**. Parey, Berlin
- BORBÁS V. 1882: Három boszniai pázsitféle hazánkban. *Földm. Érdek* **11** p. 98—99; *ÖBZ* **32** p. 135.
- BORBÁS V. 1888: Über die Formen von *Bromus erectus* HUDS. *ÖBZ* **38** p. 417—418.
- BORHIDI A. 1966: Erdőtanulmányok a Szovjetunió erdőssztyep-övében. *Bot. Közlem.* **53** p. 185—190.
- BORHIDI A. 1993: A zárvatermők fejlődéstörténeti rendszere. JPTE, Pécs
- BORNKAMM, R. 1961: Zur Konkurrenzkraft von *Bromus erectus*. *Bot. Jb.* **80** p. 466—479.

- BOROS A. 1964: Rendszertani és kísérleti tanulmányok kultúrába vett vadontermő takarmányfűvekkel. *Agrobot.* 5 p. 285—295.
- BOROS A.—HARASZTI E.—VINCZEFFY I. 1970: Fű- és herefélék zsebkönyve. Mezőg. Kiadó, Bp.
- BOWDEN, W. M. 1960: Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. II. *Festucaceae*. *Canad. J. Bot.* 38 p. 117—131.
- BOZAI J.—BÜRGÉS GY. 1994: Réti perje magfűves feltalájának atkanépessége. *Növényvéd.* 30 p. 117—119.
- BRADY, L. R. 1962: Phylogenetic distribution of parasitism by *Claviceps* species. *Lloydia* 25 p. 1—36.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1961: Die inneralpine Trockenvegetation. *Geobotanica Selecta* 1 p. 1—273.
- BRECHER GY. 1960: A magismeret atlasza. Mezőg. Kiadó, Bp.
- BURITY, H. A.—TA, T. C.—FARIS, M. A.—COULMAN, B. E. 1989: Estimation of nitrogen fixation and transfer from alfalfa to associated grasses in mixed swards underfield conditions. *Plant and Soil* 114 p. 249—255.
- BUSCH, N. 1944: Szisztematika vüszsih rasztenij. Moszkva—Leningrád
- BÜRGÉS GY.—RAKK ZS. 1994: A fűgyökérmolyok (*Microlepidoptera: Crambidae*) jelentősége a fűmagtermesztésben. *Növényvéd.* 30 p. 113—116.
- BÜRGÉS GY.—RAKK ZS.—KONDOROSI E. 1994: Magfűves rétipertjén (*Poa pratensis* LINNÉ) élő poloskafajok dominancia viszonya és populációdinamikája. *Növényvéd.* 30 p. 107—112.
- CAMERON, D. G. 1968: Lucerne as a pasture legume. *Qd. Agric. J.* 94 p. 534—544.
- CAMPBELL, D. H. 1940: The evolution of land plants. Stanford
- COMENIUS, J. L. 1643: Janua linguae Latinae ... Varadini
- CRONQUIST, A. 1968: The evolution and classification of the flowering plants. Boston
- CUGNAC, A.—SIMONET, M. 1941a: Recherches phylétiques sur le genre *Bromus*. X. Quelques nombres de chromosomes et leur signification phylétique et phylogénétique. *Bull. Soc. Bot. France* 88 p. 513—517.
- CUGNAC, A.—SIMONET, M. 1941b: Les nombres de chromosomes de quelques espèces du genre *Bromus* (Graminées). *Rend. Soc. (Biol. Paris)* 135 p. 728—731.
- CVELEV, N. N. 1971: K szisztematike i filogenii ovszjanic (*Festuca* L.) flori SzSzsZR. I. Szisztema roda i oszvoüe napravlenia evoljucii. *Bot. Zsurn.* 56/9.
- CVELEV, N. N. 1971: K szisztematike i filogenii ovszjanic (*Festuca* L.) flori SzSzsZR. II. Evoljucija podroda *Festuca*. *Bot. Zsurn.* 57/2.
- CVELEV, N. N. 1976: Zlaki SzSzsZR. Izd. Nauka, Leningrád
- CZENCZ K. 1994: *Limothrips cerealium* HALIDAY (*Thysanoptera: Thripidae*) első hazai előfordulása. *Növényvéd.* 30 p. 101—106.
- CZEREPA NOV, S. K. 1981: Plantae vasculares URSS. Nauka, Leningrad
- CSEPY E. 1955: Az erdei szálkaperje [*Brachypodium sylvaticum*] gyakorlati termesztése. A Nyitrai Mezőg. Főiskola diploma-munkája
- CSEREY A. 1887: Növényhatározó. Joerges Á., Selmezbánya
- CSEREY A. 1911: Növényiszótár. Löblovitz, Bp.
- DAHLGREN, R. 1975: A system of classification of the Angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters. *Bot. Notis.* 128 p. 119—147.
- DAHLGREN, R.—CLIFFORD, H. T. 1982: The Monocotyledons. A comparative study. botanical systematics. 2. Acad. Press, London
- DAHLGREN, R. M. T.—CLIFFORD, H. T.—YEO P. F. 195: The families of the Monocotyledons. Springer, Berlin—Heidelberg—New York—Tokyo
- DANISSKA J.—BAGI J.—ANTAL J-né 1965: Vetőmagismeret, vetőmagminősítés. Mezőg. Kiadó, Bp.
- DEBRECZY ZS. 1966: Die xerothermen Rasen der Péter- und Tamás-Berge bei Balatonarács. *Annal. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* 58 p. 223—241.
- DMITRIJEV, A. 1915: Kormovüe rasztyenyija v. hozajajstvah i na opütnüh sztancijah szevernoj Ameriki. [Takarmánynövények Észak-Amerika gazdaságaiban és kísérleti állomásain. Útjelentés.] Petrograd
- DIÓSZEGI S.—FAZEKAS M. 1807: Magyar Fűvész Könyv. Csáthy, Debrecen
- enesei DORNER, B. 1912: Kaszáló- és legelőjavítás. Pátria, Bp.
- EHRENDORFER, F. 1978: Evolution und Systematik; in STRASBURGER, E.: Lehrbuch der Botanik. 31. Aufl. Fischer, Jena
- ELLENBERG, H. 1953: Physiologisches und ökologisches Verhalten derselben Pflanzenarten. *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 65 p. 351—362.
- ELLENBERG, H. 1978: Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart
- ELLIOT, F. C. 1948: Cross fertility and cytogenetics of selected *Bromopsis* section members within the genus *Bromus* L. *Iowa State Coll. J. Sci.* 24 p. 44—45.

- EMILE, J. C.—CHARRIER, X.—TRAINEAU, R.—LECONTE D. 1992: Evaluation de diverses graminées fourragères pour leur adaptation à des modes d' exploitation différents. L'extensification en production fourragère. C. R. des Journ. 1992 de l'Assoc. Franç. pour la Production Fourragère. Versailles. p. 90—91.
- ENCKE, F. et al. 1993: Zander's Handwörterbuch der Pflanzennamen. 14. Aufl. Ulmer, Stuttgart
- ENGLER, A.—DIELS, L. 1936: Syllabus des Pflanzenfamilien. 11. Aufl. Bornträger, Berlin
- ESAU, K. 1969: Pflanzenanatomie. Fischer, Stuttgart
- EVANS, L. T.—WARDLAW, I. F.—WILLIAMS, C. N. 1964: Environmental control of growth; in BARNARD, C. (ed.): Grasses and grasslands. StMartin Press, New York
- FEKETE G. 1966: Der xerotherme Flaumeichen-Buschwald des nordöstlichen Bakony-Gebirges. Die Phytözönosen des Bakony-Gebirges. III. Annal. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 58 p. 207—221.
- FROHNE, D.—JENSEN, U. 1973: Systematik des Pflanzenreichs. Fischer, Jena
- FUELLEMAN, R. F.—BURLISON, W. L. 1941: Pasture studies of Brome grass, *Bromus inermis* LEYSS. J. Amer. Soc. Agron. 33 p. 883—892.
- GÁBORJÁNYI R. 1992: A gabonafélék vírusbetegségei, gabonavírusok. Akad. dokt. értek. Bp.
- GÉCZY B. 1972: Ösnövénytan. Tankönyvkiadó, Bp.
- GENAUST, H. 1976: Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Birkhäuser, Basel—Stuttgart
- GIGON, A. 1968: Stickstoff- und Wasserversorgung von Trespen-Halbtrockenrasen [*Mesobromion*] im Jura bei Basel. Ber. Geobot. Inst. Rübel. Zürich 38 p. 28—85.
- GRIFFITS, M. 1994. Index of garden plants. Timber Press, Portland
- GROSSHEIM, A. A. 1945: K voproszu o graficeszkom izobrazsenij szisztemi cvetkovih rasztenij. Szov. Bot. 3.
- GRUBER F. 1954, 1960: Rét és legelő. Mezög. Kiadó, Bp.
- GRUBER F. 1962: A korszerű legelő- és rétgazdálkodás gyakorlata. Bp.
- GUTTENBERG, H. 1960: Grundzüge der Hystogenese Höherer Pflanzen. I. Die Angiospermen; in ZIMMERMANN—OZENDA: Handbuch der Pflanzenanatomie. Berlin
- HACKEL, E. 1887: *Gramineae*; in ENGLER, A.—PRANTL, E.: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2/2. Engelmann, Leipzig
- HAFLIGER, E.—SCHOLZ, H. 1981: Grass weeds. 2. Documenta CIBA-GEIGY Ltd., Basel—Berlin
- HANNA, M. R. 1961: Cytological studies in *Bromus* species, section *Bromopsis*. Canad. J. Bot. 39 p. 757—773.
- HAYWARD, H. E. 1951: The structure of economic plants. (2nd ed.) New York
- HAZSLINSZKY F. 1872: Magyarhon edényes növényeinek flüvészeti kézikönyve. Athenaeum, Pest
- HEGI, G. 1936: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Lehmann, München. 2. Aufl. I
- HEGNAUER, R. 1963: Chemotaxonomie der Pflanzen, II. Birkhäuser, Basel—Stuttgart
- HILL, H. D.—CARNAHAM, H. L. 1957: Karyology of natural 4x, 6x and 8x progenies of a tetraploid (4x) clone of *Bromus inermis* LEYSS. Agron. J. 49 p. 449—452.
- HILL, H. D.—MYERS, W. M. 1948: Chromosome number in *Bromus inermis* LEYSS. Agron. Jour. 40 p. 466—469.
- HILTON, J. R. 1986: Photoregulation of germination in freshly-harvested and dried seeds of *Bromus sterilis* L. J. Exptl. Bot. 38 p. 286—292.
- HITCHCOCK, C. L.—CRONQUIST, A. 1973: Flora of the Pacific Northwest. Univ. Washington Press, Seattle—London
- HORÁNSZKY A. 1964: Die Wälder des Szentendre—Visegráder Gebirges. Die Vegetation Ungarischer Landschaften. 4. Bp.
- HORÁNSZKY A. 1992: *Festuca*—csenkesz (határozókulcs); in: SIMON T. A magyarországi edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Bp.
- HORÁNSZKY A.—JANKÓ B.—VIDA G. 1972: Zur Biosystematik der *Festuca ovina*-Gruppe is Ungarn. Ann. Univ. Bpest., Sect. Biol. 13 p. 95—101.
- HORTOBÁGYI T. 1979: Egyszikűek—*Monocotyledonopsida*; in: HORTOBÁGYI T. (szerk.): Növényrendszertan. Tankönyvkiadó, Bp.
- HORVÁT A. O. 1972: Die Vegetation des Mecsekgebirges und seine Umgebung. Bp.
- HORVÁT, I.—GLAVAČ, V.—ELLENBERG, H. 1974. Vegetation Südosteuropas. Jena
- HORVÁTH Á.—SZODFRIDTNÉ FARKAS A. 1986: A műtrágyázás hatása a magyar rozsnok (*Bromus inermis* LEYSS.) mikroelemtartalmára. Mosonmagyaróvári Mezőgazd. tud. Kar Közlem. 28 p. 61—80.
- HUBBARD, C. E. 1934: *Gramineae*; in: HUTCHINSON, J.: Families of flowering plants. 2. Monocotyledons. London
- HUNDT, R. 1958: Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas. I. Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. Nova Acta Leopoldina 20 p. 206.

- HUTH W. 1994: Significance of virus infections on pasture and turf grasses in Central Europe. Intern. Conf. Harmful and Beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf 17 p. 21—26.
- ISÉPY I. 1970a: Phytoszönologische Untersuchungen und Vegetationskartierung im südöstlichen Vértes-Gebirge. Acta Bot. Hung. 16 p. 59—110.
- ISÉPY I. 1970b: Zönologische Verhältnisse der *Primula auricula* L. ssp. *hungarica* (BORB.) SOÓ in Ungarn. Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol. 12 p. 133—141.
- JAKUCS P. 1961: Die phytoszönologischen Verhältnisse der Flaumeichen-Buschwälder Südostmitteleuropas. Bp. 314 pp.
- JAKUSKIN, I. 1953: Rasztyenyijevodszvo. Gosz. Izd. Sz. Lit., Moszkva, 678 pp.
- JANKÓ B.—ZÓLYOMI B. 1962: *Salvia nutans* L. und *x. betonicifolia* ETTL. in Ungarn. Acta Bot. Hung. 8 p. 263—277.
- JANOVSKY J. 1975: A gyepvetőmag-termesztés fejlesztésének lehetőségei. Gyepgazdálkodás 1975/1. p. 47—50.
- JÁVORKA S. 1924—1925: Magyar Flóra (Flora Hungarica). Studium, Bp.
- JELSZUKOV, M.—KONJUSKOV, N.—MOVSHISZJANC, A. 1956: Szpravocsnyik po szcenokoszam i pasztabiscsam. [Rét és legelő útmutató]. Vseszozjuznij Naucsno — isszledovatjelszkij Insztitut. Kormov imenyi V. R. Viljamsza, Moszkva
- JONES, K. 1957: Some aspects of plant variation: the grasses; in: Progress in the study of the British flora. (Ed. J. E. LOUSLEY.) Bot. Soc. British Isles. London p. 45—55.
- JUNG, G. A.—KOCHER, R. E.—GROSS, C. F.—BERG, C. C.—BENNET, H. 1976: Nonstructural carbohydrates in the spring herbage of temperate grasses. Crop Sci. 16 p. 353—359.
- KÁDÁR A. (szerk.) 1993: Gyomirtó és természetszabályozó szerek használata. Factum BT., Bp. p. 269—273.
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI V. 1965: Contribution of the steppe vegetation of the Tihany Peninsula. I. Description of the sample area and of the plant coenosis analyzed. Ann. Bot. Tihany. 32 p. 265—274.
- KLAPP, E. 1965: Grünlandvegetation und Standort. Berlin—Hamburg. 384 pp.
- KLINGE, J. 1879: Vergleichende histologische Untersuchungen der Gramineen- und Cyperaceenwurzeln. MÉM. Acad. Sci. St. Petersburg 7 p. 26.
- KLINKOWSKI, M. 1977: Pflanzliche Virologie. Akademie-Verlag, Berlin. 337 pp.
- KNOBLOCH, I. W. 1943: Morphological variation and cytology of *Bromus inermis*. Bull. Torrey Bot. Club 70 p. 467—472.
- KNOBLOCH, I. W. 1953: Tetraploid smooth brome-grass. Bull. Torrey Bot. Club 80 p. 131—135.
- KOLBAI K. 1935: Új gyepék telepítése magvetéssel. Keszthely
- KOLBAI K. 1943: Szénaszárítás nyáron. Dunántúli Zöldmező Szövetség Kiadó, Keszthely
- KOVÁCS A. 1977: Fitoprodukció vizsgálatok árva rozsnokos (*Bromus inermis*) vetett gyepállományban. GATE [kézirat]
- KOVÁCS G.—SZATHMÁRI M. 1986: Legelőtípusú lucernatermesztés gyepgábonaváltóban. Szántóföldi szálás és tömegtakarmányok termesztése, betakarítása, tárolása és hasznosítása. Nemzetk. Tud. Tanácsk., Mosonmagyaróvár. p. 26—27.
- KOVÁCS M. 1955: A Gödöllő-Máriabesnyő környéki rétek botanikai felvételezése, ökológiai és gazdasági szempontok figyelembevételével. Agrártud. Egyet. Agronom. Kar Kiadv. 1/8.
- KOVÁCS M. 1962: Die Moorwiesen Ungarns. Die Vegetation Ungarischer Landschaften. 3. 214 pp.
- KOVÁCS M. 1968: Nitrification capacity of the soils of marshy and hay meadows. Acta Agron. Hung. 17 p. 25—36.
- KOVÁCS M. 1975: Les caractères cenologiques des prairies fauchées (*Arrhenatheretum elatioris*) dans la region cisdanubienne (Hongrie occidentale). Documents phytosociologiques 9—14. p. 155—164.
- KOZUHAROV, S.—PETROVA, A.—EHRENDORFER, F. 1981: Evolutionary patterns in some brome grass species (*Bromus*, *Gramineae*) of the Balkan Peninsula. Bot. Jahrb. Syst. 102 p. 381—391.
- KUHN, K. 1937: Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Öhringen
- KUPRIJANOVA, L. A. 1948: Morfologija pilců odnodolnűh rasztenij. Tr. Bot. Inszt. AN SzSzSzR. szer. I. Flora i sziszt. viszsűh raszt. 7.
- KURSTAK, E. 1981: Handbook of plant virus infections. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam
- LANGER, R. H. M. 1963: Tillering in herbage grasses. Herbage Abstr. 33 p. 141—148.
- LANGER, R. H. M. 1979: How grasses grow. E. Arnold, London
- LAVOINNE, M.—PÉRÉS, M. 1993: Intérêt des associations fourragères graminie-luzerne pour économiser la fumure azotée. Fourrages. Revue Assoc. Franç. pour la production Fourragère. 134 p. 205—210.
- LÖVE, Á.—LÖVE, D. 1944: Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. Arkiv Bot. 31A, 12 p. 1—22.
- LUMNITZER S. 1791: Flora Posoniensis. Lipsiae
- MARKOV, I. 1975: Agropirovaja mozaika zlakovűh v Bulgarii. Rastitelno zascsitna nauka. 12 p. 41—21.
- MÁRTON J. 1807: Német—magyar és magyar—német lexicon ... I. Bécs

- MCKINNEY, H. H.—FELLOWS, H.—JOHNSON, C. O. 1942: Mosaic of *Bromus inermis*. Phytopathol. **32** p. 331.
- MEUSEL, H. et al. 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Fischer, Jena. **1** p. 225—226, 408—409; K 42 a—b.
- MÉSZÁROS F.-né DRASKOVITS R. 1967: A *Linum dolomiticum* BORB. cönológiai viszonyai. Bot. Közlem. **54** p. 193—201.
- MILTHORPE, F. L.—IVINS, J. D. (ed.) 1966: The growth of cereals and grasses. Butterworths, London
- MORVAY J. 1967: A fűmagtermesztés feltételei Dél-Szlovákia száraz viszonyai között. Dunaszerdahelyi Mezőg. Int.
- MÜHLE, E. 1971: Krankheiten und Schädlinge der Futtergräser. Hirzel, Leipzig. 442 pp.
- NAGY Z. 1976: Új gyepek telepítése, leromlott gyepek felülvetéssel történő felújítása. Állattenyésztési Felügy. Kiadv. Bp. p. 14—20.
- NAPP-ZINN, K. 1973: Anatomie des Blattes. II. Blattanatomie der Angiospermen. Berlin—Stuttgart
- NIELSEN, E. L. 1939: Grass studies. III. Additional somatic chromosome complements. Amer. J. Bot. **26** p. 366—372.
- NYEVSZKIJ, SZ. A. 1937: Materialü k flore Kugitanga i jego podgorij. Tr. Bot. Inszt. AN SzSzsZR. Szer. I. Flora i sziszt. viszsüh raszt. 7.
- OHMANN-KREUTZBERG, G. 1963: Ein Beitrag zur Analyse der Gramineenviroseen. III. Das Strichelvirus des Knaulgrases. Phytopath. Zeitschr. **47** p. 113—122.
- OMMI 1994: Államilag Minősített Növényfajták Jegyzéke, 1994. Bp.
- PÁPAI PÁRIZ F. 1708: Dictionarium manuale Latino-Ungaricum ... Lőcse
- PAPP E.—SIPOS E. 1975: Diszfűvek, kerti gyepek és pázsitok. Mezőg. Kiadó, Bp.
- PAPP E.—SZABÓ L. GY.—WALCZ I. 1986: Vetőmag-ismereti zsebkönyv. Mezőg. Kiadó, Bp.
- PÉNZES A. 1936: Rozsnok (*Bromus*) tanulmányok. Bot. Közlem. **33**. p. 98—138.
- PETERSEN, A. 1953: Die Gräser. Berlin
- PILGER, R. 1954: Das System der *Gramineae* unter Ausschluss der *Bambusoideae*. Bot. Jahrb. **76** p. 3.
- PÓLYA L. 1950: Magyarországi növényfajok kromoszómaszámai. II. Ann. Biol. Univ. Debreceniensis **1** p. 46—56.
- POTTYONDY B. 1888: Az árva rozsnok (*Bromus inermis*) vagy mint ha köznyelven nevezik: „mágocsi perje”. Mezőgazd. Szemle, Magyar-Óvár, 6/3. p. 110—113.
- POTZTAL, E. 1964: *Graminales*; in: MELCHIOR, H.: A. ENGLER'S Syllabus der Pflanzenfamilien. 12. Aufl. Borntraeger, Berlin-Nikolassee
- POZSGAI E. 1956. A fűves szakasz legjobb növénytársításai. Agrártud. p. 304—306. 532 pp.
- PRAT, H. 1936: La systematique des Graminées. Ann. Sci. Nat. (Paris) ser. **10**. 18.
- PRAT, H. 1960: Vers une classification naturelle des Graminées. Bull. Soc. Bot. Fr. **107** p. 1—2.
- PRJANYISNYIKOV, D. 1896: Kormovüe travü. [Szálaskarmány-növények; Válogatott írások. 3.] Moszkva, PRISZTER SZ. 1963: A növényiszervtan terminológiája. Mezőg. Kiadó, Bp.
- PRISZTER SZ. (red.) 1978: Schedae ad Gramineas et Cyperaceas Hungariae exsiccatas. (Magyar exsiccatumok 3.) Abstracta Bot. **5**. Suppl. 1—2. 278 pp.
- PRISZTER SZ. 1985: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Akad. Kiadó, Bp.
- PRISZTER SZ. 1986: Növényneveink. Mezőg. Kiadó, Bp. 192 pp.
- ROZSEVIC, R. JU. 1937: Zlaki. Moszkva
- ROZSEVIC, R. JU. 1946: Szisztema zlakov v szvjazi sz jih evoluciej; in: Szborn. N. Bot. Inszt. Komarova. Leningrád
- SADLER J. 1845: A magyarországi fűneműek családja s földrajzi elterjedése. Kir. M. Term.tud. Társ. Évk. **1** p. 141—162.
- SCHERMANN SZ. 1966: Magismeret. I. Akad. Kiadó, Bp.
- SCHERTZ, K. F.—MURPHY, R. P. 1958: Fertility in relation to chromosome constitution and behavior in *Bromus inermis* LEYSS. Agron. J. **50** p. 372—376.
- SCHMIDT, D. R.—TENPAS, G. H. 1965: Seasonal response of grasses fertilized with nitrogen compared to a legume-grass mixture. Agron. J. **5** p. 528—530.
- SCHMIDT R.—SZODFRIDTné FARKAS A.—SZODFRIDT GY. 1984: Néhány fűfaj és pillangós ásványianyag tartalmának vizsgálata. A genetikai potenciál javításának és jobb kihasználásának lehetőségei. Mezőgazd. Tud. Napok Kiadv., Gödöllő p. 196—202.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J. 1956: Cytologische Untersuchungen in der Gattung *Bromus* L. Pflanzenzücht. **35** p. 297—320.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J. 1960: Cytological investigations in the genus *Bromus*. III. The cytotaxonomic significance of the satellite chromosomes. J. Heredity **51** p. 269—277.
- SCHULTZE-MOTEL, J. 1986: Rudolf Mansfelds Verzeichnis ... 2. Aufl. Akad. Verl., Berlin. **4** p. 1424—1427.; 1888.

- SCHULTZE-MOTEL, J. 1975: *Graminales (Poales)*; in: DANERT, S. et al.: *Urania, Növényvilág. II.* Gondolat, Bp.
- SCHUSTER, J. 1910: Über die Morphologie der Grasblüte. *Flora* 100.
- SCSERBINOVSKII, J. SZ. 1956: Az Egyesült Államok rét- és legelőgazdálkodása. [STEFFERUD: The yearbook of agriculture, „Grass”, Washington, 1948. rövidített fordítása.] Moszkva, Idegennyelvű Kiadó
- SEMIENIUK, G.—MANKIN, C. J. 1964: Occurrence and development of *Sclerophthora macrospora* on cereals and grasses in South Dakota. *Phytopathol.* 54 p. 409—416.
- SIGURBINSSON, B. 1958: Studies on the cytology of brome grass, *Bromus inermis* LEYSS. *Canadian J. Plant Sci.* 38 p. 111—117.
- SIMON T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok — virágos növények. Tankönyvkiadó, Bp.
- SINGH, J. S.—TRILICA, M. JU.—RISSER, P. G.—REDMANN, R. E.—MARSHALL, J. K. 1980: Autotrophic sub-systems; in: BREYMEYER, A. I.—VAN DYNE, G. M. (ed.): *Grassland, systems analysis and man.* IBP. 19. Cambridge Univ. Press
- SMITH, P. M. 1980: *Bromus*; in: TUTIN, T. G. et al. (ed.): *Flora Europaea.* Univ. Press, Cambridge. 5 p. 182—190.
- SOMORJAI F. 1956: A duna-tiszaközi futóhomok talajok termőerejének fokozása. *Agrártud.* 8 p. 195—199.
- SOÓ R. 1961: The present aspect of the evolutionary history of *Telomophyta*. *Ann. Univ. Sc. Budapest., Sect. Biol.* 4 p. 167—178.
- SOÓ R. 1965: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. Tankönyvkiadó, Bp. p. 167—178.
- SOÓ R. 1973: A magyar flóra és vegetáció ... kézikönyve. Akad. Kiadó, Bp. 5 p. 262—276.
- STÄHLIN, A. 1929: Morphologische und cytologische Untersuchungen an Gramineen. *Pflanzenbau* 1 p. 330—397.
- STEBBINS, G. 1956: Cytogenetics and evolution of the grass family. *Amer. J. Bot.* 43 p. 10.
- STEBBINS, G.—CRAMPTON, B. 1961: A suggested revision of the grass genera of temperate North America; in: *Recent Adv. in Bot.* 1. Toronto
- SUKHOV, K. S.—VOVK, A. M. 1938: Mosaic of cultivated cereals and how it is communicated in nature. *C. R. Acad. Sci. Univ.* 20 p. 745—748.
- SZABÓ I. 1983: Quantitative changes in the reducing sugar contents of four grasses in the vegetative and reproductive phases of development. *Acta Agron. Hung.* 35 p. 25—33.
- SZABÓ J. 1977: Gyepgazdálkodás. Mezőg. Kiadó, Bp.
- SZABÓ J. 1981: A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználat. Mezőg. Kiadó, Bp.
- SZABÓ L. GY. (szerk.) 1980: A magbiológia alapjai. Akad. Kiadó, Bp.
- SZÁDLER J. 1824: Magyarázat a magyar plánták szárított gyűjteményéhez. Trattner, Pest. 8/19. sz. p. 9.
- SZALAY-MARZSÓ L. 1989: Levéltetvek—*Aphidoidea*; in: JERMY T.—BALÁZS K.: A növényvédelmi állattan kézikönyve. 2. Akad. Kiadó, Bp. p. 88—192.
- SZAMÁK I. 1951: Az árva rozsnok, legjobb fűünk a szárazságban. ORÁČ, a szlovák földművesek kiadó-vállalata, Bratislava
- SZAMÁK I. 1958: Fűnemesítési tapasztalatok, Virágzó Mezőgazdaságegr 2/3. sz.
- SZAMÁK I. 1967: Adatok a fűvek szintetikus populációinak előállítására. Növényi populációk konferenciája, Prága
- SZAMÁK I. 1975: A (*Bromus erectus* × *Bromus inermis*) × *Br. inermis* hibridek jelentősége. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen., Bratislava. Genetica* 6.
- SZARTORISZ B. 1915: Adatok a *Bromus*-fajok termésének és levelének szövettanához. *Kís. Közlem.* 18 p. 555—589.
- SZARVAS G.—SIMONYI ZS. 1891: Magyar nyelvtörténeti szótár. 2. Hornyánszky, Bp.
- SZENCZI MOLNÁR A. 1604: *Dictionarium Latinoungaricum.* Nürnberg
- SZILASSY Z. 1892: Árva vagy mágocsi rozsnok. A fűféle takarmánynövények és termesztésük. OMGE Kiadv., Bp. p. 87—90.
- SZINNYEI J. 1901: Magyar tájszótár. 2. Hornyánszky, Bp.
- SZMELOV, SZ. 1947: Biogicseszkiye osznovü lugovodstva [A rétművelés biológiai alapjai]. Ogiz—Szelhozjiz, Moszkva
- SZMELOV, SZ. P. 1966: Teoreticeszkije asznovü lugo odszt a. Kolosz, Moszkva
- SZODFRIDT A. 1987: A műtrágyák hatása a szálkásperje és az árva rozsnok termésére és ásványi anyag tartalmára. A növények ásványi táplálkozásának élettani megalapozása a takarmánynövények nagyobb termésének és a termék minőségének szabályozása céljából. *Mezőgazd. Techn. Akad. Kiadv., Olstín.* p. 27—31.
- SZODFRIDT A. 1989: Az árva rozsnok (*Bromus inermis* LEYSS.) és a csomós ebir (*Dactylis L.*) energia- és ásványi anyag tartalma különböző fenológiai fázisokban. *Acta Agron. Ovariensis* 31 p. 34—47.

- SZODFRIDTNÉ FARKAS A. 1992: Fű és lucerna társítások műtrágyázásának értékelése. „Természetes állattartás. Tudományos és Termelési Tanácskozás, Szolnok.” Debrecen, p. 133—143.
- SZODFRIDTNÉ FARKAS A. 1993: A tápanyagellátás beltartalmat módosító hatása eltérő fenológiai fázisban betakarított füveknél. *Acta Agron. Ovariensis* 35 p. 43—46.
- SZÜCS M. 1987: N-NO₃, N-NH₄ meghatározása árva rozsnokkal borított talajon. A növények ásványi táplálkozásának élettani megalapozása a takarmánynövények nagyobb termésének és a termék minőségének szabályozása céljából. *Mezőgazd. Techn. Akad. Kiadv., Olstín.* p. 38—39
- TAHTADZSIAN, A. L. 1957: On the origin of Angiosperms. *Acta Soc. Bot. Pol.* 26 p. 1—15.
- TAHTADZSIAN, A. L. 1966: Сис­те­ма и филогения цветков у растений. Москва—Ленинград
- TAHTADZSIAN, A. L. 1969: Flowering plants origin and dispersal. *Smiths. Inst. Press, Washington*
- TAKÁTS L. 1956: A füvesherék telepítésének kérdései. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* 9 p. 93—110.
- TAN, W.—TAN, G.—WALTON, P. D. 1987: Surface area of chlorophyll-containing tissue on the inflorescence of *Triticum aestivum* L. *Crop Sci.* 11 p. 627—628.
- TATEOKA, T. 1957: Miscellaneous papers on the phylogeny of *Poaceae*. Proposition of a new phylogenetic system of *Poaceae*. *J. Jap. Bot.* 32 p. 9.
- THAISZ L. 1927: A magyar talaj gypesítése. Bp.
- TISCHLER, G. 1934: Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* 67 p. 1—36.
- TODOR, I. 1972: *Bromus* L.; in: NYÁRÁDY, E. I. et al. (red.): *Flora R. P. Romania. Acad. R. S.R., Bucureşti.* 12 p. 300—338.
- TOMME, M.—KSZANFUGULO, O.—SZEMENTOVSKAJA, N. 1948: Минерални състав кормов. *Сз. Сз. Р. [A Szovjetunió takarmányainak ásványi anyag összetétele.]* Ogiz—Szelhozgiz, Moszkva
- TUTIN, T. G. 1980: *Graminales*; in: TUTIN—HEYWOOD et al. (edit.) *Flora Europaea.* 5. Univ. Press, Cambridge
- TUTIN, T. G.—HEYWOOD, V. H. et al. (edit.) 1968: *Flora Europaea.* 2. Univ. Press, Cambridge
- UJHELYI J. 1937: *Sesleria* Studien. *Index Horti Bot. Univ. Budap.* 3 p. 109—141.
- UJHELYI J. 1959: Species *Sesleriae* generis novae. *Fedde's Repert.* 62 p. 59—71.
- UJVÁROSI M. 1973: *Gymn növények.* Mezőg. Kiadó, Bp. p. 724—733.
- VARGA J. 1956: Биологическое и агротехническое обоснование посева безостого в условиях Московской области. [Az árva rozsnok biológiai és agrotechnikai sajátosságai a moszkvai terület viszonyai között. Kand. dissz.] Moszkva
- VARGA J. 1961: A sudár rozsnok, a magyar rozsnok, a réti csenkesz és a réti komócsin virágzásbiológiája. *Mosonmagyaróvári Mezőgazd. Akad. Közlem.* 1 p. 119—130.
- VARGA J.—BAINTNER F. 1977: Silózás. *Gyepgazdálkodás legújabb eredményei.* Agroiinform, Bp. p. 154—159.
- VARGA J.—DOROGI I. 1967: A gypet alkotó fűfélék és pillangósvirágú növények kölcsönhatásainak tanulmányozása I. Magyar rozsnok, lucerna, vörös here, szarvaskerep és fehér here kölcsönhatásának tanulmányozása 32 P-vel. *Takarmánybázis* 1967/2. p. 5—11.
- VARGA J.—DOROGI I.—NOSTICZIUS Á.—né 1968: Karbamidos levéltrágyázás hatása a magyar rozsnok minőségére. *Mosonmagyaróvári Agrártud. Főisk. Közlem.* 11/2 p. 163—168.
- VARGA J.—NOSTICZIUS Á.—né—DOROGI I.—SCHUMMEL J. 1969: Gyepnövények aminosav vizsgálata. A műtrágyázás hatása egyes füvek aminosavtartalmára. *Kís. Közlem.* 62 p. 99—118.
- VARGA J.—NOSTICZIUSNÉ NAGY M. 1975: Effect of high rates of mineral fertilizers on quality of meadow pasture grasses. XII. Intern. Grassland Congr., Moscow. 2 536—550.
- VINCZEFFY I.—KOLTAY A.—PRÉCSÉNYI I.—KAPOSI P. 1954: Beszámoló a budapesti fűtársítások eredményeiről. *Agrártud. Egyet. Agron. Kar Kiadv.* 1/10.
- WALTER, H. 1968: Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. II. Die gemässigten und arktischen Zonen. Jena. 1001 pp.
- WECHMAR, M. B. 1980: Transmission of Brome Mosaic Virus by *Puccinia graminis tritici*. *Phytopath. Z.* 99 p. 289—293.
- WILLIAMS, G.—HUNYADI K. 1987: Dictionary of weeds of Eastern Europe. Akad. Kiadó, Bp.
- WILLIAMS, R. D. 1962: On the physiological significance of seminal roots in perennial grasses. *Annual Bot. (N. S.)* 26 p. 126—139.
- WILTON, A. C.—MCQINNIS, R. C.—TRUSCOTT, J. D. 1963: A cytological and morphological study of twin seedlings in *Bromus inermis*. *Canad. J. Plant Sci.* 43 p. 18—22.
- WITTSTEIN, G. C. 1852: Etymologisch-botanisches Handwörterbuch. Ansbach
- ZOLLER, H. 1954: Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer-Juras. *Beitr. z. geobot. Landesaufn. d. Schweiz.* 33 p. 1—309.
- ZÓLYOMI B. 1958: Budapest és környékének természetes növénytakarója; in: Budapest természeti képe. Bp. p. 511—642.

- ZÓLYOMI B. 1966: A pannóniai flóratartomány és a környező területek sziklagyepjeinek új osztályozása. Bot. Közlem. 53 p. 49—54.
- ZSEREBINA, Z. 1931: Opüt botaniko-agronomiceskava izücsenyija kosztra bezasztova. Kolosz, Lenin-grád

NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

- Acari* 109
Aceri tatarico-Quercetum 37
Aceria tenuis 109
Aegilops triuncialis 18
Aelia acuminata 101
Aelothrips albicinctus 102
— *intermedius* 79
Aeluropoideae 21
Agriotes lineatus 195
— *obscurus* 105
— *sputator* 105
— *ustulatus* 105
Agriphila culmella 108
Agropyron 9, 22, 25, 136
— *cristatum* 136
— *repens* 10, 96, 129
Agropyron mosaic virus 91
Agrostideae 20
Agrostis 9, 22, 25
— *canina* 10
— *capillaris* 10
— *stolonifera* 10
AHLGREN 129
AICHELE, D. 46, 54
Aira 22
aknázólégy 108
alakkör 31—33
alaktan, belső 56—70
—, külső 45—56
aleuron 15
Alismatales 15, 16, 19
Alismatidae 14
alkonybogár 105
állati kártevők 97—109
Alopecurus 7, 22, 25
— *pratensis* 10, 96
Amblystylus nasutus 101
Amphimallon solstitialis 105
Amygdaletum nanae 37, 39
Anchusa 94
ANDERSON 88
ANDREÁNSZKY G. 18
ANDREJEV, N. 46, 49, 75, 79, 88, 90, 114, 122, 123, 129
Andropogon 24
Andropogoneae 14, 17—21, 24
Andropogonoideae 20, 24
Angiospermatophyta 29
angolperje 44, 90—92
Anguina agrostis 97
Anisantha 29
Anisoplia agricola 105
— *austriaca* 101
— *lata* 105
— *segetum* 105
Anomochloa 25
Anomochloideae 20, 25
ANTAL J.-né 146
Antheophora 24
Antheophoreae 24
Anthoxanthum 14, 22, 25
— *odoratum* 96
anyarozs 94, 134, 137, 138
Apera 22
Aphioidea 103
Aphrodes bicinctus 102
ápolás 88
Aptinotherips obscurus 99
— *rufus* 99, 100
— *stylifer* 99
Arecales 16, 19
Arales 16, 19
ARCHER, S. 43, 44, 80, 113
Aristida 20, 23
Aristideae 21, 23
Aristolochiales 15
ARMSTRONG, K. C. 45
árpa 7, 15, 17, 91, 92, 131
árpabogár, kéknyakú 106
—, veresnyakú 106
Arrhenatheretum elatioris 36—39
— *brometosum erecti* 40
Arrhenatherum 22, 25, 26
— *elatius* 10, 87, 96
Arthrostylidium 25
Arundinaria 25
Arundinarieae 25
Arundineae 17, 20—22
Arundinelleae 20, 21
Arundo 22
— *donax* 7
ASCHERSON, P. 18, 19
Ascochyta sorghi 96
Asparagales 19
Aster yellow micoplasma 92
Athous niger 105

- atkák 91, 109
Auchenorrhyncha 101
 autótutak gyepestése 128
 AVDULOV, H. I. 18, 20, 45
Avena 9, 22, 25
 — *fatua* 28
 — *sativa* 10
Avenastrum 22
Aveneae 17, 20—22
- BAGI J. 146
 BAINTRER F. 89
 baktériumos betegségek 92
 BALASHEV, L. L. 28
 BALÁZS K. 150
Baldingera 22, 25
 baltacim 40, 87
Bambusa 25
Bambuseae 20, 21, 25
Bambusoideae 9, 13, 20, 24
 bambusz 7, 12, 16—19
 BÁNSZKI T. 123
 BARCSÁK Z. 90, 126—128
 BARNETT, F. L. 145
 BARÓTI SZABÓ D. 27
 BASKAY-TÓTH B. 85, 90, 114, 128
 BAUMGARTEN, J. CH. 27
 BECK 41
Beckmannia 22, 25
 — *eruciformis* 136
 BEHAEGHE, T. J. 72
 BEHRENDT, S. 53
 BENKÓ J. 27
 BENKÓ L. 27
 BENNET, H. 148
 BERG, C. C. 148
 BERNETT 45
 betakarítás 90
 BILDUSAS, I. J. 70
 BITTERA M. 130
 BLAAS, G. 137
 BLAGOVESCSSENSZKIJ, A. V. 15
 BLUMER, S. 94
 BOBROV 17
 bogarak 91—92, 105—106
Bolacothrips jordani 100
 bolha, fű- 106
 —, gabona- 106
 —, muhar- 106
 BOLKHOVSKIKH, Z. 45
 BONSTEDT, L. 34
 BORBÁS V. 29
 BORHIDI A. 18, 19, 37
 BORNKAMM, R. 35
 BOROS Á. 29, 31, 131, 136
 BOWDEN, W. M. 45
 borsó 85, 131
 BOZAI J. 109
Bothriochloa 24
 — *ischaemum* 10
Bouteloua 23
- Brachyaria* 24
Brachycera 108
Brachypodieae 21
Brachypodium 22
 — *pinnatum* 10, 35
 — *sylvaticum* 10, 136
 BRADY, L. R. 94
 BRAUN-BLANQUET, J. 36
 BRECHER GY. 52
 BREYMEYER, A. I. 150
Briza 14, 22
 — *media* 136
Bromeae 17, 21, 29
Bromeliales 16, 18, 19
Bromion erecti 38
Bromofestuca cojocnensis 29
Bromopsis 29, 32
Bromus 7, 9, 22, 25—30, 34, 45, 95, 109, 114, 136, 137
 — *anomalus* 34
 — *arvensis* 30, 31, 34, 74, 96
 — *barcensis* 33
 — *biebersteinii* 31, 34
 — *borbasii* 33
 — *brachystachys* 29
 — *briziformis* 34
 — *canadensis* 34
 — *cappadocicus* 29
 — *caprinus* 33
 — *carinatus* 29, 34
 — *catharticus* 34, 74
 — *commutatus* 31, 34, 96
 — *condensatus* 33
 — *danthoniae* 34
 — *erectus* 27—34
 — subsp. *condensatus* 33
 — subsp. *pannonicus* 27, 31, 38, 39
 — subsp. *permixtus* 33
 — subsp. *riparius* 36
 — subsp. *stenophyllus* 33
 — subsp. *transsilvanicus* 33
 — *fibrosus* 33, 34
 — *gedrosianus* 30
 — *hackelii* 33
 — *hordeaceus* 34
 — *inermis* 7, 27, 28, 31—37, 43, 45, 70, 74, 93—96, 103, 134—137
 — subsp. *australis* 79
 — subsp. *borealis* 79
 — f. *latifolius* 32
 — var. *pellitus* 32
 — f. *podolicus* 32
 — var. *sibiricus* 32
 — f. (var.) *villosus* 32
 — *irkutensis* 32
 — *japonicus* 31, 34
 — *korotkyi* 32
 — *lanceolatus* 34
 — *lepidus* 30, 31
 — *macrostachys* 34
 — *madritensis* 29, 34

- Bromus mango* 34
 — *marginatus* 79
 — *maximus* 30
 — *moesiacus* 29
 — *mollis* 34, 114
 — *muellendorffianus* 33
 — *oxyodon* 34
 — *pannonicus* 27, 28, 31—34, 38, 45
 — — subsp. *monocladus* 33
 — — subsp. *reptans* 33
 — *penzesii* 29
 — *pindicus* 29
 — *pubiflorus* 33
 — *pumpellianus* 32
 — *racemiferus* 33
 — *ramosus* 31, 34
 — — subsp. *benekenii* 31
 — *repens* 31
 — *reptans* 38
 — *rigidus* 30, 34
 — *richardsonii* 32
 — *riparius* 33, 34
 — *rubens* 34
 — *secalinus* 27, 30, 34, 74, 96
 — *sibiricus* 32, 33
 — *sitchensis* 34
 — *squarrosus* 31, 34, 74
 — *sterilis* 30, 34, 71, 96, 114
 — *szaboi* 30
 — *tectorum* 30, 34, 74, 96
 — *tomentellus* 29
 — *transsilvanicus* 33
 — *trinii* 39
 — *tuzsonii* 30
 — *villosus* 30
 — *vogulicus* 32
 — *willdenowii* 29, 34, 74
 — *unioloides* 34
Brylkiniae 21
Brylkinia 28
Buchloë 23
 BUNCH, C. 43, 44, 80
Bupleurum tenuissimum 96
 burgonya 99, 102
 BURITY, H. A. 146
 BURISON, W. L. 114, 115
Burmannaiales 19
 BUSCH, N. 18
Buxus 36
 búza 7, 15, 17, 91, 92, 95, 131
 búzabogár 106
 búzafű, taréjos 42, 127, 136
 BÜRGER 139
 BÜRGES GY. 100, 108, 109

Calamagrostis 7, 14, 22
 — *arundinacea* 10
 — *canescens* 10
 — *epigeios* 10
 — *stricta* 10
Calliptamus italicus 99

 CAMERON, D. G. 80
 CAMPBELL, D. H. 16
Capreolus capreolus 119
Capsella bursa-pastoris 96
Cardaria draba 96
 CARNAHAM, H. L. 45
Catabrosa 22
Cecidomyiidae 107
Cenchrus 24
Centrocheceae 20
Cephidae 107
Cephus pygmaeus 107
Ceraso-Quercetum pubescentis 37—39
Ceratochloa 22
Cercosporella bromivora 96
Cervus elaphus 109
Chaetocnema aridula 91, 106
 — *hortensis* 106
Chalcidoidea 107
 CHARRIER, X. 147
Chirothrips aculeatus 100
 — *manicatus* 100
Chlorideae 20, 23
Chloris 23
Chorthippus albomarginatus 99
 — *parallelus* 99
Chrysanthemum leucanthemum 96
Chrysomelidae 106
Chrysopogon 24
Chrysopogoneto-Caricetum humilis 38, 39
Chusquea 25
 cirok 7
Cirsium arvense 96
Citellus citellus 109
 citromfűolaj 14
Claviceps purpurea 94
Cleistogenes 23
Cleistogeno-Festucetum rupicolae 37—39
 CLIFFORD, H. T. 146
Coix 24
 — *lacryma-jobi* 7
Coleoptera 105
Colletotrichum graminicola 96
 COMENIUS, J. L. 27
Commelinales 16, 18, 19
Conioscinella albipalpis 108
Corno-Quercetum 37—39
Cortaderia 22
 — *selloana* 7
Cortaderiidae 21
Corynebacterium rathayi 92
Corynephorus 22
Cotino-Quercetum pubescentis 38, 39
 COULMAN, B. E. 146
 cönológia 37—40
Crambus pratellus 108
 CRAMPTON, B. 19
Crepis setosa 96
Cricetus cricetus 109
 CRONQUIST, A. 15—18
Crypsis 23

- Ctenium* 23
 CUGNAC, A. 45
 cukornád 7
 cukorrépa 99
 CVELEV, N. N. 13—21
Cyclanthales 19
Cymbopogon 7, 14, 24
Cynodon 23, 25
 — *dactylon* 10, 128
Cynodonteae 18—21
Cynosurus 22, 25
Cyperaceae 18
Cyperales 14, 16, 19
 CZENCZ K. 100
 CZEREPANOV, S. K. 29, 32
 CZIMBER GY. 45, 74

 csenkesz 14, 27, 99
 —, réti 42, 44, 78—83, 86, 87, 90, 110—113, 116,
 117, 127, 130
 —, vörös 80, 87, 90, 127
 csenkeszfélék 29
 CSEPY E. 136
 cserebogár, keleti 105
 —, májusi 105
 —, sárga 105
 —, vörhenyes 105
 —, zöld 105
 CSEREY A. 27, 28
 csillagpázsit 128
 csírázásélettan 74
 CSUGANOV 114

Dactylis 7, 22, 25
 — *glomerata* 87, 96, 111
 DAHLGREN, R. 15, 18, 19
 DANERT, S. 150
 DANISSKA J. 49, 55, 56, 96
Danthonia 22
Danthonieae 20, 21
 darázs, fű- 107
 —, levél- 107
 —, szalma- 107
 DEBRECZY ZS. 38, 29
 DEGEN Á. 29
Dendrocalameae 24
Dendrocalamus 24
Deschampsia 7, 22
Diarrheneae 21
Dicraeus ingratus 108
 — *tibialis* 108
 DIELS, L. 15, 18, 19
Digitaria 24
 — *ischaemum* 10
 — *sanguinalis* 10
Dimeria 24
 DIMITRIJEV, A. 42
Dioscoreales 16, 19
 DIÓSZEGI S. 27
 DIXON, R. K. 145
Diplachne 23

Diptera 107
Ditylenchus dipsaci 97
Diurephis bromicola 103
 — *holci* 103
Dociostaurus brevicollis 99
 — *maroccanus* 99
 dohány 91, 99
Dolerus gonager 107
 — *haematodes* 107
 — *nigratus* 107
 DORNER B. 41, 42, 128
 DOROGI I. 82
 DRASKOVITS R. 38, 39
 drótféreg 105
 —, ál- 105
 —, kis 105
 —, nagy 105

 ebir, csomós 80—86, 90—92, 110—117, 125, 127
Echinochloa 24
 ECKER I. 140
 ecsetpázsit 80
 egyenesszárműak 99
 egyszikűek 15, 29
 EHRENDORFER, F. 18, 19
 É. KISS 96
Elachista albifrontella 108
Eleusine 23
 ELLENBERG, H. 35—38
 ELLIOT, F. C. 45
 EMILE, J. C. 44
Empusa grylli 99
 ENCKE, F. 34
 ENGLER, A. 15, 18—20
Eragrosteae 23, 29
Eragrostiidae 20
Eragrostis 23
 érdeslevelűek 94
Erianthus 24
Eriocaulaceae 19
Eriocaulales 16
 ESAU, K. 56
Eubromus 30
Euchlaena 9, 24
Euchorthippus declivus 99
Eulalia 24
Eurygaster 101
Euscelis plebejus 103
 Evans, L. T. 70

Fagetalia 39
Fago-Ornetum hungaricum 39
 fajták (árva rozsnoké), hazai 139—143
 E 37-23/15 134
 G 139—140
 Galántai 135
 Keszthelyi 51, 72, 73, 139—143
 Pusztafű 141, 143
 Szarvasi 52 139, 141—143
 Szarvasi 53 139—140
 ZK 132—137

- , külföldi 139
Aginszkij mesztinij 139
Anto 139
Aschenbach 139
Baragan 5 139
Baylor 139
Beacon 129
Bellegarde 44
Blair 139
Brudzinszka 139
Carlton 139, 141
Dnyiprovskij 139
Fischer 139
Frijja 139
G 139
Jokioinen 139
Jubilejnij 139
Kanalinszkij 139
Kazarovicsszkij 139
Kesto 2666-69 139
Lancaster 139
Lincoln 134, 139
Lubro 44
Lyon 139
Magna 139
Manchar 139
Morsanszkij 139
Morsanszkij 760 139
Orfeu 139
Osztanyinszkij 139
Parkland 139
Poltavszkij 30 139
Redpatch 139
Regar 141, 143
Sac 139
Saratoga 139
Southland 139
Stok 139, 141, 143
Szverdlovskij 387 139
Tulunskij 36 203 139
Una 141, 143
ZK 139
 — (sudár rozsnoké) *Krasznodarszkij* 8 139
Faris, M. A. 146
Fazekas M. 27
 fejlődésélettan 70—74
Fekete G. 38, 39
 FELHŐSNÉ VÁCZI E. 51, 57—69
 FELIX 13
 FELLOWS, H. 149
 fémfűrészek 107
Festuca 7, 22, 25, 27, 29, 136
 — *altissima* 10
 — *amethystina* 14
 — *arundinacea* 10, 29
 — *dalmatica* 14
 — *drymeia* 10
 — *gigantea* 10
 — *glauca* 7
 — *heterophylla* 14
 — *ovina* 14
 — *pallens* 14
 — *pratensis* 10, 43, 87, 111, 136
 — *pseudodalmatica* 14
 — *pseudovina* 14
 — *rubra* 7, 14
 — *rupicola* 14
 — *tenuifolia* 14
 — *vaginata* 14
 — *valesiaca* 14
 — *wagneri* 14
Festucaria 30
Festuceae 20, 22
Festuciformes 29
Festucoideae 22, 29
Festucoides 30
 fitomassza 72
Flagellariaceae 16, 19
 fonálféreg, fűgyökér- 98
 —, gyökér- 98
 —, szár- 97—98
 —, zab- 98
 fonálférgek 91, 92, 97
 FORTMAN 88
 földibolhák 106
 földrajzi elterjedés 29—33
 franciaperje 36, 40, 80, 81, 86, 90
Frankliniella intonsa 99
 — *tenuicornis* 99
 FRIDRICH B. 131
 fritlégy 100
 FROHNE, D. 12, 14, 15, 19
 FRYER 75
 FUELLEMAN, R. F. 114, 115
Fusarium culmorum 93
 fuzariózis 93
 GÁBORJÁNYI R. 92
Garnotia 23
Gaudinia 22
 gazdasági jelentőség 89—90, 125—130
 GÉCZY B. 14
 GENAUST, H. 28
Genea 30
Genisto pilosae-Quercetum 38, 39
Geomyza venusta 108
Gigantochloa 25
 GIGON, A. 36
 gímsszarvas 109
 GLAVAC, V. 38
Glomus fasciculatum 70
Glumiflorae 14, 18
 glutenin 15
Glyceria 20, 22
 gombás betegségek 93—96
 GRAEBNER, P. 18, 19
 „Gramina” 29
Gramineae 7, 18, 27, 29, 91, 94, 97, 100
 GRIFFITS, M. 34
 GRISEBACH 17
 GROSS, C. F. 148
 GROSSHEIM, A. A. 18

- GRUBER F. 35, 40, 42, 51, 53, 56, 70, 71, 74, 110,
111, 128, 131, 140
Gryllotalpa gryllotalpa 99
Gryllus campestris 99
gubacsszűnyög 107
GUTTENBERG, H. 56
Gymnospermae 17
Gynerium argenteum 7
- gyakorlati hasznosítás 34
gyászbogár 105
gyepkeverékek 87
gyomnövények 96—97
gyökér belső alaktana 56—58
— külső alaktana 45—46, 51
gyökérfekély 93
gyökértetű, kukorica- 103
- HACKEL, E. 15, 18, 19
Haemodora 16
HAFLIGER, E. 54
hajítás belső alaktana 58—63
— külső alaktana 46—47, 52
Halticinae 106
HANF, M. 53
hangyák 104
HANNA, M. R. 45
Haplodiplosis equestris 107
Haplothrips aculeatus 100
— *cerealium* 100
— *saliger* 100
HARASZTI E. 136
hárttyákszárnyúak 107
HATCH 17
Haynaldia 22
— *villosa* 7
HAYWARD, H. E. 60
hazai *Bromus* fajok 3—31
HAZSLINSZKY F. 27, 28
HEGL, G. 9, 18, 34
HEGNAUER, R. 14, 114
Heleochloa 23
Helictotrichon 7, 22
Helminthosporium bromi 95
— *leersii* 95
— *sativum* 85
— *sorokinianum* 95
here, fehér 81, 82, 103, 127
—, kúszó 80
—, lódi 44
—, vörös 80, 82, 99, 102, 103, 129, 130
hernyópázsit 136
Heterodera avenae 97, 98
Heteroptera 100
HEYWOOD, V. H. 151
hibridek 29, 136—137
Hierochloa 7, 14, 22
HILL, H. D. 45
HILTON, J. R. 147
HITCHCOCK, C. L. 34
Holcus 22
— *lanatus* 10, 96
— *mollis* 10
HORÁNSZKY A. 11, 37—39
Hordeae 20
Hordelymus 22
Hordeum 22, 25
— *vulgare* 10
HORTOBÁGYI T. 8, 19
HORVÁT A. O. 38, 39
HORVAT, I. 38
HORVÁTH Á. 118, 122
HORVÁTH K. 48, 40, 53—55, 89
hörcsög 109
HUBBARD, C. E. 20
HUNDT, R. 147
HUNYADI K. 28
HUTCHINSON, J. 18
HUTH, W. 92
Hydrocharitales 16
Hymenoptera 109
Hyparrhenia 24
Hypogymna morio 108
- Ichnanthus* 24
Imperata 24
Iridales 16
Ischaemum 24
Isellema 24
ISÉPY I. 38, 39
IVINS, J. D. 71
- JACQUES 13
JAKUCS P. 38, 39
JAKUSKIN, I. 78
JANKÓ B. 14, 37, 39
JANOVSKY J. 90, 140, 142
Javesella pellucida 92, 101
JÁVORKA S. 27, 28, 30
JELSZUKOV, M. 110, 111
JENSEN, U. 12, 14, 15, 19
JERMY T. 150
JOHNSON, C. O. 149
JONES, K. 45
juh 126
juhar, tatár 37
JUNG, G. A. 71
- kabóca, foltosfejű 102
—, gabona- 102—103
—, tajtékös 102
—, törpe 103
—, üvegszárnyú 101—102
kabócák 92, 101—103
KÁDÁR A. 88
KAKUK 117
KAPOSI P. 151
KÁROLYI grófok 40
károsítók 91—109
KÁRPÁTI I. 38
KÁRPÁTI V. 38
kaszáló 125—127

- kémiai összetétel 109—125
 kender 102
 kerep, szarvas 80—82, 127
 kérődzők 116
 KERTÉSZ J. 126, 127
 kétszárnyúak 107
 kétszikűek 15
 KISHONTI L. 48
 KLAPP, E. 40
 KLINGE, J. 42, 56
 KLINGEN, 42
 KLINKOWSKI, M. 91
 KNOBLOCH, I. W. 45
 KOCHER, R. E. 148
 KODOLÁNYI 40
Koeleria 9, 14, 22
 KOLBAI K. 83, 86—89
 KOLTAY A. 151
 komócsin, mezei (réti) 42, 44, 78—80, 86, 90, 92, 110, 127—130
 KOMAROV 17
 KONDOROSI E. 146
 KONJUSKOV, N. 148
 konkolyperje 27
 KOSZTICSEV 40, 41
 KOVÁCS A. 26, 96, 97
 KOVÁCS G. 87
 KOVÁCS M. 36, 39, 40
 kovaszemcse 14, 15
 KOZUHAROV, S. 45
 köles 7
 környezeti igények 75, 78—79
 — viszonyok 35—37
 KRASZNOSZELSKAJA MAKSZIMOVA 75
 kromoszómaszám 18, 45
 KSZANFOGULO, O. 151
 KUHN, K. 36
 kukorica 7, 12, 44, 101, 103, 106, 129, 132
 kumarin 14
 KUPRIJANOVA, L. A. 16
 KURELEC V. 110, 111
 KURSTAK, E. 92
- Lacon murinus* 115
Lagurus 22
 — *ovatus* 7
Lamarckia 22
Lamium amplexicaule 96
 LANGER, R. H. M. 70, 71
Lapagineae 23
Lasiosina cinctipes 108
 LAUCLIN 88
Laurales 16
 LAVOINNE, M. 44, 83, 85
 LECONTE, D. 147
Leersia 23
 legelő 127—128
 légyalkatúak 108
Lepidium draba 96
Lepidoptera 108
 lepke, réti gyapjas 109
 lepkek 108—109
Leptohylemya coarctata 108
Leptoterna dolabrata 101
Lepturus 23
Lepus europaeus 109
 levél belső alaktana 63—65
 — külső alaktana 47—48, 52—54
 levélbogarak 96
 levéldarazsak 107
 levélfoltosság 94, 95
 levéltetvek 92, 103
 levéltetű, gabona- 104
 —, rózsza- 104
 —, zselnicemeggy- 104
Leymus 22
Liliales 16, 18, 19
Liliidae 15
Limothrips denticornis 100
Liriomyza flaveola 108
Lithospermum 97
 LIVINGSTONE 75
 LLOYD 75
Locusta migrata 99
Lolium 7, 22, 25
 — *aristatum* 87
 — *multiflorum* 10
 — *perenne* 10
 — *temulentum* 10, 27
 LOUSLEY, J. E. 148
 LÖVE, A. 45
 LÖVE, D. 45
 lucerna 27, 40, 41, 44, 80—89, 99, 102—103, 129
 —, sarlós 87
 LUMNITZER S. 27
- Macrosiphum avenae* 103, 104
 — *fragariae* 103
Macrosteles laevis 102
Magnoliales 16
Magnoliidae 15
 mák 131
 mandulás, törpe 37, 39
 MANKIN, C. J. 93
 MARKOV, I. 91
 MARSHOLL, J. K. 150
 MÁRTON J. 148
 MÁTHÉ I. 25, 80
Maydeae 19, 24
Mayetiola 107
 MCKINNEY, H. H. 96
 MCQUINNIS, R. C. 151
Medicago lupulina 96
Melanogryllus desertus 99
Melanotus rufipes 105
Melanthiales 19
 MELCHIOR, H. 149
Melica 9, 20, 22
Meliceae 21
Melinideae 24
 meliorálás 128—130
Melocanna 25

- Melocanneae* 25
Melolontha melolontha 105
Melolonthidae 105
 MERRIOT 88
Mesobrometum 40
Mesobromion 38, 39
Mesopolobus graminum 107
 MÉSZÁROS F.-né 149
Metopolophium dirhodum 92, 103, 104
 — *festucae* 103
Micraireae 20
Microtus arvalis 109
 MIKITYENKO 139
 mikoplazma, zab-álrozzetásodás 92
 mikoplazmás betegségek 92
 mikorrhiza 70
Milium 23
 MILTHORPE F. L. 71
Miscanthus 25
 — *sinensis* 7
Molinia 7, 14, 22
Molinieae 21
Molinietum coeruleae 39, 40
 moly, aknázó- 108
 —, fűgyökér- 108
 —, szár- 108
Monerma 20, 22
Monermeae 21, 22
Monocotyledonopsida 29
 morfológiai jellemzők (a genuszról) 29
 MORRISON 110
 MORVAY J. 134, 137
 MOUROUZIN 46
 MOVSZISZJANC, A. 148
 mozaikvírus, *Apropyron*- 91
 —, angolperje- 91, 92
 —, búza- 91
 —, csikos 91
 —, enyhe 91
 —, európai csikos 91, 92
 —, rozsok- 91, 92
 —, talajlakó 91
Muehlenbergia 23
 MURPHY, R. P. 45
 MÜHLE, E. 91, 92, 97, 99—103, 107, 109
mycoplasma, oat pseudo rosette 92
 MYERS, W. M. 45
 műtrágyázás 118—125
Myzus persicae 92

 nádas 7
 Nagy Z. 41, 87, 127, 128
Najadales 19
 NAPP-ZINN, K. 149
 napraforgó 99
Nardeae 21, 23
Nardus 20, 23
Nematocera 107
Nematoidea 97
 nemesítés 130—138
Neostapfia 20

 név 27—28
Nevskiella 29
 NIELSEN, E. L. 45
 NIMRÓD 42
 NONEA 94
 NOSTICZIUS Á.-né 123
 növekedésélettan 70—74
 növényi kórokozók 91—96
Nymphaeales 15, 16

 NYÁRÁDY, E. J. 151
 NYEVSKIJ, SZ. A. 17
 nyúl 131
 —, mezei 109

Ochlandra 25
Ochsenheimeria taurella 108
Oedipoda coerulescens 99
 OHMANN-KREUTZBERG, G. 91
 olaszperje 80, 81, 86, 90
Olyra 23
Olyreae 23
Olyroideae 20, 23
Ophiobolus graminis 93
Opomyza petrei 108
Orchidales 16, 19
Orcuttia 20
Orno-Quercetum 37—39
Orthopteroidea 99
Oryza 9, 23, 25
Oryzae 19—21, 23
Oryzoideae 23
Oryzopsis 23
Oscinella albiseta 108
 — *festucae* 108
 — *frit* 108
 — *torchauter rata* 108
 — *vestator* 108
Osythrips brevistylis 99
Oulema lichenis 106
 — *melanopus* 91, 106
 — *rufocyanea* 106
 — *septentrionis* 106
Oxytenanthera 25
 OZENDA 147

 ökológia 35—37
 ökotípusok 79—80
 öntözés 78
 őszirózsa-sárgaságvírus 92
 őz 109

 pálmafélék 16
 palmarózsaolaj 14
Palmoxylon 16
Pandanales 16, 19
Paniceae 17—21, 24
Panicoideae 20, 21, 24
Panicum 9, 24, 25
 — *coloratum* 13
 pántlikafű, zöld 112, 133, 136

PÁPAI PÁRIZ F. 27
 PAPP E. 34, 74
Pappophoreae 20, 21
Pariana 17, 20, 23
Parianeae 23
Parus 20
Paspalum 24
 pattanóbogár, egérszinű 105
 —, mezei 105
 —, réti 105
 —, szerecsen- 105
 —, vetési 105
 —, vöröslábú 105
 pattanóbogarak 105
 pázsitfűfélék (pázsitfűvek) családja 7—25
 — evolúciója 15—18
 — rendszerezése 18—25
 pázsitfűvirágúak 29
Pennisetum 24
 — *villosum* 7
 PÉNZES A. 30
 PÉRÉS, M. 44, 83, 85
 perje 99
 —, réti 105, 114
 peronoszpóra 93
 PETERSEN, A. 149
 PETROVA, A. 148
 PFLEGER, F. L. 145
Phalarideae 20–22
Phalaris 22, 25
 — *arundinacea* 136
 — *tuberosa* 13
Phalaroides 22, 25
Philaenus spumarius 102
Phleae 21
Phleum 22, 25
 — *pratense* 43, 80, 111
Pholius 22, 23
Phragmites 22, 25
 — *australis* 17
Phyllachora graminis 94
Phyllostachys 7, 25
Phyllotropa vittula 91, 106
Phytoceptes dubius 109
 — *hystrix* 109
 PILGER, R. 19, 20
Piper 42
Piperales 16
Plantago lanceolata 96
 — *major* 96
Platycoleis affinis 99
 — *grisea* 99
Pnigma 30
Poa 7, 14, 22, 25, 29
 — *angustifolia* 10
 — *annua* 18
 — *palustris* 10
 — *pratensis* 10, 108
 — *trivialis* 10
Poaceae 7, 14, 16, 18—21, 27, 29
Poaeoideae 19

Poales 15—19, 29
 pocok, mezei 109
Podonoriella verticillata 96
Poeae 17, 21, 22
 PÓLYA L. 45
 poloska, mezei 101
 —, szipoly- 101
 poloskák 100
Polycarpicae 15
Polyphylla fullo 105
Polypogon 22
Polysarcus denticauda 99
Pontederiales 19
Pooideae 9, 13, 20, 22, 29
Potamogetonales 16
Potamophila 23
 POTTYONDY B. 27, 40, 114, 128, 130
 POTZTAL, E. 18, 20
 POZSGAI E. 41
 PRANTL, E. 147
 PRAT, H. 19, 20
Pratylenchoides crenicauda 97, 98
Pratylenchus crenatus 97
 — *neglectus* 97, 98
 PRÉCSÉNYI I. 151
 PRJANYISNYIKOV, D. 129
 PRISZTER SZ. 25, 27, 29
prolamin 15
Pseudomonas coronafaciens var. *atropurpurea* 92
Pteridophyta 17
Puccinellia 22, 25
Puccinia alternans 94
 — *bromina* 94
 — *coronata* 94
 — *graminis* f. sp. *tritici* 92
 — *striiformis* 94
 — *symphyti-bromorum* 94
Pulmonaria 94
Pythium 93
 — *graminiculum* 93
 — *ultinum* 92

QUANTIN 36

Raddia 23
 RAKK ZS. 108
Ramularia pusilla 96
 REDMANN, R. E. 150
 rendszertan 29—33
 repce 102
Restionaceae 19
Restionales 10, 16
 rezgőfű 136
Rhizotrogus aequinoctialis 105
Rhopalosiphum padi 92, 103, 104
Rhynchelytrum 24
Rhynchosporina 96
Rhynchosporina secalis 96
 RISSER, P. G. 150
 rizs 7, 17
 rokonság 29

ROZSEVIC, R. JU. 17, 20

Rottboellia 24

rozs 7, 15, 17, 27, 138

rózsa 104

rozsa, bama 94

—, fekete 94

—, koronás 94

—, sárga 94

rozsdabetegségek 94

rozsnok, ágas 31, 34

—, alaszakai 34

—, árva 27, 30, 31, 34

—, berzedt 31, 34

—, bókóló 31, 34

—, chilei 34

—, erdei 31

—, fedél- 30, 34

—, felálló 28

—, gabona- 27, 30, 34

—, kaliforniai 34

—, kanadai 34

—, kaukázusi 34

—, kecses 34

—, madridi 34

—, mágocsi 27, 40

—, magyar 27, 28, 41, 80, 130

—, meddő 30, 34

—, merev 28

—, mezei 30, 31, 34

—, óriás 30, 34

—, pannon 28, 31

—, parlagi 31, 34

—, puha 31, 34

—, róka farkú 34

—, rostos 34

—, sudár 27, 30—34

—, szibériai 32

—, szikár 31

Rumex acetosella 96

Sacchariflorae 20

Saccharum 24

— *officinarum* 7

SADLER J. 28

Salvia-Festucetum rupicolae 37, 39

SAMPSON 75

Sasa 25

sáska, marokkói 99

—, olasz- 99

SCHENK 10

SCHERMANN Sz. 56

SCHERTZ, K. F. 45

Schizaphis graminum 103

SCHMIDT, D. R. 80

SCHMIDT R. 111, 112, 117

SCHOLZ, H. 54

SCHREBER 41

SCHUMMEL J. 151

SCHULZ-SCHAEFFER, J. 45

SCHULTZE-MOTEL, J. 19, 20, 34

SCHUSTER, J. 19

SCHWEGLER, H. W. 46, 54

Sclerochloa 22

Sclerophthora macrospora 93

Sclerotinia graminearum 94

Scolochloae 21

Scribneria 20

SCSERBINOVSKIJ, J. Sz. 43, 81, 129

Secale 22, 25

— *cereale* 138

Selonophoma bromigena 96

SEMIENIUK, G. 93

Septoria bromi 96

Serrafalcus 30

Sesleria 14, 22

Seslerieae 21

Seslerietum sadlerianae 38, 39

— *uliginosae* 39

Setaria 24, 25

Shibataeae 21

Sieglingia 22

— *decumbens* 10

SIGURBJÖRNSSON, B. 45

SIMON T. 11, 14, 27—30

SIMONET, M. 45

SIMONYI Zs. 27

SING, J. S. 71

SIPOS E. 34

Sitobion avenae 92

Sitoreptes graminum 109

SLACK 17

SMITH, P. M. 29—34

SOMORJAI F. 41

Sonchus arvensis 96

Soó R. 16, 18, 28, 31—33, 45

Sorghum (*Sorgum*) 24, 25

Spartina 22

Stagonospora bromi 96

STÄHLIN, A. 45

STEBBINS, G. 18—21

STEFFERUD 150

Stellaria media 96

Stenotarsonemus erlangensis 109

Stenobromus 30

Stenodiplosis bromicola 107

Stenothrips graminum 100

STEWART, E. L. 145

STILLINGFLET 42

Stipa 23

Stipeae 20, 21, 23

STONE 75

STRASBURGER 10

Streptochaeta 20

SUKHOV, K. S. 92

Sus scrofa 109

Symphytum 94

Sypba graminis 103

SZABÓ I. 73

SZABÓ J. 90, 96

SZABÓ L. Gy. 74

SZÁDLER J. 150

- SZALAY-MARZSÓ L. 103
 szálkaperje, erdei 136
 SZAMÁK I. 31, 32, 44, 46, 137
 SZARTORISZ B. 150
 SZARVAS G. 27
 szarvas kerep l. kerep, szarvas
 szarvasmarha 127, 128, 131
 SZATHMÁRI M. 87
 SZAVICKAJA, V. 46, 49, 79, 90, 113, 122, 123
 SZEMENTVOSZKAJA, N. 151
 szemétbogár 105
 SZENCZI MOLNÁR A. 27
 SZEREBRJAČOV 8, 12
 SZILASSY Z. 41, 128, 130
 szilfa 103
 SZINNYEI J. 27
 szipoly, keresztes 105
 —, osztrák 105
 —, széles 105
 —, vetési 105
 szipolyok 105
 SZMELOV, SZ. 46, 113, 114
 SZODFRIDT A. 150
 SZODFRIDT GY. 149
 SZODFRIDTNÉ 81—84, 114—125
 SZOVJEŤOV 40
 szőlő 99
 szűnyogalkatúak 107
 SZÜCS M. 123, 124

 TA, T. C. 146
Taeniatherum 22
Taeniothrips atratus 99
 TAHTADZSIAN, A. L. 13—18
 takarmányozási érték 110
 TAKÁTS L. 41, 80, 81, 87
 talajigény 79
 talajkötés 128, 131—132
 talajművelés 86—87
 TAN, G. 71
 TAN, W. 71
 tápanyagellátás 85
 tarackbúza 95
 tarackolás 42, 46, 129
Taraxacum officinale 96
 társítás 80—83
Tarsonemidae 109
Tarsonemoides belemnitoides 109
Tarsonemus confusus 109
 — *fusarii* 109
 — *muehle* 109
 — *talpae* 109
 társulási viszonyok 37—40
 TATEOKA, T. 19
 télállóság 78—79
 TENPAS, G. H. 80
Tenthredinidae 107
 termékenyülésbiológia 75
 termés belső alaktana 70
 — külső alaktana 49, 52, 56
 termesztés 83—90
 termesztéstörténet 40—44
 THAISZ L. 128
Tetrapodili 109
Tetraneura ulmi 103
Tetranychidae 109
Tetranychus urticae 109
Tettigonia viridissima 99
 THEOPHRASZTOSZ 28
Thrips angusticeps 99
 — *physapus* 99
 — *tabaci* 100
Thysanoptera 99
Tilletia caries 95
 TISCHLER, G. 45
 TODOR, I. 30, 33
 TOMME, M. 111
 torsgomba 93
 tölgyes 38
 —, rekettyés 38
Tragus 23
 TRINEAU, R. 147
Trichodorus christiei 97
Trifolium 96
 TRINIUS 17
Tripsacum 24
Tripogon 23
 tripsz, fű- 100
 —, gabona- 100
 tripszek 99—100
Trisetum 22, 25
 — *flavescens* 10
Triticeae 17, 21, 22
Triticum 9, 22, 25
 — *aestivum* 10, 18
 — *durum* 10
 TRLICA, M. JU. 150
 TRUSCOTT, J. D. 151
 TUTIN, T. G. 19
Typhales 19
Typhoides 25

 ugarlégység 108
 UJHELYI J. 14
 UJVÁROSI M. 30
Uniola 20, 22
Urocystis agropyri 95
 USKO 88
Ustilago bromi-mollis 95
 — *bromina* 95
 — *bromivora* 85

 ürge 109
 üszög, por- 95
 —, csíkos 95
 —, kő- 95
 —, rozsnok- 95

 vaddisznó 109
 vadóc, szédítő 27
 VAN DYNE, G. M. 150

- VARGA J. 40—43, 75—79, 82, 87, 89, 110, 111,
117—123, 129, 130
VÁRHEGYI 117
Velloziales 19
Ventenata 22
Vertebrata 109
vetés 87—88
vetésforgó 129
Vetiveria 24
vetőmagtermesztés 90, 130
Vicia 27
VIDA G. 14
VILJAMSZ 87
VINCZEFFY I. 6, 14, 80, 81, 136
virág (és virágzat) belső alaktana 65—69
— külső alaktana 49—51, 54—55
virágdiagram 9
virágzásbiológia 75—77
vírus, *Agropyron mosaic* 91
—, *barley stripe mosaic* 91
—, *barley yellow dwarf* 91, 92
—, *brome mosaic* 91
—, *Bromo* 92
—, *cocksfoot mild mosaic* 91
—, *cocksfoot streak* 91
—, *ryegrass mosaic* 91, 92
—, *wheat European striate mosaic* 91, 92
—, *wheat (soil borne) mosaic* 91
—, *wheat streak mosaic* 91
vírus, csikosság- 91, 92
—, mozaik- l. mozaikvírus
—, rattle 91
—, törpülés- 91, 92
vírusos betegségek 91—92
VOVK, A. M. 92
Vulpia 22

WAGNER 35
WALCZ I. 149
WALTER, H. 35

WALTON, P. D. 71
WARDLAW, I. F. 70
WECHMAR, M. B. 92
WILCZEK 36
WILLIAMS, C. N. 70
WILLIAMS, G. 28
WILLIAMS, R. D. 70
WILTON, A. C. 45
WITTSTEIN, G. C. 28
WLAKA J. 40

Xanthomonas translucens 92
— f. *sp. cerealis* 92
— f. *sp. undulosa* 92
Xerobromion 38
Xiphinema coxi 91
— *diversicaudatum* 91

YEO, P. F. 146

zab 15, 17, 92, 127
—, vad- 28
zabbogár 106
ZALENSZKIJ 75
zárvatermők 15
Zea 9, 24, 25
Zeobromus 30
Zerna 29, 30, 32
— *pannonica* 31
ZIMMERMANN 147
Zingiberales 16, 19
Zizania 23
ZOLLER, H. 36, 38
ZÓLYOMI B. 37—39
Zoysia 23
Zoysiaceae (*Zoisieae*) 20, 21

zselnicemeggy 104
ZSEREBINA, Z. 47, 49, 79

A kiadásért felelős
az Akadémiai Kiadó Rt. ügyvezető igazgatója
A nyomdai előkészítést a Vetula Visual Bt. végezte

Felelős vezető: Liener Katalin

A nyomás és a kötés

az Akadémiai Nyomda munkája

Felelős vezető: Reisenleitner Lajos

Martonvásár, 1999

Felelős szerkesztő: Nagy Tibor

Műszaki szerkesztő: Gábor Péter

Kiadványszám: KMA7-077

Megjelent 14,66 (A/5) iv terjedelemben



EDDIG MEGJELENT

(A sorozat sorszáma után szögletes zárójelben a kötet- és a füzetszámot tüntettük fel)

1. [I/1.] HORVÁTH J.: Bevezetés az általános mikrobiológiába
2. [I/4.] SOÓS I.: Az ecetbaktériumok, *Acetobacter*-fajok
3. [I/3.] BÁNHÉGYI J.: A tejsavbaktériumok, *Lactobacteriaceae*
4. [I/5.] NAGY GY.: A butilalkohol-baktériumok
5. [I/2.] HORVÁTH J.: A nitrogénkötő baktériumok
6. [I/6.] HORVÁTH J.: Az antibiotikumtermelő sugárgombák
7. [I/10.] BÉKÉSY M.—GARAY A.: Az anyarozs, *Claviceps purpurea* (FR.) TUL.
8. [I/8.] VÖRÖS J.—UBRIZSY G.: A penészgombák. *Mucorales*, *Hyphomycetes*
9. [I/7.] KOL E.—MACHAY L.: A természet algák
10. [I/9.] ZSOLT J.—PAZONYI B.—NOVÁK E.—PELC A.: Az élesztők
11. [I/11.] BOHUS G.—KORONCZY I.—né—UZONYI S.—né: A természet csiperke, *Psalliota bispora* (LANGE) TRESCHOW
12. [X.] CSAPODY V.: Színes atlasz „Magyarország kultúrfőrája”-hoz
13. [I/F/1.] PRISZTER SZ.: Kiegészítések és mutatók az 1—7. füzethez
14. [I/F/2.] PRISZTER SZ.: Kiegészítések és mutatók a 8—11. füzethez
15. [VII/14.] MÁNDY GY.—BÓCSA I.: A kender, *Cannabis sativa* L.
16. [VII/7.] PRISZTER SZ.: A kerti laboda, *Atriplex hortensis* L.
17. [VII/3.] BOROS Á.—JÁNOSSY A.: A vetési csibehúr, *Spergula arvensis* L.
18. [VII/12.] JESZENSZKY Á.—KÁRPÁTI I.: A füge, *Ficus carica* L.
19. [VII/13.] LELLEY J.—MÁNDY GY.: A búza, *Triticum aestivum* L.
20. [VIII/17.] PÉNZES A.—SZÉKÁCS J.: A franciaperje, *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL
21. [VII/5.] MÁNDY GY.—HORVÁTH A.: A répa (*Beta vulgaris* L. s. l.) és rokonai (takarmány-, cukorrépa, cékla, mangold)
22. [IV/3.] BOROS Á.: A turbolya, *Anthriscus cerefolium* (L.) HOFFM.
23. [V/15.] MÁNDY GY.—Csák Z.: A burgonya, *Solanum tuberosum* L.
24. [V/17.] MÁTHÉ I.—FÖLDESI D.: Az orvosi csucor, *Solanum laciniatum* AIT.
25. [VII/3.] BOROS Á.: A jőféle sáfrány, *Crocus sativus* L.
26. [IV/1.] HEGEDŰS Á.—KOZMA P.—NÉMETH M.: A szőlő, *Vitis vinifera* L.
27. [VII/13.] SIMON T.—MÁNDY GY.: A komló, *Humulus lupulus* L.
28. [III/16.] KÁRPÁTI I.—VEZEKÉNYI E.: A szegletes lednek, *Lathyrus sativus* L.
29. [V/2.] BOROS Á.: A levendula, *Lavandula angustifolia* MILL.
30. [IX/4.] MÉTHÉ I.—DÖRY L.: A réti ecetpázsit, *Alopecurus pratensis* L.
31. [VII/16.] JÁVORKA S.—MALIGA P.: A gesztenye, *Castanea sativa* MILL.
32. [IV/10.] BOROS Á.—SZUJKÓ I.—né: A kapor, *Anethum graveolens* L.
33. [III/15.] MÁNDY GY.—KISS B.: A lencse, *Lens culinaris* MEDIK.
34. [VII/6.] SOMOS A.—PRISZTER SZ.: A spenót, *Spinacia oleracea* L.
35. [IX/3.] MÁTHÉ I.—HESZKY L.: A réti komócsin, *Phleum pratense* L.
36. [VII/11.] JESZENSZKY Á.: Az eperfa, *Morus alba* L.
37. [III/11.] TÉTÉNYI P.: A földimogyoró (amerikaimogyoró), *Arachis hypogaea* L.
38. [V/20.] BOROS Á.: Az ökörfarkkóró, *Verbascum phlomoides* L.
39. [III/2.] MÁTHÉ I.: A görögcséna, *Trigonella foenum-graecum* L.
40. [IV/22.] BOROS Á.: A mézontófű, *Phacelia tanacetifolia* BENTH.
41. [III/7.] SZ. BORSOS O.: A szarvas kerep, *Lotus corniculatus* L.
42. [IV/8.] SZUJKÓ I.—né Lacza J.: Az ánizs, *Pimpinella anisum* L.
43. [V/14.] SOMOS A.: A paradicsom, *Lycopersicon esculentum* MILL.
44. [VII/1.] PRISZTER SZ.: Az újjeländiparaj, *Tetragonia tetragonoides* (PALL.) O. KTZE.
45. [VI/18.] MÁTHÉ I.: A kamilla, *Matricaria chamomilla* L.
46. [III/4.] CZIMBER GY.: A somkóró, *Melilotus* MILL.
47. [VII/10.] KÁRPÁTI I.—BÁNYAI L.: A pohánka és a tatárka, *Fagopyrum esculentum* MONCH, *F. tataricum* (L.) GÄRTN.
48. [VIII/10.] HESZKY L.—JEANPLONG J.: Az angolperje (*Lolium perenne* L.) és rokonai
49. [III/17.] MÁNDY GY.—SZABÓ L.—ÁCS A.: A borsó, *Pisum sativum* L.
50. [X/F/1.] MÁTHÉ I.—PRISZTER SZ.: „Magyarország Kultúrfőrája”, 1—50. füzet (Ismeret és mutatók) — „The Cultivated Plants of Hungary”, booklets 1—50 (Review and indices of the series)
51. [VI/7.] CZIMBER GY.: A kerti zsázsa, *Lepidium sativum* L.
52. [IX/1.] SZABÓ L.: A zab, *Avena sativa* L.
53. [IV/20.] SZABÓ L.—JÁKY M.: A ricinus, *Ricinus communis* L.
54. [V/13.] SOMOS A.: A paprika, *Capsicum annuum* L.
- 55—56. [IX/10—11.] BARABÁS Z.—BÁNYAI L.: A cirok és a szudánifű, *Sorghum bicolor* (L.) MOENCH, *S. sudanense* (PIPER) STAPP
57. [III/3.] BÓCSA I.—SZABÓ L.: A lucerna (*Medicago sativa* L.) és rokonai
58. [III/18.] KRUNIK E.—SZABÓ L.: A szója, *Glycine max* (L.) MERRILL
59. [III/F/4.] PRISZTER SZ.: Mutatók a III/D. kötethez
60. [VII/F/3.] PRISZTER SZ.: Mutatók a VII/C. kötethez
61. [VI/15.] FRANK J.—SZABÓ L.: A napraforgó, *Helianthus annuus* L.
62. [IV/2.] PRISZTER SZ.: A húsos som, *Cornus mas* L.
63. [IV/F/1.] PRISZTER SZ.: Mutatók a IV/A. kötethez
64. [IV/4.] SZUJKÓ-LACZA J.: A koriander, *Coriandrum sativum* L.
65. [VI/4.] SZABÓ L.: Az olajrepcé, *Brassica napus* L. subsp. *napus*
66. [III/9/a.] BÓCSA I.: A tarka koronafűt, *Coronilla varia* L.
67. [II/20.] VELICH I.—UNK J.: A bab, *Phaseolus vulgaris* L.
68. [VIII/4.] CZIMBER GY.—VARGA J.: A rozsok (Bromus L.) fajok

ELŐKÉSZÜLETBEN

69. [IV/15.] PETRI G.: A macskagyökér, *Valeriana officinalis* L.
[V/22.] SÁRKÁNY S.: A mák, *Papaver somniferum* L.