

## Biológiai kutatások

### 1. A Természettudományi Múzeum Növénytára kutatásai

(Szujkóné dr. Lacza Júlia, Padisák Judit, P. Komáromy Zsuzsanna, Gönczöl János, Révay Ágnes, Babos Lórántné, Verseghy Klára, Rajczy Miklós, Szerdahelyi Tibor)

Az indikátor-indikandusz elv alapján napjainkban újraértékelődött a florisztika és annak kutatási eredményei. Első megközelítésre egy faj jelenléte adott helyen mindössze egyszerű ténymegállapításnak tetszhet, valójában azonban, a XX. század elején kifejlődött cönológiai ismeretek birtokában, bármely faj jelenléte megenged bizonyos következtetéseket. Így pl. hogy a terület zavart vagy természetes flóraelemekkel bir-e, utal más fajok várható jelenlétére (bizonyos határon belül); amennyiben ugyanezen lelőhelyről korábbi adatok is vannak, úgy mérhetők a bekövetkezett változások. Mindezekhez természetszerűleg egy, a múltbeli állapotokat rögzítő adatbázis (herbáriumi és irodalmi) és a jelen bizonyítékait összegyűjtő területkutatás szükséges.

A KNP 31 529 ha-os területe egymástól „független“ egységekből áll, amelyek többé-kevésbé eltérő talajú, vegetációjú és flóraösszetételű képviselői a Duna—Tisza köze jelenlegi növényvilágának. Ebből magától értetődően ered két újabb kérdés: valójában milyen fokú a reprezentáció; valamint a flóralisták alapján milyen a hasonlóság, illetve különbözőség mértéke a két alföldi nemzeti park flórájában.

A florisztikai kutatások a fentiek közelítő megválaszolása mellett egy elsődleges feladatnak is eleget kívánnak tenni, mégpedig a jelenlegi flóra számbavételét elvégezni, topológiai bontásban. A Növénytár szakmai és személyi feltételei lehetővé teszik, hogy ez a flóralista (leltár) valamennyi növénytörzshöz tartozó és a KNP-ben, illetve a Duna—Tisza közén élő fajt tartalmazzon a vízi és talajalgáktól a virágos növényekig.

A flóralista teljessé tétele érdekében az első öt év (1977—81) terepkutatással telt el. Saját kutatásaink mellett számos hazai botanikus sietett segítségünkre még publikálatlan, értékes adataik rendelkezésre bocsátásával (Borhidi A., Facsar G., Priszter Sz., Simon T., Zólyomi B.), vagy egyes esetekben — Rosa, Chenopodiacea — a taxonok identifikációjával járultak hozzá a munka teljességéhez. Sok új lelőhellyel gazdagította a listát Tölgyesi I., a terület botanikai szakfelügyelője, aki a Kolon-tó vegetációjának tanulmányozásával cönológiailag is fontos feltárást végzett. További adatforrásul szolgáltak Boros Ádám útinaplói, amelyeket a neves florista és biológus a Növénytára hagyományozott.

A legtöbb növénytörzs esetében az adatok gyűjtése a KNP-n és az általa felügyelt, védett területeken túl a Duna—Tisza közére — a Felső- és a Dél-Kiskunságra — is kiterjedt az alábbi határok között: északon az M4-es út, nyugaton a Duna, délen a magyar—jugoszláv határ, keleten a Tisza által határolt terület. Irodalmi források és a saját feljegyzések alapján elkészült a fenti terület vegetációjának áttekintése (Szujkó—Lacza, 1984). A bugaci ősborkás másodszeri leégése újra aktuálissá tette az első tüzesetet követő reszukcessziós vizsgálatok összegzését, amely e munka zárófejezete.

Az alábbiakban a szakágankénti eredmények következnek.

## 1.1. Vízialga-flóra

A Növénytár kutatásai szerint a Duna—Tisza közén (a KNP-t is beleértve) 1147 alga-faj (Cyanophyta: 210, Euglenophyta: 129, Pyrrophyta: 24, Chrysophyta: 331, Chlorophyta: 453) él. Ezek közül 947 (Cyanophyta: 161, Euglenophyta: 109, Pyrrophyta: 23, Chrysophyta: 296, Chlorophyta: 358) a KNP vizeiben is előfordul.

A KNP és a Duna—Tisza köze vizeit (a határoló folyókat nem számítva), valamint algaflórájuk három fő csoportba sorolható:

1. Kis szikes tavak (Bugac-puszta és Fülöpháza környékén). Jellemző a kék- és kovaalgák magas aránya. Az utóbbiak között számos halofil faj is található. Néhány érdekes Desmidiaceae-előfordulást is regisztráltak.

2. Holtágak (Lakitelek). A többi víztípussal összevetve itt a legmagasabb a Pyrrophytonok aránya, de igen jellemző a más törzsekbe tartozó ostorosok jelenléte, nagy faj- és egyedszáma is.

3. Különböző mértékben eutrofizálódott tavak (halastavi művelésbe vett tavak, pl. a szegedi Fehér-tó; horgász- és üdülőtavak, pl. Vadkerti-tó, Szelidi-tó). Az eredendően jórészt szikes vízi flóraelemeket kiszorítják a jobb tápanyagellátottságú tavakra jellemző Chlorococcales típusú zöldalgák. Ezek túlsúlya és előretörése jellemzi ezt a víztípust.

## 1.2. Talajalga-flóra

A KNP területén előforduló legjellemzőbb homoki növénytársulások talajalgológiai elemzése révén ismertté vált ezek algaflórája, s ezáltal ez lett az ország talajalgológiai-lag legismertebb területe. A három év során gyűjtött talajminták algaflóráinak összehasonlításával a meszes futóhomok, a szoloncsák és a szoloncsák-szolonyc talajok alga-szinuziumainak alapvető taxonómiai, felépítésbeli, valamint hosszabb (több éves) és rövidebb (szezonális) időtartamok által determinált dinamikus jelenségei vázolhatók. A pusztai társulások alga-szinuziumai Cyanophyton dominanciával jellemezhető, fonalas kék- és zöldalgák alkotta kéregformációk, bevonatok. A jellemzőnek tartott algafajok néhány kísérőjükkel együtt bárhol, kis mintaszám mellett kimutathatók. A kutatás során gyűjtött talajmintákban több mint kétszáz algataxon (209) fordult elő. A futóhomokon legnagyobb gyakorisággal a *Chlorhormidium crenulatum*, *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium foveolarum*, *Pinnularia borealis*; szikeseken a *Calothrix elenkinii*, *Gloeocapsa crepidium*, *Gl. punctata*, *Lyngbya martensiana*, *Nostoc commune*, *Phormidium corium* és *Ph. foveolarum* található. A talajalga-flóra tehát speciális növénytársulások edafikus viszonyaihoz kötődik.

## 1.3. Mikrogombaflóra

A KNP, valamint a Duna—Tisza köze néhány más területének mikroszkopikus-gomba-kutatása 1978-tól 1982-ig tartott. A gyűjtő- és feldolgozó munka a következő területekre koncentrált: 1. Tóserdő, 2. Fülöpháza (szikes tavak és homokbuckák).

3. Izsák (Kolon-tó), 4. Bugac környéke. A gyűjtött és feldolgozott anyag zöme ezekről a területekről, illetve néhány a Duna—Tisza köze más területeiről származik.

A szerzők 177 nemzetséghez tartozó 340 gombafajt sorolnak fel, amelyek 260 meghatározott gazdanövényen, valamint korhadékokon és trágyán fordulnak elő. A felsorolt fajok taxonómiai megoszlása a következő:

Myxomycetes	21	Basidiomycetes:	
Phycomycetes	5	Uredinales	55
Ascomycetes	130	Ustilaginales	33
		Fungi imperfecti	96

Egy, a tudományra új fajt is leírtak a területről: *Orphanomyces hungaricus*, amelyet Tőserdőn, *Carex gracilis*-leveleken gyűjtöttek a leírók (Vánky—Gönczöl, 1978). Ez a ritka üszöggomba azóta is csak a típus lelőhelyéről ismert. A dolgozatban felsorolt fajok közül 17 faj új adat Magyarország területére (Ascomycetes 3 faj, Ustilaginales 3 faj, Fungi imperfecti 11 faj). A Hortobágyi Nemzeti Park területén *Juncus compressus*on gyűjtött és akkor új üszöggombaként leírt *Urocystis tothii* második alkalommal a Duna—Tisza közén került elő (Bugyi, szikes legelő). A Hortobágyon új florisztikai adatként szereplő rozsdagomba: a *Puccinia littoralis* két *Juncus* fajon is előkerült a KNP-ben (*Juncus compressus*, *J. gerardi*; Dunapataj, Szelidi-tó).

#### 1.4. Makrogombaflóra

A Duna—Tisza közéről, illetve a KNP területéről az utóbbi 26 évben leírásra került 13 új taxon (6 faj, 6 varietas, 1 forma).

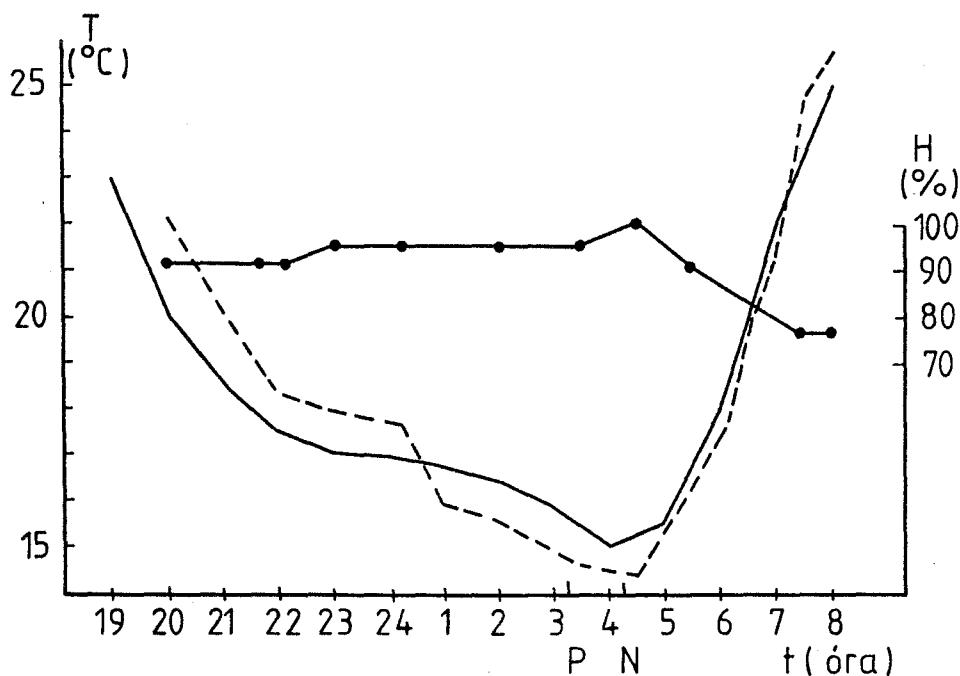
<i>Taxonok</i>	<i>Lelőhelyek</i>	
<i>Agaricus bisporus</i> var. <i>perrubescens</i>	Szelidi-tó környéke	Bohus (1980)
<i>Armillaria rickenii</i>	Csévharaszt	Bohus (1970)
<i>Cortinarius ammophiloides</i>	Fülöpháza	Bohus (1979)
<i>Cortinarius moserianus</i>	Üllő	Bohus (1970)
<i>Hebeloma ammophilum</i>	Örkény—Tatárszentgyörgy	Bohus (1978)
<i>Hebeloma subcaespitosum</i> var. <i>psammocolum</i>	Örkény—Tatárszentgyörgy	Bohus (1978, 1982)
<i>Inocybe aeruginascens</i>	Csévharaszt	Babos (1968, 1970)
<i>Inocybe jávorkae</i>	Bugac	Babos (1985)
<i>Lepista luscina</i> var. <i>parva</i>	Üllő	Bohus (1970)
<i>Leucopaxillus paradoxus</i> f. <i>subaeruginus</i>	Pótharaszt-puszta	Bohus (1979)
<i>Rhodocybe popinalis</i> var. <i>hollósii</i>	Csévharaszt	Babos (kéziratban)
<i>Geastrum coronatum</i> var. <i>mülleri</i>	Nagykörös	Stanek (1958)
<i>Geastrum lageniforme</i> var. <i>umbrinum</i>	Nagykörös	Stanek (1958)

További 4 új faj és 2 varietas hasonló alföldi termőhelyekről vált ismertté, de a vizsgálati területen is előfordulnak:

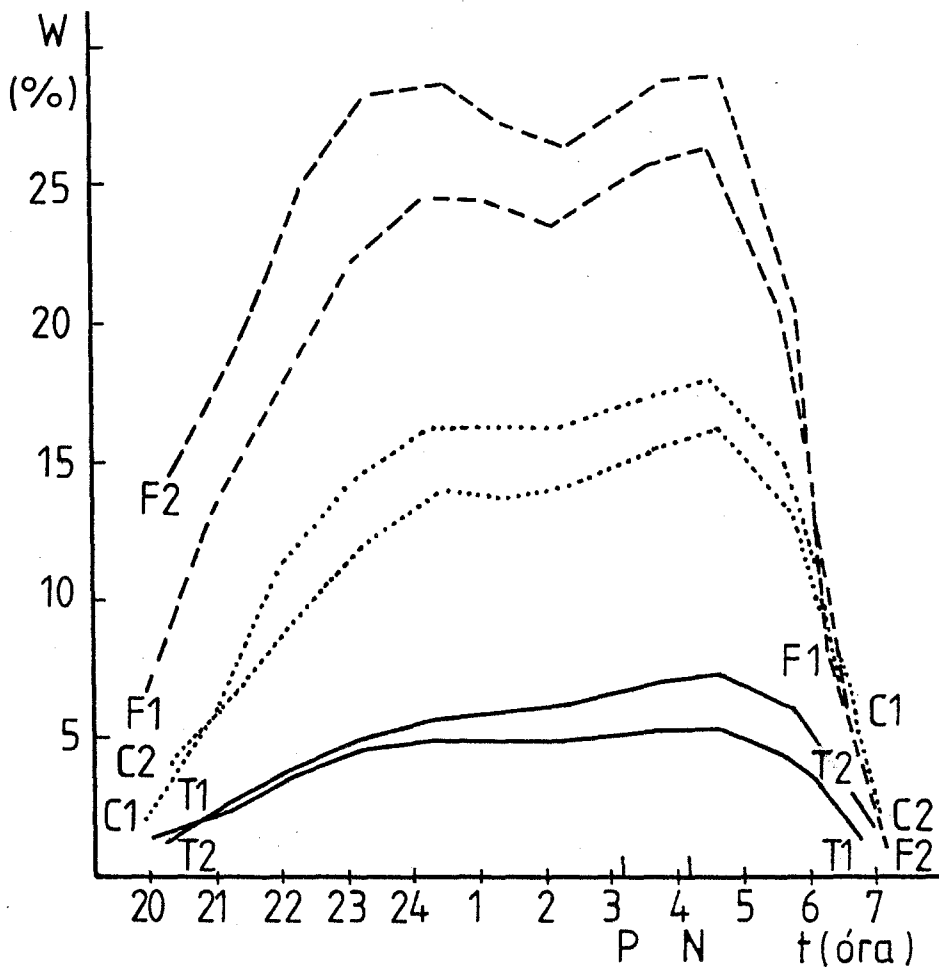
<i>Taxonok</i>	<i>Lelőhely</i>	
<i>Agaricus arvensis</i> var. <i>umbrelloideus</i>	Mende	Bohus (1974)
<i>Agaricus bernardiiiformis</i>	Hortobágy	Bohus (1975)
<i>Agaricus bresadolianus</i>	Bp.-Rákoshegy	Bohus (1969)
<i>Agaricus pseudopratensis</i> var. <i>niveus</i>	Szentendrei-sziget, Horány	Bohus (1976)
<i>Cortinarius paracephalixus</i>	Szentendrei-sziget, Horány	Bohus (1976)
<i>Hebeloma ochroalbidum</i>	Fót	Bohus (1972)

Az új taxonokon kívül a TTM Növénytár herbáriumába került további kb. 50, Magyarország területén új Agricales és Russulales faj. Ezek többsége Európában ritka, néhány faj pedig Európa területén is új. Bizonyos fajok tömeges fruktifikációja lehetővé tette a fajok nagyfokú variabilitásának megfigyelését s anyaguk megőrzését a herbáriumban.

Az eddig rendelkezésre álló ismeretek alapján hasonlóság mutatható ki a tengerparti homokdűnék és az alföldi homokbuckák gombaflórája között. Hasonlók a megfigyelések az európai kontinens középső zónájában (a 45—50° között) a Felső-Rajna-vidék, a Lech folyó, Csehszlovákia és Ukrajna homokterületein, illetve száraz füves sztyeppén is, de a kalapos gombák és pöfetegfélék fajgazdagsága és időnként tömegtermése a Duna—Tisza közén volt leginkább észlelhető. Egyes kalaposgombafajok homoklakó életmódja morfológiai bélyegeken is megnyilvánul. Ökológiai vizsgálataink révén képet kaptunk arról, hogy melyek azok a gombák, amelyek közömbösek a talaj pH-értékével szemben. A Duna—Tisza közén végzett vizsgálatok jól kiegészítették a korábban főleg acidofil és szubacidofil társulásokban tett megfigyeléseket. Az ötéves gyűjtési periódusban a kiskunsági szikeseken nem észleltünk jó gombatermést, de az megállapítható volt, hogy a Hortobágyi Nemzeti Park két jellegzetes halofil *Agaricus*-faja a KNP szikes legelőin is előfordul. A homoki fajok nagyfokú jelenléte a Kiskunságban és csaknem teljes hiánya a Hortobágyon a talajadottságokkal függ össze.



I. ábra. Mikroklima-mérések a fülöpházi homokbuckákon 1977. július 20—21-re virradó éjszaka  
●—●—●—●— relatív légnedvesség talajszinten; ———— léghőmérséklet talajszinten; - - - - a mohapárna hőmérséklete; T — hőmérséklet; t — idő; H — relatív légnedvesség; P — pirkadat kezdete; N — napfelkelte



2. ábra. A vizsgált növények víztartalma a megfigyelési időszakban

F1, F2 — Cladonia furcata-minták: - - -, C1, C2 — Cladonia convoluta-minták: ·····, T1, T2 — Tortula ruralis-minták: ———, W — a növény víztartalma a szárazsúly százalékában

## 1.5. Zuzmóflóra

A KNP területéről már a század elején gyűjtöttek talajlakó és epifiton zuzmófajokat (Timkó). A *Cladonia magyarica* Vain., a *Parmelia pulvinaris* (Zahlbr.) Gyeln. és a *Parmelia subdiffluens* (Zahlbr.) Timkó a KNP területén élő hazai endemizmusok.

A KNP területéről a herbáriumi és irodalmi adatok alapján 93 zuzmófaj, 76 változat és forma, összesen 169 zuzmótaxon vált ismertté. Az itt élő zuzmók talajlakók vagy epifitonok, és lényeges szerepet játszanak a természetes szukcessziós folyamatokban. Több évtizedes cönológiai kutatásai során Gallé leírt két homoki zuzmótársulást, a gyakori fehérynár-törzsek zuzmóit 6 asszociációba és 3 színuziumba sorolta.

Az eddigi rendszertani, cönológiai és ökológiai kutatásokat összefoglaló és elemző munka megjelent Verseghytől (1983).

## 1.6. Mohaflóra

A Duna—Tisza köze mohaflórája kb. 150 lombos és kb. 20 májmohából áll. Ezek kb. 80 százaléka megtalálható a KNP és a csatolt természetvédelmi területek flórájában. A gyűjtött anyag meghatározása még folyik, eddig három újdonság került elő: *Phascum floerkeanum* (új a Duna—Tisza közére), *Drepanocladus lycopodioides* (új az Alföldre — eddig csak a Ny-Dunántúl lágjaiból volt ismert), *Drepanocladus vernicosus* (új az Alföldre — eddig csak az Alpokjáról volt ismert).

Méréseket végeztek a száraz homokpusztákon élő mohák és zuzmók hajnali vízfelvételéről. Kiderült, hogy ezek a növények az éjszakai, telített páratartalmú levegőből jelentős mennyiségű vizet vesznek fel, így a száraz évszakban aktív életük a hajnali órákra korlátozódik, kb. a harmat felszáradásáig.

## 1.7. Harasztflóra

A századunk elején megindult harasztflorisztikai kutatás jelentős mennyiségű irodalmi és herbáriumi adatot szolgáltat a KNP és a Duna—Tisza köze területére. Kereken 400 herbáriumi adat van régi gyűjtésekből. Az 1910-es és 20-as években főleg Jávorka, Boros és Kümmerle gyűjtéseiből ismerhetjük a terület flóráját, és munkásságuk nyomán körvonalazódnak azok az értékes lelőhelyek, amelyek ma a KNP-hez tartoznak. Így igen sok korábbi herbáriumi adat van Bugac környékére, Tabdira, Töserdőre és környékére, a Szücsi-erdőre, Szabadszállásra és az Ócsa—Dabas közti turjánvidékre.

Főbb gyűjtőterületeink a következők voltak: Kunszentmiklós—Apajpuszta közti szikések, Töserdő és környéke, Bugac környéke, a fülöpházi homokbuckák és környező szikések, az izsáki Kolon-tó. A közelmúltból említésre méltó Zólyomi és Baksay felfedezése, akik 1951-ben a kunfehértói erdőben megtalálták a *Botrychium virginianum* (L.) Sw. var. *europaeum* Angstr. egyetlen hazai termőhelyét (vö. Soó—Jávorka, 1951). Gyűjtéseinkkel ellenőriztük és megerősítettük az ismert herbáriumi adatokat

(11 faj 17 taxonját gyűjtöttük be), valamint megvizsgáltuk a kunfehértói *Botrychium*-lelőhely cönológiai viszonyait (Szerdahelyi, 1979). Eszerint e ritka páfrány a *Convalario-Quercetum danubiale* társulás tagja.

## 1.8. Virágos növények

A Duna—Tisza köze flóráját számos neves magyar botanikus munkájából ismerhetjük meg. Fejezetünk szűk terjedelme nem teszi lehetővé valamennyi felsorolását, ezért csak néhány kiemelkedő eredményre utalunk.

### 1.8.1. Flórakutatási eredmények

Az egykori Duna-meanderek kőrises égerláp és szil-kőrös-tölgy erdőit florisztikai-növényföldrajzi aspektusból Boros (1936), korszerű cönológiaiból Járai—Komlódi (1958, 1959) tárták fel. Az alföldi tölgyeseket Kitaibel (vö. Gombocz, 1945) említi először az „üllői molyhostölgyes erdő“ megjelöléssel. Kerner (l. c.) a tölgyek mellett nagy számban sorol fel tölgyerdei fajokat a Pilis és Monor közötti területről. Borbás (1872) homoki tölgyesekről ír, Lányi (1915) a Csongrád megyei, Prodán (l. c.) a bácskai tölgyerdők florisztikai hírhozója. Boros (1935) nemcsak összefoglalja a Duna—Tisza köze tölgyeseire vonatkozó korábbi ismereteket, hanem tájkatató útjainak eredményeként ismerteti a Pótharaszt, Nagykőrös stb. mellett elterülő tölgyeseket, és több helyről jelzi a gyertyán jelenlétét. Kitaibel (l. c.), Kanitz (l. c.) Boros (1953) kutatásait időben lezárja, és a Braun—Blanquet- (1964) féle cönológiai rendszerben leírja Nagykőrös tölgyerdeit Hargitai (1940). Ezek a kutatások az 1950-es években az Alföld „fehér foltjainak“ megszüntetése, valamint az itteni modern erdőgazdálkodás kimunkálása érdekében folytatódtak, illetve fellendültek. Zólyomi és Baksay 1950—52-ben felkeresik a Kunfehértó melletti tölgyest, ahol felfedezik a *Botrychium virginianum* var. *europaeum*-ot (az *Urtica kioviensis* és az *Ophioglossum vulgatum* társaságában). A *Botrychium virginianum* var. *europaeum* cönológiai viszonyait közel 30 évvel később Szerdahelyi (1979) publikálta.

Az erdész-talajtanos-botanikus kutatók figyelme az 1950-es években kiterjed a Kunbaracs (Babos 1955, 1955a; Simon 1976), a Kiskunfélegyháza (Szönyi 1956), a Bugac (Babos 1955a) helységek melletti gyöngyvirágos-tölgyesek és a velük szoros kapcsolatban álló nyáras-borókás erdők tanulmányozására. E kutatási eredményeken alapul Magyar (1961) összefoglaló munkája az Alföld-fásítási program keretében.

Az alföldi erdők cönoszisztematikai besorolását Soó 1958-ban végzi el, s az Alföld vegetációjáról, vegetációtörténetéről újból áttekintő képet nyújt 1964-ben.

Már Kitaibel útnaplóiban vannak olyan feljegyzések (Gombocz, 1941), amelyek Kitaibel vegetációtörténeti érdeklődésére, meditációinak eredményeire utalnak. Kerner (1863) tette közzé az Alföldre vonatkozó pontusi flóra eredetelméletét. Az 1867—1879 között publikált cikksorozatában az Alföld számos helyéről közli fás fajok jelenlétét, ennek ellenére itt is fenntartja e táj fagyilkos, erdőtlen klímájára vonatkozó

megállapítását. Kerner után Borbás (1900), Zólyomi (1942) a Magyar Középhegység és az Alföld természetes flórarokonságát és erdős sztyepp voltát hangsúlyozzák az „Ősmátra elmélet“ kidolgozásával.

Boros (1958) az alföldi flóra bevándorlását két fázisban véli megtörténni, amely szerint az első fázisban a természetes, a másodikban a gyomflóra jelent meg ezen a területen.

Az újabb kutatásokhoz jelentős információforrásul szolgált a Növénytár gyűjteménye. A Herbarium Carpato-Pannonicum félmillió egységéből több tízezer lap a Duna—Tisza közét s ennek kisebb része a Felső-Kiskunságot reprezentálja. Saját gyűjtőmunkánk (1977—83) főleg a szorosan vett KNP területe flórájának lehetséges mérvű teljessé tételét szolgálta.

Florisztikai kutatásainknak forrásul szolgált a korábbi florisztikai, cönológiai, erdészbotanikai irodalom, a Herbarium Carpato-Pannonicum és saját gyűjtéseink mellett számos hazai botanikus feljegyzése vagy herbáriumi anyaga. Utóbbihoz tartozik a Kertészeti Egyetem Növényteni Tanszékének gyűjteménye is.

A flórakutatás eredményeként megállapítható, hogy az Alföld legkorábbi adatai Marsigitól származnak Baja mellől. A Dél-Kiskunság kutatottsága jóval nagyobb mértékű (Szeged centrum), mint a Felső-Kiskunságé. A KNP területeire vonatkozóan helyenként még a szórványadatok is hiányoznak (pl. Kéleshalmi galagonyás) mind a közleményekből, mind pedig a korábbi herbáriumi anyagból.

Cönológiailag s ezzel egyben florisztikailag legalaposabban feltárt az I. sz.: Töserdő és a lakiteleki Holt-Tisza térsége Bodrogekő, az V. sz.: izzasági Kolon-tó az ottani botanikai szakfelügyelő, Tölgyesi I. publikálatlan munkája által.

A védett területek közül az ócsa—dabasi turjánvidék, a Szücsi-erdő Járai-Komlói munkája révén; a Szelidi-tó Kárpáti I. és Kárpáti V. feldolgozásában volt korábbról is kitűnően ismert. A publikálás alatt levő flóramű tehát sok olyan adatot fog tartalmazni flóra és lelőhely vonatkozásában is, amelyek a Közép-európai Flóratérképezés meghatározta pontossággal először látnak napvilágot.

Az eddigiek alapján a KNP-ből, illetve a Duna—Tisza közéről 1147 vízi és 209 talajalga, 340 mikrogomba, 556 bazidiumos nagyomba, 169 zuzmó, 170 moha taxon volt kimutatható. A virágtalan fajok száma együttesen 2591.

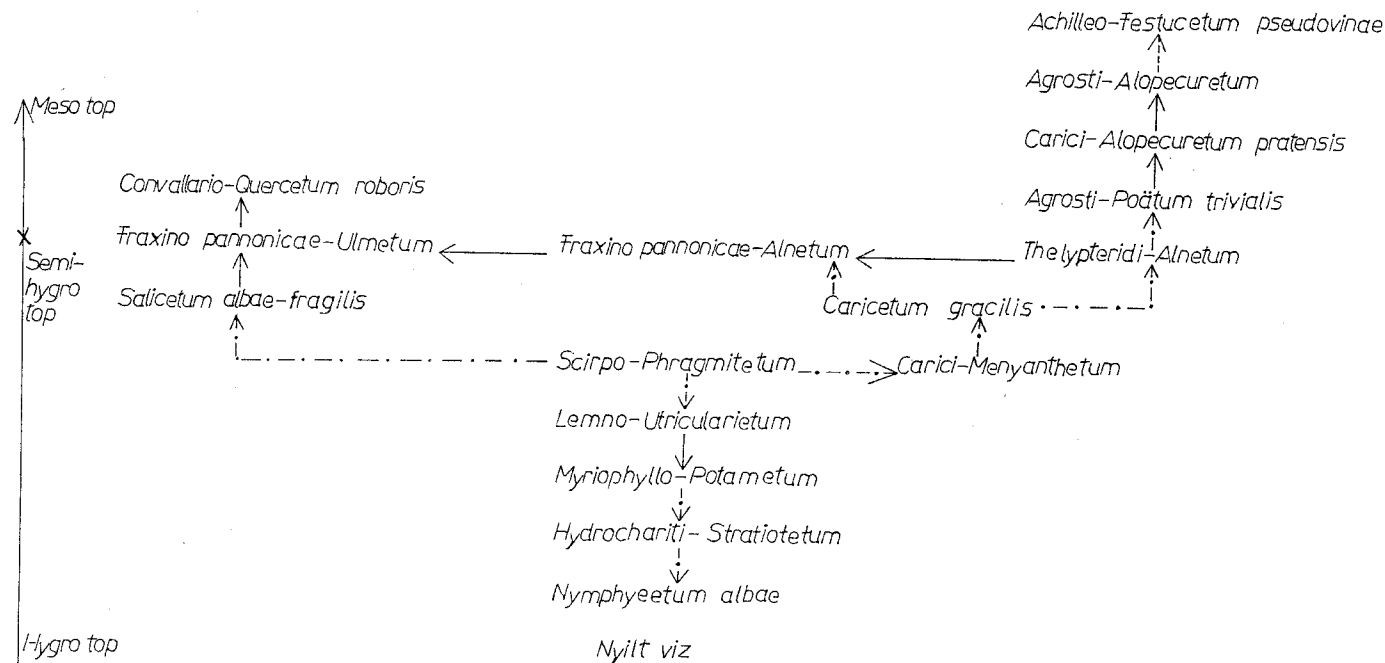
Mindösszesen a Kiskunsági Nemzeti Parkban és a hozzá tartozó védett területeken több mint 1100, a Duna—Tisza közén 1300-nál több magasabb rendű növényfaj él, amely szám majdnem kétszerese a HNP területéről ismertett fajokénak.

### 1.8.2. A vegetációról

A rendelkezésre álló források alapján megállapítható, hogy a KNP a Duna—Tisza köze legfontosabb növénytársulásait reprezentálja.

A KNP-ben és a csatolt természetvédelmi területeken található olyan asszociációk (Brometum tectorum, Festucetum vaginatae danubiale, Junipereto-Populetum albae; Potentillo-Festucetum pseudovinae, Lepidio-Camphorosmetum, Agrostio-Caricetum distantis, Succiso-Molinetum; Festuco- és Convallario-Quercetum, Quercro robori-

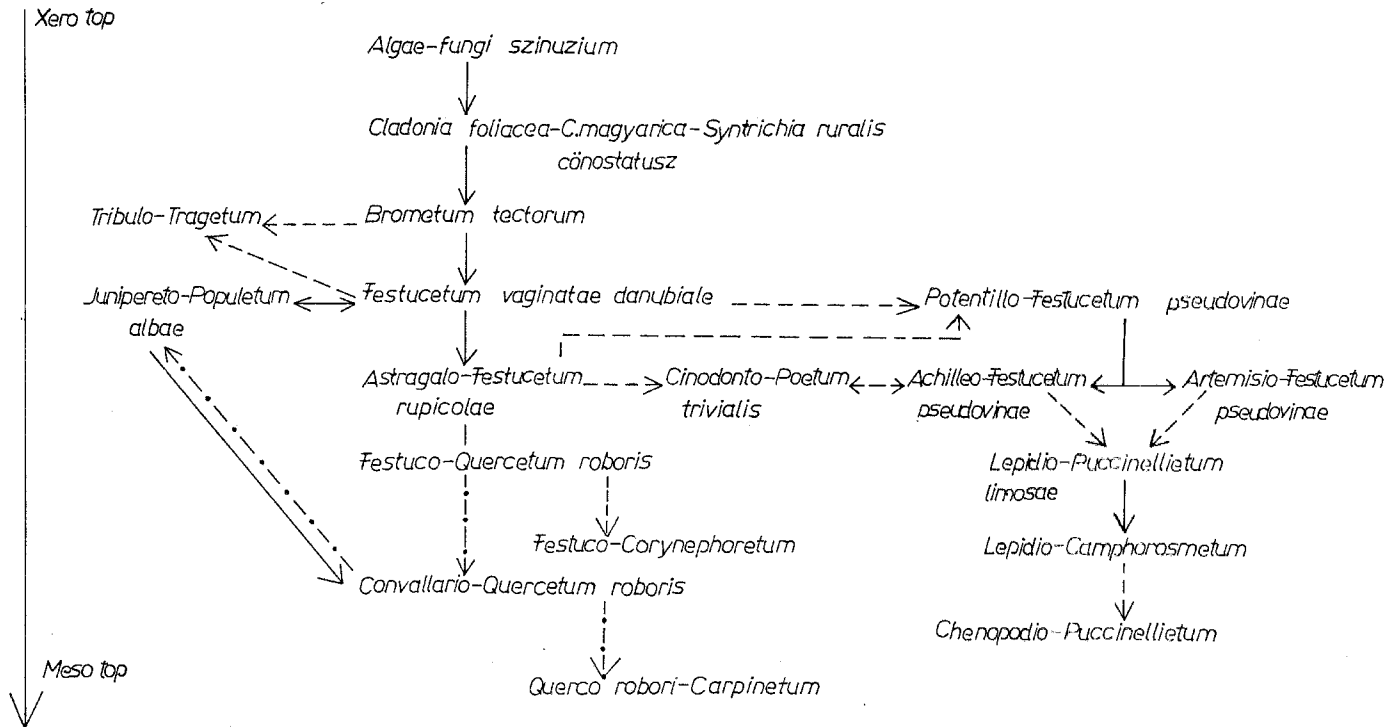




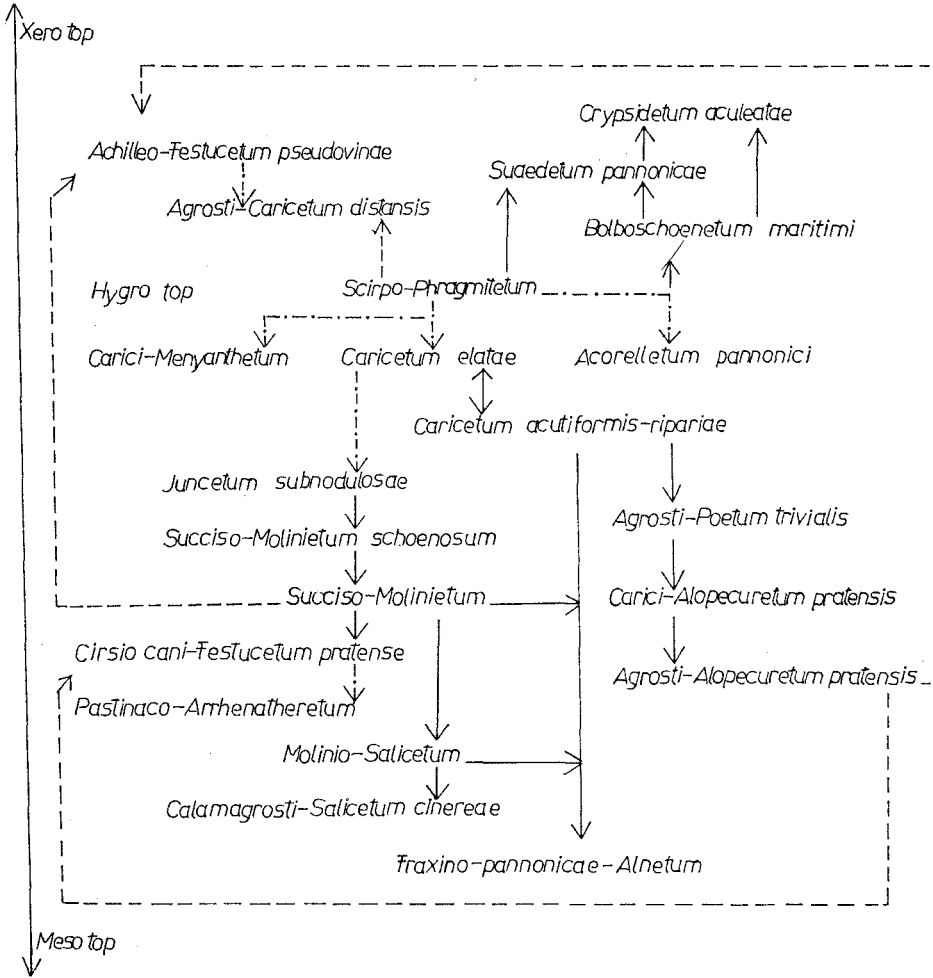
Jelmagyarázat:

- > Feltételezett szukcesszió
- - - - -> " " szekuláris szukcesszió
- · · · ·> Térben érintkező cönostátuszok

3. ábra. Folyók, folyópartok, árterek, egykori meanderek vegetációs eloszlása



4. ábra. Meszes homok, homokos-lössös talaj és szikes talaj vegetációs eloszlása



5. ábra. Sós tavak, láprétek, láperdők topográfiája

Carpinetum), amelyek a Duna—Tisza közére, így a KNP-re jellemzőek, szembe Hortobágyi Nemzeti Park növénytársulásaival.

Kerner, Hargitai, Bodrogeközy, Járai-Komlódi, Simon, Szelényi, Tölgyesi és más megpróbálták „leképezni“ kétdimenziós síkban a vegetáció különböző egységei (társulásainak) viszonyát egymáshoz. A szukcesszió menete — habár időben alig rekonstruálható — számos kutatónak izgalmas kérdése, de mindig hiányzik az adek alapsokaságú vizsgálati terület és cönózis a történések approximatív rekonstrukciójához. A kérdés elméleti kidolgozottsága ellenére (Juhász—Nagy, 1976) a nagy bizo

talanság miatt az egyes cönostátusok (leggyakrabban cönózisok) kapcsolata nem mindig egyenes vonalú és egyenértékű. Így mindössze néhány vázlaton kíséreltük meg ábrázolni a feltételezett szukcessziót, szekunder szukcessziót s mint lehetséges harmadik esetet, a térbeli egymásmellettséget jelezni. Ez utóbbinál áll fenn a legnagyobb bizonytalanság éppen a kölcsönös kapcsolatokat illetően, mivel egy-egy cönostátus topológiaiailag elsődlegesen az edafikus viszonyok determinálhatnak (3., 4., 5. ábra). Eszerint a Scirpo-Phragmitetum a folyó- és állóvizek, a Bolboschoeno-Phragmitetum a sós tavak parti zónájában fontos határszerepet tölt be (3., 5. ábra). E társulások fajai ökológiaiilag széles toleranciájúak.

A folyóparti galériaerdőktől a gyöngyvirágos-tölgyesig „rövidebb az út“ (kevesebb cönostátus), mint mikor ugyanez a végeredmény egykori meanderek és homokdűnék alkotta geomorfológiai viszonyok között alakul ki (4. ábra).

Az Achilleo-Festucetum pseudovinae, a Fraxino pannonicae-Alnetum és a Convalario-Quercetum számos és különböző cönostátuson keresztül valósulhatnak meg (3., 4., 5. ábra). Az első rendszerint szekunder szukcessziót reprezentál, a két erdőtársulás pedig primer, de más-más szüdinamikai folyamat eredménye lehet. A Caricetum acutiformis-ripariae, a Carici-Menyanthemum és a Succiso-Molinetum számos társulás „kiindulópontja“ lehet topológiai bázison.

A részben „nyitott“ társulásokban, így a Festucetum vaginatae lichenosumban, a Junipereto-Populetum albae festucetosumban nagy szerepet töltenek be a csak színüzium szerveződési szintet képviselő előfutárok, nevezetesen a talajalgák, a psamofil gombák (vö. Komáromy, Babos ined.) és a zuzmó-moha cönostátusok.

## 1.9. Szekunder és reszukcesszió a Bugaci ősbörökásban

Ausztrália, az Amerikai Egyesült Államok és Dél-Afrika mediterrán régióiban gyakoriak az erdő- és mezőtüzek, a száraz periódusokban bekövetkező öngyulladás, villámcsapás vagy szándékos égetés következtében. Utóbbinak, amit több-kevesebb rendszerességgel megismételnek, célja a fajösszetétel megváltoztatása, a produkció növelése.

A mérsékelt övben, így hazánkban is a leégetés az árokpartokra, vasúti töltésekre, azaz kis területekre szorítkozik. A házikertekben az előző évi kóró, avar egy helyben történő elégetésével a tüzet kis foltokra korlátozzák. Mindez kora tavasszal történik, amikor az „avas fű“ vagy avar félig-meddig nedves, és égéskor nagyobb a füstje, mint a lángja. A talajlakó állatvilág ekkor még többnyire mélyebben van az áttelelőhelyein, mintsem hogy ez a tűz jelentősebb kárt okozhatna a fogyasztó-dekompozitor csoportokban. A sok szempontból káros tarlóégetést pedig ma már rendeletek szabályozzák. A kora tavaszi égetéseknél a tűz nem vagy alig tesz kárt az élő füvek hajtáskezdeményeiben, érintetlenül vészlik át ezt a „kezelést“ a talajban a magvak, hagymák, gumók, rizómák. Mindez pozitív feltétele a vegetáció regenerálódásának.

A gondatlanságból eredő tüzek gyakorta a vegetáció leggyűlékonyabb állapotában pusztítanak véletlenszerűen, de az utóbbi években már Magyarországon is jelentős károkat okozva (különösen az ültetett fenyvesekben).

A bugaci ősbörökás egy része hasonló okokból 1976 júniusában égett le. E területen a vizsgálatok 1978. március 6-án kezdődtek, az érintkező négyzetek florisztikai kom-

pozíciójának és borításbecslésének feljegyzésére vonatkoznak. A transekt 9 db,  $2 \times 2$  m-es négyzetből állt egy olyan gradiens mentén (homokbucka  $\rightarrow$  buckaköz), ahol az első két négyzet a tüztől érintetlen, a 8. és 9. pedig már a teljesen átégett talajú „teknőfenékben“ helyezkedik el, a Junipereto-Populetum albae szubasszociációjában. A kis lejtőszögű területen az 1. és 2. négyzet az égésmentes nyáras-borókést reprezentálja, a 8. és 9. a teknőfenékét, ahol egykor a Juniperus communis 6—8 m magas bokrai álltak, s az égés következtében teljesen elszenesedtek. Alattuk a talaj több cm vastagon szintén átégett. A 3. négyzettől a 7.-ig az égés a talajfelszín alá, fokozatosan mélyebbre hatolt.

Az égés helyén és szélén kijelölt állandó négyzetek fajkompozíciójának feljegyzése kilenc alkalommal történt meg: az 1. 1978. III. 6-án, a 2. IV. 11-én, a 3. V. 27-én, a 4. VI. 20-án, az 5. VII. 18-án, a 6. X. 13-án, a 7. 1979. VI. 25-én, a 8. VIII. 1-én és a 9. IX. 14-én. A célkitűzés szerint a négyzetek florisztikai kompozícióját — gazdagodását —, stabilizálódását, azaz tér-idő változását követtük. Az eredmények értékelésénél a Shannon- (1948) féle diverzitási indexet a kvadrátösszegek figyelembevételével ( $H'_Q$ ) és a Pielou- (1975) féle egyenletességi mutatót ( $J_Q$ ) alkalmaztuk. A négyzetenkénti struktúraváltozás — stabilitás — vizsgálatánál a fajok frekvenciáját soronként + a fajszámot vettük figyelembe a diverzitás ( $H'_F$ ) és az egyenletesség ( $J_E$ ) számításánál. Az életforma elemzése ( $H'_E$ ) és ( $J_E$ ) a részvételi arányon alapul.

Az égett területen a 6., 7. és 8. négyzetbe és ez utóbbival párhuzamosan a „teknőfenékén“ további 4 db  $2 \times 2$  m-es négyzetbe behatolt az égés helyétől kb. 20 m-re épen maradt Populus alba és P. tremula a földben lévő hajtásaik révén. A P. alba hajtásszám- és hajtáshossz-növekedését — produkcióját — két alkalommal, a vegetációs periódus kezdetén (1977. III. 6-án és 1979. III. 7-én: I. és II.) és egy alkalommal a növekedési szezon végén (1980. IX. 17-én: III.) vizsgáltuk. A P. tremula adatait csak a III. időpontban jegyeztük fel. A P. alba produktivitásának (= RGR = relatív növekedési ráta) számítása Clifford (1972) szerint történt. Az alapadatok a négyzetenkénti átlag-hajtáshosszúságból származnak (3. táblázat).

Az első táblázat szerint a standard kvadrátokban a legnagyobb fajszámkülönbség az 5., 7., 8. és 9. négyzetnél volt. Az egyébként is félig „nyitott“ társulás égés utáni reszukkessziójában a maximális „fajtelítettség“ 1978 májusában vagy júniusában következett be (2. táblázat). A minimális értékek az 1. és 4. négyzetben álltak elő. Az egyes négyzetek időbeli fajszámváltozása a két vizsgálati év folyamán inkább periodicitást, mint egyértelmű fajszámcsökkenést mutat — a magasabb szervezetségű fajokat véve figyelembe.

A kilencszeres ismétlésben megfigyelt négyzetek diverzitási értékei ( $H'_Q$ ) nagy hasonlóságot mutatnak, ugyanúgy, mint az egyenletességi mutatók ( $J_Q$ ) (3. táblázat: 1. és 2. oszlop). A legmagasabb értékeket az 1. és 4., a legalacsonyabbat pedig a 7. négyzet adja, de köztük az eltérés lényegtelen. Tekintettel az azonos megfigyelési (S = kategória) számra, ezeket az értékeket csak az egyenletesség befolyásolta (vö. pl. az 1. négyzet  $H'$  és  $J$  értékeit). Azonos négyzetek strukturális változásait jobban tükrözi az egyes fajoknak ( $a_{ij}$ ) kvadrátonkénti időszakos vagy állandó jelenléte a tűz által számukra többé-kevésbé szabaddá tett térben az életformához (vö. Raunkiaer, 1907; Szujkó-Lacza—Fekete, 1969; Fekete—Szujkó-Lacza, 1971; Zedler, 1977), mint attribútumhoz kötődő viselkedése. A  $H'_F$ -érték legalacsonyabb az 1. négyzetben (3.1415), ellen-

tétben a  $H'_Q$ -val, és legmagasabb a 8. négyzetben (4,3563) (3. táblázat: 3. oszlop). A legkisebb  $J_F$ -érték (0,8604) a 2. kvadrátban, a legmagasabb (0,9231) a 3.-ban van (3. táblázat: 4. oszlop).

A  $H'_F$  és  $J_F$ -értékek szerint a tűz a strukturális stabilitást a legerősebben a 8. négyzetben befolyásolta. Következésképpen a megfigyelés időpontjában a fajkompozícióban a legtöbb négyzetben nem következett be stabilitás. Trabaud és Lapart (l. c.) vizsgálatai szerint a francia mediterránban honos s egyúttal rendszeresen leégett *Quercus coccifera garriague* egy tipikusan „pyrophytic” társulás, ennek ellenére az égés utáni stabilitás beálltához legalább 90—100 hónapra van szükség!

A florális kompozíció irányából közelítve: az 1. és 2. kvadrátban a fás fajokon kívül az *Astragalus varius*, *Cephalanthera rubra*, *Koeleria glauca* az a három évelő faj, amely a további négyzetekből hiányzik. A 3. négyzetben a *Koeleria* 1978. VI. 20-án már újra jelen volt fejlődő tölevelek alakjában. A transzekt további kvadrátjaiban azonban nem tud visszatelepülni az égést követő két teljes vegetációs periódus alatt sem (vö. 1. táblázat).

A *Calamagrostis arundinacea*, *Carex liparicarpos*, *Holoschoenus ramosus* ssp. *holoschoenus* a talajban mélyebben futó gyöktörzsükkel és a a földbeni hajtásaikkal gyors terjedőképességük révén 1978 áprilisától szinte folyamatosan jelen vannak a transzekt legtöbb négyzetében 6-os, 8-as frekvenciaértékkel. Borítási értékeiket is figyelembe véve, a *Calamagrostis* és a *Carex* az évelő, lágyszárú inváziós fajok csoportjához tartozik.

Az évelő lágyszárú fajok száma 4—6, a therophyton életformájúak a 4. négyzettől a 9.-ig 11—13 fajjal képviseltek. Legtöbb van belőlük a 7. négyzetben. Ugyanide telepedett be a legtöbb mohafaj is (4. táblázat). A négyzetenkénti fajkompozíció-különbségek a tűz utóhatásának indirekt formáját is tükrözik. Rundel (1979) vizsgálatai szerint, a korábbi állapotokhoz viszonyítva a leégett területek talajában jelentősen megnő a foszfor- és káliumtartalom. Ez az állapot kedvező feltételeket teremt a nagyobb mennyiségű szerves tápanyagot igénylő fajok számára. A lágyszárú virágos növények közül ilyen a *Lappula echinata*, a mohok közül tipikus pirofita a *Funaria hygrometrica*.

Ezek alapján feltételezhető, hogy a tűzhatástól mentes 1. négyzet fajösszetétele a tápanyag és a talajból felvehető víz által (vö. Babos 1955a, b, Szodfridt. 1978). a 7., 8. és 9. négyzeté pedig elsősorban a fény által determinált.

Az életforma szerinti diverzitási értékek sokkal alacsonyabbak, mint a  $H'_Q$  ill. a  $H'_F$ -é. A  $H'_E$ -érték alakulásában azonban közrejátszik az alacsonyabb kategóriaszám ( $S = 6$ ) is. Az egyenletességi érték viszont jól tükrözi az egyes életforma-kategóriákhoz tartozó fajok hiányát.

A legmélyebben átégett talajú területek strukturális alakulásában azonban három fás életformájú faj hatása a legerőteljesebb, de különböző időpontokban. A *Juniperus communis* levelei, de valamennyi szerve is gazdag gyantatartalmú. Ez olyan éghetőségi tényező, amely az éghető növekedésének forrása a terület összes többi fajához viszonyítva az év bármely periódusában, de júniusban különösen. A gyantatartalom jó éghetősége okozta a borókák elszenesedését és a talaj mély átégését is. Az ezt követő nagyfokú talajtápanyag-feltárolás pedig két másik fás fajnak, a *Populus albanica* és a *P. tremulának* tette lehetővé az invázióját.

A két faj hajtásszámát tekintve (5. táblázat) a *P. alba* nagyobb számú alvörügy aktiválódására hajlamosabb, a *P. tremula* kevesebb, de erőteljesebb hajtást fejleszt. A *P. albánál* már a 2. megfigyelési időpontban kifejlődött a maximális hajtásszám, de ugyanekkorra voltak már elszáradt vesszők is. A hajtásvastagság általában 5—10 mm volt, csak kevesnél érte el a 15 mm-t, és egy-két esetben volt az átmérő 25 mm. A maximális magasság a 3. megfigyelési időpontban 213 cm volt egy magányos hajtásnál. Ugyanebben az időben a *P. tremula* átlagos hajtáshossza hat négyzetben is nagyobb, mint a *P. albáé*. A *P. tremula* hajtásainak vastagsága csak ritkán 5 mm, leggyakoribb a 12—15 mm átmérőjű, de volt amelyek meghaladta a 30 mm-t. A megfigyelési gyakoriságok miatt az RGR-értékek csak a *P. alba* esetében voltak számíthatók. A maximális produktivitás a 2. megfigyelési időpontra, a teknőfenékben növények esetében következett be (5. táblázat).

Összegezve megállapítható: a magasabb szervezettségű fajokhoz tartozó együttesben a stabilitás még nem következett be az égést követő két vegetációs periódus alatt sem.

A stabilitás és a tűzeffektus mérésénél a  $H'_Q$  és a  $J_Q$  kevesebb információt tartalmaz, mint a  $H'_F$  és a  $J_F$ .

Figyelembe véve a leégett területű négyzetek fajainak életformáját, a Th csoporthoz tartozók száma megkétszereződött, beleértve a moha- és zuzmófajokat is, míg mindvégig alacsony maradt az évelők száma. E kettősség a szekuláris és a reszukkessziós folyamatok együttes jelenlétére utal.

Hasonló fekvésű kontrollterületeken az alábbi fajok nőnek az 1. táblázatban felsoroltakon kívül: *Apera spica-venti*, *Berberis vulgaris*, *Betula pendula*, *Carduus nutans*, *Chrysopogon gryllus*, *Dianthus serotinus*, *Festuca rubra*, *F. vaginata*, *Fumana procumbens*, *Linum hirsutum* ssp. *glabrescens*, *Melandrium album*, *Minuartia verna*, *Onosma arenaria*, *Polygonatum latifolium*, *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *Satureja acinos*, *Syrenia cana*, *Teucrium chamaedrys*, *Verbascum lychnitis* és a zuzmók közül a *Cladonia subulata*.

A kontrollterület fajainak nagy része évelő, de zártsága a szubasszociáció jellegének megfelelően csak akkora, hogy a rövid élettartamú *Setaria italica*, *Tragus racemosus* és a zuzmófajok, egy kivételével, itt is jelen vannak!

A Bugaci ősborkásiban 1976 júniusában leégett területet minden irányból a tüztől nem érintett, természetes *Junipereto-Populetum albae* társulás veszi körül. A két vegetációs periódus alatt innen, a természetes forrásból elsőként a nagy mobilitású thero-phyta fajok, zuzmók és mohák települtek vissza. A vastagon átégett talajon egy addig innen hiányzó „környezetidegen” mohafaj, a *Funaria hygrometrica* is megjelent, nagy zöld párnákban.

Az évelő fajok közül a *Koeleria glauca* képes először visszatelepülni a csak felületi égést szenvedett területekre. A *Calamagrostis arundinacea*, *Carex liparicarpos*, *Populus alba*, *P. tremula* az inváziós fajok csoportjába tartoznak, s egyúttal a főleg földbeni hajtásokkal terjedők közé is.

## Bugac, leégett Junipereto-Populetum albae festucetosum vaginatae

Felvételi időpont sorszáma Fajnév	1. négyzet									2. négyzet									3. négyzet											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	.
A Juniperus communis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Populus alba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
B Populus alba	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
C Alkanna tinctoria	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Arenaria serpyllifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2	
Astragalus varius	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Bromus squarrosus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Calamagrostis arundinacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	1	1	1	1	1	6	
C. epigeos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	1	1	1	1	1	—	—	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Carex liparicarpus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
Cephalanthera rubra	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Cynodon dactylon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
Erophyla verna	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Erygeron canadensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	—	1	—	—	1	3	—	—	—	—	1	1	—	1	4	
Holoschoenus ramosus ssp. holoschoenus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
Koeleria glauca	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	—	—	1	1	1	1	1	6	
Minuartia verna	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	1	1	—	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Myosotis micrantha	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
Tragopogon floccosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
Tragus racemosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	1	1	2	1	—	—	—	1	—	1	1	1	5	
Senecio vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Setaria viridis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	2	
Viola arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	1	1	—	—	—	—	3	
Ceratodon pupureus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
Tortella inclinata	—	—	1	1	1	—	—	—	1	1	5	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	1	—	1	—	1	1	6
Tortula ruralis	1	—	—	1	1	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	1	1	—	1	1	1	7	
N =	6	6	7	8	7	6	5	8	8	=61	6	7	8	6	4	7	3	4	6	=51	3	8	9	8	6	7	5	7	6	=59

N = a H<sub>Q</sub> esetében = az oszlopértékek összege; S = a vizsgálati szám = 9;N' = a H<sub>P</sub> esetében a sorértékek összege; S = a négyzetben előforduló fajsám.



1. TÁBLÁZAT folytatása

Felvételi időpont sorszáma Fajnév	4. négyzet									.	5. négyzet									.	6. négyzet									.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
A Juniperus communis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
B Populus alba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
C Arenaria serpyllifolia	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	3	1	—	1	1	—	—	—	—	—	3	
Calamagrostis arundinacea	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
Carex liparicarpus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
Cerastium dubium	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Cynodon dactylon	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Cynoglossum officinale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Erophyla verna	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	
Erygeron canadensis	1	—	—	1	1	1	1	1	1	7	—	—	—	1	1	1	1	1	1	6	—	—	—	1	1	1	1	1	1	6	
Holoschoenus ramosus ssp. holoschoenus	1	1	1	1	—	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	—	1	1	1	8	1	1	1	1	—	1	1	1	1	8	
Koeleria glauca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Lappula echinata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	1	1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
Lithospermum arvense	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Medicago lupulina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Minuartia verna	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Myosotis micrantha	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Pimpinella saxifraga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	1	—	1	—	—	—	3	
Poa angustifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Populus alba	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Saxifraga tridactylites	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Senecio vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Setaria viridis	—	—	—	—	1	—	1	1	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Stellaria media	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Taraxacum officinale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Tragopogon floccosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Tragus racemosus	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	1	—	—	—	1	1	3	3	
Viola arvensis	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
V. kitaibeliana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Bryum argenteum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Tortella inclinata	1	—	—	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	—	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	—	8	
Tortula ruralis	1	—	—	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	—	8	
Cladonia convoluta	—	—	—	1	—	1	1	1	—	4	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2	
Cl. cornutoradiata	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Parmelia pokornyii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	

N = 10 8 8 10 7 9 9 11 10 = 82      12 12 10 13 10 6 11 8 8 = 90      10 12 10 13 6 9 7 9 7 = 83

112

## 1. TÁBLÁZAT folytatása

Felvételi időpont sorszáma Fajnév	7. négyzet									X	8. négyzet									X	9. négyzet									X
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
A Juniperus communis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
B Euonymus europaeus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	1	1	1	1	1	1	1	7
Ligustrum vulgare	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	1	1	1	1	1	1	6
Populus alba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
P. tremula	—	—	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	—	—	1	1	1	1	1	1	1	7
C Arenaria serpyllifolia	1	1	1	1	1	—	—	—	—	5	1	1	1	1	1	—	—	—	—	5	1	1	1	1	1	—	—	—	5	
Calamagrostis arundinacea	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	—	1	1	1	1	1	1	8	
Carex liparicarpus	—	1	1	1	1	1	1	1	1	8	—	1	1	1	1	—	1	—	1	6	1	—	1	1	1	—	—	1	6	
Cerastium dubium	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	
Cynodon dactylon	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Cynoglossum officinale	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	1	—	1	4	
Erophyla verna	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	2	
Erygeron canadensis	—	1	—	1	1	1	—	1	1	6	1	—	—	1	1	1	1	1	1	7	1	—	—	1	1	1	1	1	7	
Holoschoenus ramosus	—	—	—	1	—	—	1	—	1	3	—	1	—	1	—	1	—	—	—	3	—	1	—	1	1	—	1	—	4	
ssp. holoschoenus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Koeleria glauca	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Lappula echinata	1	—	1	1	—	—	—	—	—	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Medicago lupulina	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	3	—	1	1	—	—	—	—	—	2	
Myosotis micrantha	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	
Pimpinella saxifraga	1	—	1	1	1	—	1	1	—	6	—	—	1	1	—	—	1	1	—	4	—	—	1	1	1	—	—	1	4	
Poa angustifolia	1	1	1	1	—	—	—	—	—	4	1	—	1	1	—	1	1	—	1	6	1	—	1	1	—	1	1	—	6	
Populus tremula	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Saxifraga tridactylites	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	
Senecio vulgaris	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	2	
Setaria viridis	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Taraxacum officinale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	1	1	1	1	—	1	7	
Tragus racemosus	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Viola arvensis	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	—	2	
Bryum argenteum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	1	1	5	
Ceratodon purpureum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	1	—	—	—	1	1	5	
Funaria hygrometrica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
Tortella inclinata	1	1	1	—	—	—	1	1	1	6	1	1	1	—	—	—	1	1	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Tortella ruralis	—	1	1	1	—	—	—	1	—	4	—	1	1	—	—	—	1	1	1	5	—	—	—	—	—	1	—	—	1	
Cladonia convoluta	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
Parmelia pokornyi	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	□	—	—	0	
N =	9	12	15	13	9	5	8	8	8	=85	10	13	14	11	8	6	8	8	10	=88	13	11	17	15	12	13	9	10	13	=113

*Jelmagyarázat.* □ Két gombafaj, a *Tulostoma brunale* és a *T. melanocyclus* is megtalálható volt a jelzett időpontban. Kb. 60—80 m-es távolságon belül már égésmentes területen a következő fajok is élnek: *Asperula cynanchica*, *Carduus nutans*, *Chrysopogon gryllus*, *Coronilla varia*, *Festuca vaginata*, *Fumana procumbens*, *Linum hirsutum* ssp. *glabrescens*, *Melandrium album*, *Onosma arenaria*, *Salix rosmarinifolia*, *Teucrium chamaedrys*. Továbbá x = kiégett boróka-csonkmaradványok.

## 2. TÁBLÁZAT

*A négyzetek fajszámváltozása 1978. március 6. és 1979. szeptember 14. között*

Felvételi négyzet sorszáma	Fajszám			A maximum időpontja
	min.	max.	diff.	
1.	5	8	3	1978. IV. 20.
2.	3	8	5	1978. V. 27.
3.	4	10	6	1978. V. 27.
4.	7	11	4	1978. III—V. 27.
5.	7	14	7	1978. VI. 20.
6.	7	13	6	1978. VI. 20.
7.	7	15	8	1978. V. 27.
8.	8	15	7	1978. V. 27.
9.	9	17	8	1978. V. 27.

## 3. TÁBLÁZAT

*Diverzitási és egyenletességi értékek négyzetenként  $H'_Q$ ,  $J_Q$   
és a fajok jelenléteinek stabilitását is figyelembe véve (frekvencia)  $H'_F$ ,  $J_F$*

Felvételek	$H'_Q$	$J_Q$	$H'_F$	$J_F$
1.	3,1582	0,9963	3,1415	0,9081
2.	3,1119	0,9817	3,3616	0,8604
3.	3,1297	0,9887	3,8492	0,9231
4.	3,1531	0,9947	3,9697	0,9038
5.	3,1398	0,9904	4,2820	0,9111
6.	3,1288	0,9870	4,0999	0,8829
7.	3,0887	0,9744	4,2880	0,9123
8.	3,1453	0,9922	4,3563	0,9162
9.	3,1456	0,9923	4,1516	0,8832

## Növényi életforma szerinti diverzitási és egyenletességi értékek

Felvételi négyzet sorszáma	Életforma					
	Th	H	G	M—MM	zuzmó	moha
1.	3	5	0	2	0	2
2.	8	4	1	1	0	1
3.	8	6	0	1	0	3
4.	11	4	0	1	2	4
5.	11	6	0	1	3	4
6.	13	5	0	1	3	3
7.	13	6	0	2	3	4
8.	12	4	0	3	0	4
9.	11	5	0	4	0	4

N = 192 = életforma összes száma; S = életforma-kategóriák száma.

□ A talajlakó zuzmókat, ill. mohákat önálló, de egymástól elkülönített kategóriákként kezeltem.

$H_E = 1,9895$ ;  $J_E = 0,7696$ .

## 5. TÁBLÁZAT

## Populus alba produkció- és produktívási értékei a legmélyebben átégett területeken

Topográfia	I. hajtás		II. hajtás		III. hajtás		Differencia cm-ben		
	száma	$\bar{x}$ hossz cm-ben	száma	$\bar{x}$ hossz cm-ben	száma	$\bar{x}$ hossz cm-ben	II—I	III—I	III—II
6. négyzet (1)	3	92	7	97	4	125	5	33	28
7. négyzet (2)	4	82	4	97	5	118	15	36	21
8. négyzet (3)	7	108	6	112	3	166	4	54	58
Teknőalj (4)	5	92	3	112	6	85	20	-7□	-27
Teknőalj (5)	2	94	4	100	3	150	6	56	50
Teknőalj (6)	3	85	3	117	8	141	32	66	24
Teknőalj (7)	6	64	8	133	4	110	69	46	-23

Jelmagyarázat: I = mérés időpontja 1977. márc. 6.; II = 1979. márc. 7.; III = 1980. szept. 17.; □ elszáradt hajtások.

*P. a.* produktívás = RGR

*Populus tremula*

II—I	III—II
(1) 0,0265	0,0845
(2) 0,0840	0,0653
(3) 0,0181	0,1311
(4) 0,0983	-0,0919
(5) 0,0309	0,1351
(6) 0,1597	0,0622
(7) 0,3657	0,0633

Topográfia	Hajtás		A III-as időpontban
	szám	$\bar{x}$ hossz, cm	
(1)	2	186	
(2)	2	245	
(3)	2	112	
(4)	2	136	
(5)	8	142	
(6)	2	282	
(7)	3	175	

## Botanical Investigations in the Kiskunság National Park and Kiskunság Region

The separate districts of the national park and the other protected areas managed by the Board of Directors of the Kiskunság National Park are located in the Upper Kiskunság (Upper-Cumanien). The research on the flora of this region began this century.

If we survey the specialized literature relating to the vegetation of the national park, it turns out that the first descriptions dealing with the flora of some units of the reserve are found only in the articles, in Hungarian, by Tölgyesi.

According to the herbarium, the first dried plants of the land between the Danube and Tisza rivers were made by Pál Kitaibel.

However, the botanist who collected most of the plants here was Ádám Boros. The data of herbarium and specialized literature has been supplemented by our work and now adequately reflects the present conditions of the flora in this region.

On the land between the Danube and Tisza rivers 1,147 aquatic and 209 soil algae, 340 microscopic and 556 basidial fungi, 169 lichen, and 170 moss taxa have been recorded. The total number of cryptogamic species is 2,591. In addition there are 17 pteridophyte and more than 1,100 phanerogamous plant species here. Of some more than 1,300 species which occur on the land between the Danube and Tisza rivers, almost 4,000 are found in the national park and in other protected areas managed by the Board of Directors of the Kiskunság National Park. As to the other big national park located on the Great Hungarian Plain, in the Hortobágy National Park there are 1,762 plant species (of them 1,972 cryptogamic and 780 vascular plants).

Whereas, in the protected areas managed by the Board of Directors of the Kiskunság National Park 2,591 cryptogamic and 1,100 phanerogamic plant species occur.

There are some plant communities in the protected areas, managed by the Board of Directors of the Kiskunság National Park, which cannot be found in the Hortobágy National Park. Such communities are: *Brometum tectorum*, *Festucetum vaginatae danubiale*, *Junipereto-Populetum albae*, *Potentillo-Festucetum pseudovinae*, *Lepidio-Camphorosmetum*, *Agrostio-Caricetum distantis*, *Succiso-Molinetum*, *Festuco-* and *Convallario-Quercetum*, and *Querco- (robori) Carpinetum*.

As a result of ecological investigations, we learned that the mosses and lichens absorb a great deal of water from the humid air at night. Thus, their active life is restricted to the hours at dawn.

At the present time forest fires are frequent not only in the mediterranean regions of Australia, USA and South Africa but, as a consequence of carelessness, in Europe as well.

After the forest fire in the sixth district of the park, secondary and resuccession processes were noted. The great diversity of flora is connected with the appearance of a high number of therophyton species.

*Calamagrostis arundinacea* and *Carex liparicarpos*, spread by shoots in the ground, occupied the less burnt sites. *Populus alba* and *P. tremula* dominated the model areas where the soil was deeply destroyed by fire. Even in the third year after the fire, the composition of the vegetation of areas affected by fire were not comparable to the unaffected areas.