

A BALATON TERMÉSZETVÉDELMI BOTANIKAI KUTATÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A PARTI LÁGYSZÁRÚ NÖVÉNYÁLLOMÁNYOKRA

Dr. Szabó István

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

1. BEVEZETÉS

A tavi és tóparti virágos növényzet iránti érdeklődésem középiskolás koromban, szülővárosomban és környékén ébredt fel. Rácsodélkoztam a Kristály bányató mélybarna, tiszta vizére, süllyő- és borzhinaraira, nádas, zombékos, vagy meredek, gyurgyalagok lakta partjaira, a füzeken egyensúlyozó szürke gémekekre, a Kis-szik korszolyáink alatti jégbefagyott mesevilágára, vagy nyári vízboglárka szőnyegére, vidám dafnia népségére. Odébb a kardoskúti Fehér-tó mellett a Farkas-tanya akácaihoz, esetleg fakadóvízű kútjának kávjához, vagy a Barackosi-olvasókör hűvös vályogfalához támasztottam kerekpajzomat. Megcsodáltam az elhabolt part alatt előbukkanó Árpád-kori templomos falu cserépmaradványait, pénzérméit, a zajongó nyárilúd csapatot, a széki liléket. A veresnadrágcsekenesz között bodorkák után kutatva nagyoda fészekaljára bukkantam, őszirózsa közt sziki csiperkét leltem... S egyszer csak arra eszméltem, hogy egy Volkswagen bogárból kiszálló, napbarnított, szívós, rövidnadrágos ember szegezi nekem "fegyverét" -a 300-as teleobjektívét: Dr. Sterbetz István volt. A rövid "igazoltatást" hosszú barátság és részemről el nem múló tisztelet követte. Az ő révén ismerhettem meg Farkas Istvánt, a természetvédelem hőskorának legbecsületesebb természetörét, és Murvay "Pityut", az egészségügy önfeláldozó szolgáját és a természet -elsősorban a madárvilág- szerény, de nagytudású amatőr kutatóját, Boros Ádám professzort és az Agrobotanikai Intézet kiválóságait. Így kezdődött... Majd a tavi élet tudományos kutatásával a keszthelyi növényteni és növényélettani tanszéken Kárpáti István mellett ismerkedtem meg. A vonyarcvashegyi mintaterület pajzsikás égeresében, kosboros és gázlós szittyós láprétjén, zombéksásosában, sarlós boglárkás és hinaras nádasában, nyíltvízi tavi kákásaiban, sulymosaiban vettem életem első cönológiai és fitoproduktációs mintáit 1969/70-ben. A hely azóta alaposan megváltozott, kicsiben tükrözve a Balaton sorsát: a Borbás-féle *Pratum turfusumot*, virágos tarka rétet zagytér, partfeltöltés, gáztenger borítja.

1987-et követően közelebből foglalkoztam a Fertő virágos növényeivel és vegetációjával. Csapody István irányításával részt vettem a biotopok térképezésében, elsősorban a légítérképezésben a terepi referencia területek feltérképezésével. Mialatt bővültek ismereteim a magyarországi nagy tavakról, ekkor jöttem rá, gyermekkori emlékeimre is gondolva, hogy a Balaton-menti szikesedés jelenségével érdemes foglalkozni.

A fertői kutatások a nádpusztulás vizsgálata felé irányítottak, és magyar-német együttműködés keretében balatoni, velencei és havelparti (Berlin) mintaterületeken a nádasok ökológiai és jogi védelmének lehetőségét alapoztuk meg (RIPL, W. *et al.*, 1994). Ennek eredményeként, FELSŐDY LAJossal emlékeztetes napokat terepen töltve, felülbíráltuk a balatoni nádasok állapotát és minősítési rendszerét, öblözeti nádasok lettek a Balatonfelvidéki Nemzeti Parkhoz csatolva. Szakmai közreműködéssel elkészült a 22/1998. (II.13.) kormányrendelet a Balaton és a parti zóna nádasainak védelméről. A rendeletben foglalt minősítési rendszer tartalmazza a természetvédelmi szempontokat, és azokon keresztül ítéli meg a nád aratási gazdasági értékét. A balatoni nádas állományok 1998/99 évi térképezése során már ezeket a szempontokat alkalmaztuk.

A partvonalváltozások velejárói a tavak, így a Balaton történetének. Mindez a palinológiai vizsgálatok, de még a régészeti leletek bizonyítékai alapján is jól követhető (ZÓLYOMI *lit.cit.*, FÜZES ÉS SÁGI, 1996; BENEFY ÉS V. NAGY, 1996; GYULAI *et al.* 1992). A Balaton mai arculatát meghatározó, a jelenleginek leginkább elődjét képező part a reformkorban alakult ki, és a tömörer a mai alakját a déli vasútvonal megnyitása és 1863 -a Sió új zsilipjének üzembe helyezésének időpontja- után nyerte el. A 19. Század utolsó évtizedeiben beköszöntő gazdasági fejlődés, növekedésnek induló idegenforgalom ezt a -mind antropogénné váló- hidro-geomorfóziót (ld. Ábra - FELSŐDY, 1981) érinti, és tanulmányunk is reá irányul.

2. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A Balaton természetes öregedésén túlmutató, egyre súlyosabb környezeti problémák jó másfél évszázada egymást követik. Az említett 1863-as szabályozás után a tó vízszintje 1-1,5 m-rel süllyedt, és a síófoki vízmérce "0" pontja 104,09 mAf (103,41 mBf) értéken lett megállapítva. Az egykori öblök lefűződésével, és a víztömeg 1/3-ad részének elvesztésével a feltöltődési folyamatok a fő tómederbe helyeződtek át. A nádasok területi változása, a hinarasodás, az üledékképződés (SZESZTAY 1961, ZÓLYOMI 1987) a XIX. század vége óta, a vízminőség romlásával, a természetes partszakaszok megfogyatkozásával kapcsolatos gondok az 1960-as évek óta foglalkoztatják a közvéleményt és a szakembereket (legjobban a vízvirágzás, a hal- és kagyló-, valamint nádpusztulás, az invázív gyomok, az árva- és csípőszúnyogok gradációja, az anyagforgalmi ciklusok megváltozása, a kemikáliák akkumulációja, az üledékképződés és mederkotrás, zagyelhelyezés, a közösségi és magán partszakaszokhoz jutás lehetősége).

A Balaton környékére 1957-ben készült regionális fejlesztési terv, amelyet 1963-ban kormányhatározat hagyott jóvá, előírva - többek között - a vízszintingadozások mérséklését. Ezzel a parti parcellákon való építkezések biztonságát teremtettk meg. 1968-ban a Balaton meder jogi partvonalát a +100-as vízszint mentén jelölték ki, majd 1971-ben a vízszinttartási szabályzat szűken, a +70 és +100 cm értékek között határozta meg a lehetséges vízszintingadozást. Így a korábbi évtizedekben még jellemző nedves, időszakosan vízzel borított partszakaszokat fenntartó szezonális vízjárás megszűnt. Ugyan természetközeli, de erősen emberszabályozású, keskeny, legfeljebb pár száz méter szélességű, lineáris kiterjedése miatt sérülékenynek bizonyuló, balatoni parti élőhelyrendszer vált jellemzővé. 1976-ban - a Balaton Vízrajzi Atlasz szerint - a teljes parthossz 235,574 km. Ebből kőszórás, partvédmű, kikötő 99,529 km. Akkor 115 km véglegesen szabályozott partot terveztek. A maradék természetes part 136,05 km volt, ebből 109,874 km nádas 16,796 km² nádas, és 1998/99-es méréseink szerint már csak 11,07 km². A part fogalma jogi, közigazgatási és hatósági értelmezésben érvényesült. A parti és vízi vegetáció nem kapta meg az őt megillető figyelmet, illetve - a már ellenkező tendencia ellenére - a hínárveszéllyel, az elnádásodással, a nedves területek feltöltésével foglalkoztak.

A Balaton természetességi állapotának megőrzése iránti igény alul maradt a települések területi és urbanizációs fejlesztéseivel szemben. Mivel az 1970-es évek végére rohamosan tovább romlott a környezeti állapot, fokozódott az eutrofizáció, 1979-ben jóváhagyták az üdülőkörzet új rendezési tervét, majd 1983-ban életbelépett az újabb, majd

hamarosan ismételtén módosított vízgazdálkodási fejlesztési program. 1984-ben rendelkezni kellett a Balaton vízminőségének védelmét szolgáló nádgazdálkodás szabályozásáról. 1994-ben kormányhatározatba foglalták a hazai nádasok ökológiai osztályozásának szükségességét, de a többi, füves és fásszerű vegetációegységről „megfeleltek”. Mire a 22/1998. (II.13.) kormányrendelet a Balaton és a parti zóna nádasainak védelméről hatályba lépett, addigra a természeteshez közeli partszakaszok megfogyatkoztak. Ezért a rendeletnek az a célja, hogy „biztosítva legyen a Balaton medrében, továbbá a parti zónában a biológiai sokféleség megőrzése”, és a náddal a tó vízminőségének védelmét is szolgáló módon gazdálkodjanak. A rendelet hatálya kiterjed a Balaton medrében, a jogi partvonalon belül található, továbbá a Balaton jogi partvonala, valamint a Balatont körülvevő vasúti töltés és egyes műutak által határolt földterületek nádasaira.

A 22/1998-s kormányrendelet alkalmazásában nádas az ingatlan-nyilvántartásban szereplő művelési ágra tekintet nélkül minden földterület, amelyen nád-, sás-, káka-, valamint kísérőfajokból álló olyan növényzet található, amelynek meghatározó fajai időszakosan vagy állandóan vízzel borított területen találhatóak, beleértve a hozzájuk szervesen kapcsolódó szárazulatok fenti fajokkal borított részét is. Értelmezésünkben a nádas a nád fajjal (*Phragmites communis* syn. *Ph. communis*) borított, több faj együttes előfordulása esetén nád dominanciájú élőhelyek és társulások, azaz náddal benőtt, illetve nádtermelésre használt felület (rét, állóvíz vagy vízpart). Fitocönológiai szempontból, leegyszerűsítve, a nádasok társuláscsoportjába (*Phragmition*) a nád növénytársulás (*Scirpo-Phragmitetum*), a keskenylevelű gyékény társulás (*Typhetum angustifoliae*) és a széleslevelű gyékény társulás (*Typhetum latifoliae*) tartozik. Ezek, megfelelő módszerekkel, jól megkülönböztethető állományok formájában jelentkeznek, de nem határolódnak el mereven egymástól, hanem számos szubasszociáció, facies köti össze őket kölcsönösen és más csoportok (pl. *Bolboschoenion*, *Magnocaricion*) társulásaival. A gyakorlat számára a nádasok a szorosan vett nádas társulások (*Scirpo-Phragmitetum*) és az esetleg elnádasodó egyéb (pl. mocsár- vagy lápréti, magassásréti) társulások. A gyékény, a sás kifejezetten előnytelen a nádasok aratási gazdasági értékének megítélésénél.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

KITAIBEL szerint (1799) a Balaton, amely a környező mocsarakkal együtt 20 négyzetmérföld (=Meilen) területű, a somogyi oldalon egyharmadáig vagy csaknem a feléig igen sekély, tiszta homok talaján nád vagy más mocsári növény nem nő, kivéve a Fonyód

könyéki mocsarakat, amelyek az erdőfötte hegyet mindét oldalon körülveszik, ám nyugati irányban különösen messzire nyúlnak. MÁRIA TERÉZIA tervei szerint a tó lecsapolása árán mintegy 130000 hold termőföld nyerhető. Vörösberénynél a part olyan magas, mint Kenesénél, és a domb alatt mindkét helyen sík, keskeny, vízállásos rétek vannak, amiket nádasok követnek. Zánkánál és Ábrahámnál keskeny nádas szegélyezi a tavat. Hidvégnél, ahol a Zala a Balatonba ömlik, a hosszú fahídról már csak egy náddal és gyékénnyel benőtt mocsárnak látszik a tó. A vízben sok a *Nymphaea alba*, a torkolattól nem messze, ingoványos talajon pedig a nyír. (GOMBOCZ 1945)

WIERZBICKI (1832) növényteni adatai a korabeli fajok eltűnése vagy megritkulása miatt a növényvilág elszegényedését tanúsítják: a Comarum palustre kiveszett Diás és Györök lápjával együtt, a kolokán (*Stratiotes aloides*) (Balaton, Zala), az 1960-as években felszaporodott, azóta meggyérült. A Zala-torokban, Tomaj és Ábrahám partjainál megfigyelt vidrafű (*Menyanthes trifoliata*) kipusztult, a délnyugati öblökben jellemző sulyom (*Trapa natans*) ma a kiveszés határára került. A látonya (*Elatine alsinastrum*) és a rucaöröm (*Salvinia natans*) már nem található, ahogy az iszapfű (*Lindernia procumbens*) sem.

Az egyre fenyegetőbb méreteket öltő hínárveszélyre a XIX. század végén figyelt fel DEININGER IMRE (FÜZES 1972). BORBÁS (1900), a Balaton flóraművének szerzője, sok mindenben nem értett vele egyet, de a hínárkérdés a Balaton és a Balaton-mellék flórájának alapos kutatását eredményezte.

E század első felében a Balaton botanikai irodalma a hínár-, a mocsári és lápi fajok ismeretével gyarapodott (SOÓ *lit. cit.*). A hínárfajokat FELFÖLDY (1990) foglalta össze. Újabban egyes, kiveszettnek hitt (pl. *Hydrocotyle vulgaris*), vagy régóta meg nem erősített (pl. *Ranunculus lingua*, *Schoenus nigricans*, *Molinia coerulea*, *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*, *Iris sibirica*, *Botrichium lunaria*), új és korábban a lefűződött berkekből, láprétekről ismert fajok (*Dryopteris cristata*, *Ophrys apifera*, *Allium angulosum*, *Triglochin palustre*, *Samolus valerandi*, *Calamagrostis canescens*) is előkerültek. Fokozódott a halobitást jelző fajok gyakorisága (*Bolboschoenus maritimus*, *Aster tripolium*). A neofitonokra nézve 1983-ban Fonyódnál *Cabomba caroliniana* (FRECH MIKLÓS), 1995-ben *Bidens frondosus* (FELFÖLDY LAJOS) került elő. Abban az évben megfigyeltük a hévizi vízrendszerből a Keszthelyi-öbölbe kisodródott *Pistia stratiotes*, *Gymnocoronis psilanthoides* hajtásait és az *Azolla caroliniana* mohapáfrányt. Számos helyen látványos a *Robinia pseudo-acacia*, az *Acer negundo*, a *Fraxinus pennsylvanica*, a *Solidago gigantea*, a *Reynoutria*

japonica, az *Echinocystis lobata*, a *Parthenocissus inserta* és amerikai alanyszőlő fajok térhódítása.

A cönológiai kutatások elsősorban SOÓ 1920-1930-as években született munkáira tekintenek vissza. Feltárták a hínár- és nádas vegetáció olyan sajátosságait, mint a vizimohás nádas hidroökológiai jelentősége (TÓTH 1960, 1972). Ez a nádasok pusztulása és a vízminőség romlása miatt napjainkra gyakorlatilag megszűnt. Megkülönböztették a fel nem iszapolódó partszakaszokra jellemző minerogén és a feliszapolókra jellemző organogén szukcessziót és később, a mindkettőt fölvaltó, a szünantropizációval összefüggő ruderalizációt (KÁRPÁTI ÉS KÁRPÁTI 1989). A hipertróf részeken a fitoplankton árnyékoló hatása miatt szorult vissza a nagyhínár az 1,5 m-nél sekélyebb vízbe (SZÁSZ 1989). A vegetációkutatás keretei között nagy jelentőségűek voltak a produkciós és elemkoncentráció tanulmányok (ld. Szeglet összefoglaló tanulmánya, 1994), amelyek a nádas térképezéshez és a nádpusztulás magyarázatához is megalapoztak. A sziki és homoki vegetáció fragmentumok, a parti láprét- és fűzláp-, ligeterdő maradványok feltárására viszonylag későn terelődött rá a figyelem. A zagyterek másodlagos növényzetét fűzbozót, ruderalis nádasmocsár, száraz parlagi gyomnövényzet jellemzi (SZABÓ *et al.* 1991). A Balatonra nézve jellemző fő vegetációváltozási tendenciákat alapvetően a természetes partszakaszok visszaszorulása, a vízszintszabályozás és a vízminőség befolyásolja. Jellemző az archaeo- és neofitonok inváziója, a ruderalis fajok uralkodóvá válása, Na-t és Cl-t akkumuláló *Typha angustifolia*, halobitás fokozódását jelző *Bolboschoenus maritimus* uralkodóvá illetve gyakoribbá válása, a nád nyílt víz felőli visszaszorulása, és a megemelt vízszint következtében a magasabb parti térszinek felé terjedése (pl. magassásrétek, szittyós rétek elnadasodása – SZABÓ 1996).

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatok első lépéseként a terület bejárása során megállapítottuk a főbb táj-, part- és vegetációtípusokat, kiválasztottuk az ezeket reprezentáló mintaterületeket. Négy használatbavételi fokozat különböztethető meg.

(1) Kő- és beton partvédművel stabilizált hullámvédelem, feltöltött, esetleg kővel borított, betonozott, vagy aszfaltozott "kultúr sivatagok", tavi mederüledék elhelyezését szolgáló zagyterek.

(2) Parcellázott partszakaszok, ahol az ingatlanok a vízfelületig nyúlnak. A tényleges használatbavétel (kert-, szántóművelés, utcák kitűzése, házépítés) megtörtént. A biocönózisok

erős antropogén leromlása tapasztalható. Gyakran vízügyi, nádgazdasági, egyesületi, vállalati, sport és egyéb érdekeltsgű ingatlanok.

(3) A természeteshez közeli és természetes biotópokba benyúló magántelkek vagy közösségi létesítmények, fajgazdag, de már erősen antropogén zöldövezet, az eredeti biocönózisok (vegetáció)elemei még többé-kevésbé dominálnak. Tavi bejárók által sűrűn felszabdalt ligetek, rétek és nádasok.

(4) A partszakasz parcellázása egyelőre alig egyéb, mint a jogi partvonal kiosztása, esetleg már vannak vizig benyúló telekkijelölések is. A legtermészetesebb partszakaszok, különböző sűrűségben létesített tavi bejárókkal. Az antropogén hatások elsősorban szárazulatképződés, ruderalizáció, hulladéklerakat, kisebb-nagyobb kertek, szántók formájában vagy azok eredményeként bolygatott, másodlagos vegetációegységek formájában mutatkozik.

ENTZ ÉS SEBESTYÉN (1942) a természetes parti élőhelyek között köves, homokos, és más jellegű, vagyis iszapos partokat, nedves réteket és meredek oldalakat különböztetett meg. Ehhez járul még helyenként tőzeg felhalmozódás.

A florisztikai és fitocönológiai felvételezések természetes, degradált és zagytéri másodlagos vegetációban készültek. A vegetációszerkezet - zonalitás tanulmányozása transzektek mentén végzett vizsgálatokkal történt. Tipikus partszakaszokon meghatároztuk az egyes zónákat, növényzetükről cönológiai felvételeket, a termőhelyi viszonyokról rövid leírást készítettünk.

A felhasznált térképek és méretarányai:

- Magyarország helyrajzi (topográfiai) térképe, egységes országos vetület és szelvényezés, balti alapszint; $M=1:10000$,
- Magyarország $M=1:100000$ méretarányú alaptérképe, balatoni szelvények,
- Balaton parti települések közigazgatási kataszteri térképei, $M=1:1000$ (esetenként $1:2000$ vagy $1:4000$),
- A Balaton nádas állományának térképe (BNÁT); FÖMI 1984; $M=1:10000$,
- A Balaton nádasainak térképe (BNT), ERDA BT, 1994; $M=1:5000$,

- Magyarország UTM rendszerű hálótérképének a Balatont lefedő 10 x 10 km-es négyzetei, 1 x 1 km-es felbontással.

Az előfordulási helyek és a vegetációegységek kiterjedésének megállapításához 1993. és 1996. évi színes infravörös légifelvételek $M = 1:4000$ méretarányú nagyításait biztosította a Balaton-felvidéki Nemzeti Park (Veszprém). A vegetáció leképeződési tulajdonságainak megismeréséhez a megfelelő szelvények színes infravörös felvételein az egyes szakaszokat azonosítottuk.

Parti reambulálás, transzekt és mintaterületi vizsgálata révén képet kaptunk a Balaton-part felszínalaktani és botanikai jellemzőiről. Ennek alapján a fokozottan védendő partszakaszok lettek az 1997-ben alapított Balaton-felvidéki Nemzeti Parkhoz csatolva. Tisztáztuk védett és veszélyeztetett, unikális és edificátor fajok elterjedését. A cönológiai felvételeket transztektek mentén végeztük, állományonként 3-5 mintát vettünk, a fajok relatív gyakoriságát becsültük.

A parti területek gazdasági értékének megállapítása 1) az ingatlanforgalmi érték, 2) a szénahozam becslése (BALÁZS 1966), 3) zagytereken a fahozamérték becslése (MÁRKUS 1986), 4) a védett fajok eszmei értéke (12/1993 KTM rendelet) alapján számított természetvédelmi érték (ld. még SIMON 1988, BORHIDI 1993) alapján történt.

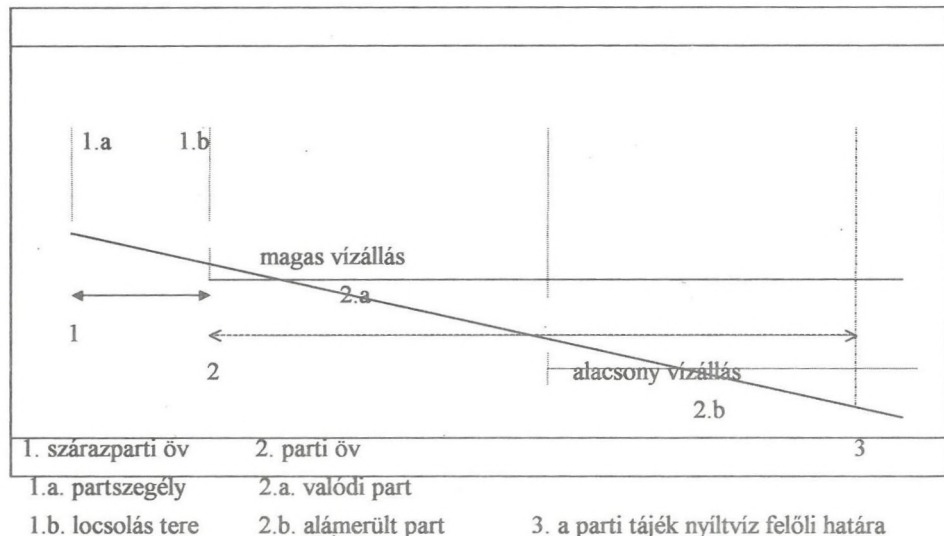
Adatbázist alakítottunk ki, a védett és veszélyeztetett fajok előfordulási helyeiket kataszteri helyrajzi szám és 1 x 1 km-es UTM hálótérkép kód, a növénytársulások besorolást ENIKŐ kódlistával és az ÁNÉR kategóriákkal (MOLNÁR IN FEKETE *et al.* 1997) adtuk meg.

5. EREDMÉNYEK

5.1. A Balaton partja

Hidrobiológiai és ökológiai szempontból a felszíni vizek területéhez tartozó parti tájék csak részben egyezik meg a köznyelvi part szó jelentésével. A part nem csak felszínalaktani fogalom, hanem élőhely, ezért a nádvédelem szorosan összefügg a part védelmével is. Partvonal: vízügyi műszaki szempontból (erős redukcionizmus) geodéziai módszerrel minél egyértelműbben meghatározható vonal, a mindenkori vízszint magasságot ennek megfelelően igyekeznek szabályozni.

Jogi partvonal. a tulajdonviszonyok rendezésében használatos fogalom: az eredeti, természetes geomorfológiai, ökológiai parti tájkot (litorális régió) elvileg egy tengerszint feletti magassági vonal mentén hasítja ketté közigazgatási tómederre és parti területrészekre.

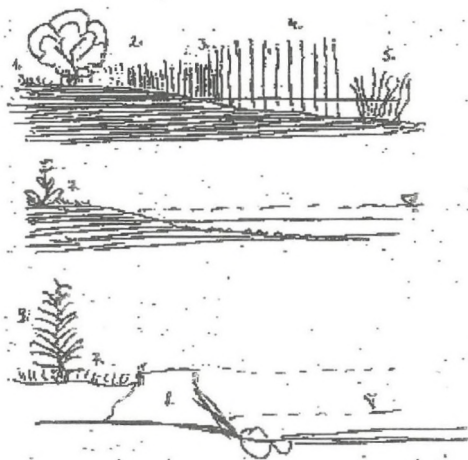


A tavak parti tájéka a litorális régió, amely tovább tagolható. A szárazparti öv (paralimnolitorális zóna) a szárazföld felőli első rész, amely a tó magas vízállása fölé emelkedik. Tulajdonképpen a szárazföldnek vízforgalmi szempontból döntően a víz közelségének hatása alatt levő része. Legfelső sávja (1.a.) a partszegély (epilitorális lépcső), alsó része pedig a hullámok által időnként nedvesített (1.b.) locsolás tere (szupralitorális lépcső). A parti öv (litorális zóna) felső határát a magas vízállás vízvonala képezi, alsó határa a nyíltvíz felé pedig az a vízmélység, ameddig a gyökerező hínárok terjednek. A magas és az alacsony vízállás vízvonalai között van az időnként szárazra jutó (2.a.) valódi part (eulitorális lépcső), az állandóan vízzel fedett rész pedig (2.b.) az alámerült part (infralitorális lépcső).

A Balaton - nagy felületéhez képest - viszonylag sekély tó. Ennek következtében litorális régiója széles, annak ellenére, hogy az északi és a déli part alapvetően különbözik. Az évszázadokkal korábbi magas vízállások dűnesorai, abráziós színői jól szemléltetik a vízállás- és partvonal-változásokat. A tó felületének, mélységének és víztömegének

csökkenése a parti tájék áthelyeződésével, átrendeződésével járt együtt. A partra telepedett nádas az övezetességet különlegesen módosíthatja. Egyrészt képezheti a parti öv (pontosabban annak infralitorális lépcsőjének) nyíltvíz felőli határát a legyökerező hínárok helyett homogén állomány, vagy azokkal együtt hinaras nádas formájában. Másrészt az infralitorális lépcső szárazföld felőli határát sokszor a nádasban "tűzik ki" a hínárok ott, ahol a tartós szárazra kerülés még nem veszélyezteti őket. Harmadrészt a nádas parton a locsolás tere (szupralitorális lépcső) nem alakul ki, a hullámlás a nádasban csillapodik le, s az ülepítés következtében karéjos padkák, szerves eredetű törmelék gátak alakulnak ki, mögöttük berkesedés indul, és a part a víz rovására gyarapodik.

A Balaton vízszintjének korlátozott ingadozásai, az 1980/90-es aszályos évjáratok, az ingatlanok terjeszkedése, partfeltöltés, zagyterek létesítése, rossz nádvágási gyakorlat, félreértelmezett nádas osztályozás következményei, erőteljes gyomosodás miatt a part (litorális régió) és élővilága rohamos és súlyos degradálódást szenvedett. Az eulitorális lépcső nádasait a nyári kiszáradást tűrő mocsári növények jellemzik, majd a nád elmaradásával azok képeznek magassás- és mocsárréteket. Helyenként - forrásos, szivárgásos helyeken - láprét töredékek, rekettyefüzesek, fűzligetek színezik a parti tájékat. A szárazparti öv gyomosodási folyamatára az epilitorális lépcsőben elsősorban a siskanádtippán, a szupralitorális lépcsőben pedig a nagy aranyvessző inváziója jellemző. Egyéb, elsősorban nitrofrekvens ruderalis fajok (pl. nagy csalán) is tömegesek, másrészt autochton társulásalkotók megnövekedett elegyaránya is jelezhet környezeti problémákat (pl. sédkender). A szárazparti öv természet- és környezetvédelmi szempontból kiegyenlítő zóna lehetne, de javarészt már a civilizáció áldozatául esett. A nagyon gazdag balatonparti élővilágot csak az egész nádas és a szárazföld felé csatlakozó magassás, mocsár- és láprétmagadványok, füzesek, égeresek, szárazulatok meghagyásával lehet biztosítani. A partvédelem nem a partvédőművek építését, vagy a vízi és mocsári növényzet vízépitési-biotechnikai alkalmazását jelenti, hanem az eredeti, növényzettel borított part ökológiai szerepének (vízminőség védelem, ekotón szerep: "puffer zóna", tájvédelem, természetvédelem, biológiai sokféleség) megőrzését.

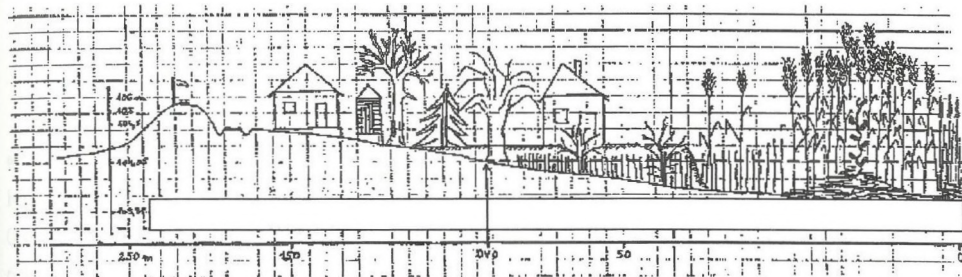


2.ábra: Szabadstrand, majd partvédőmű és feltöltés (zagytér) hatása természetes partszakaszon (Keszthely-Libás)

1: ecsetpázsitos, réticsenkeszes kaszáló, 2: magassásos füzekkel, 3: zöld pánlikafüves magassásos, 4: nádas, 5: tavi káka és sulyom, 7: félruderális, majd telepített gyepek, 8: partvédőmű, 9: örökzöld, tájidegen egzóta

A parti szukcesszió-sorozatot az antropogén hatások megbolygatták. A zonáció a nyíltvíz felől homogén vagy hinaras nádassal kezdődik. A nyíltvízi hínármezők, a tavikáka polikormonok eltűntek. A zárt nádas víz felőli oldala tovább gyérült, és 1993-hoz viszonyítva 20-80 m szélességben pusztult ki. Esetenként szélesleveleű gyékényes helyettesíti. A hullámozás csillapítási vonalában detrituszszáv alakult ki, amely a gyomosodást és a berkesedést mozditja elő. A gyékényes és magassásos nádasok különböző szélességűek. Állományhatárok a leromlási folyamatokat tükröző, szigetszerű gyékényesek esetén vannak, egyébként az átmenet folyamatos a magassásosok felé. A reketyefüzes nádasok a reketyefüzes magassásosokkal az égerligetek felé mutatnak kapcsolatot. Tőzeg aljzaton képerjés, csátás és szittyós láp- és mocsárrétek védett fajokban gazdag maradványait fedeztük fel. A magassásosok közül a zsombéksás, élessás és partisás társulások a

leggyakoribbak. A lápi sást nem találtuk, a réti sás igen gyakori állományképző. A sásosok egymással váltakoznak, magas vízállás esetén pár év alatt benádasodnak, gyékényes szubasszociációjuk is van. E szinten jellemzőek a telelősásosok. A szittyós láprétek vízfeltöréseket jelölnek, gyakran képerjésekkel és lápi fűzésekkel vannak komplexekben. A kaszálórétek mocsárrét eredetű réti csenkeszesek maradványai. Néhol van gyeperes sédbúzás, pántlikafűves és szikesmocsári növényzet. A puhafás ligeterdő fragmentumok lián- és aljnövényzetében sok a neofiton. A szárazparti övezethez fajgazdag rövidcsenkeszes pusztarétek, sziklagyepek, tövisescserjések kapcsolódnak. A gyomosodásra a nitrofilizáció, a ruderalizáció, valamint neofitonok inváziója jellemző.



3.ábra: A dűnesor és a tómeder használatba vétele a déli parton (Máriafürdő)

1: vasút, 2: műút, 3: ősi településmag vagy első üdülőtelep a rövidfűvű homoki gyepek helyén, 4: gyümölcsös és egzóták, 5: új üdülőtelkek és épületek a feltöltött magassás-, láp- és mocsárréteken, 6: nádas-magassásos átmenet, 7: nádas, 8: detritusz sáv ruderalis nádassal

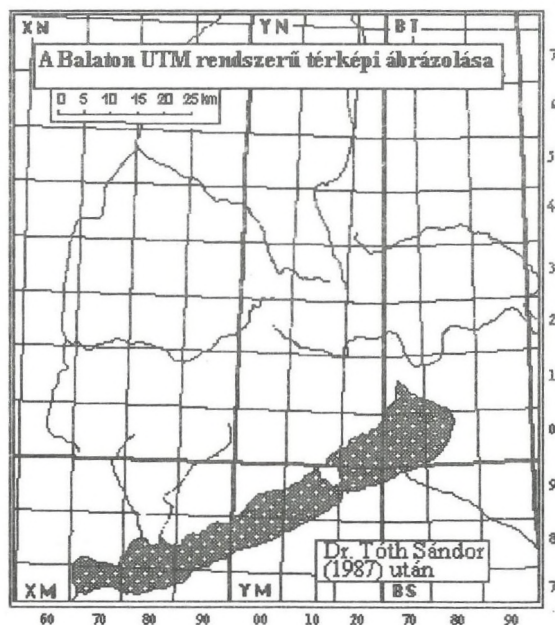
A zagyterek növényzete másodlagos. Ahogy a zagytér maga - mint termőhely - idegen az általa tönkretett parti zonációtól, ugyanúgy a növényzete is az, vagyis gyakorlatilag gymovegetáció. Csak ingatlan-értéken jönnek számításba, természeti és egyéb gazdasági értékük elveszett, vagy korlátozott. A nádasmocsári és a fűzbozót gymonövényzet, a száraz ruderalis gymonövényzet összetételét a mikrorelief és az aljzat vízellátásának megfelelően a feltöltés és a nedves zagyfelület állapotában csírázó diasporák határozzák meg.

5.2. A dűnesor és a tómeder használatba vétele a déli parton (Máriafürdő) A balaton-parti florisztikai eredmények

A Balatonra (mederre, partra és csatlakozó szárazulatra) nézve eddig nem közölt fajok: *Bidens frondosus* (FELFÖLDY 1995), *Equisetum hyemale* (Máriafürdő), *E. telmateia* (Vonyarcvashegy), *Dryopteris carthusiana* (Badacsony, korábban: felső Lesence-völgy), *Iris sibirica* (Örvényes, Szigliget, korábban Keszthely mellett), *Schoenus nigricans* (Győrök, Akali, korábban Tapolcai-medence, hévizi-keszthelyi láp), *Stipa joannis* (Udvari, szűk parti sávval érintkező mészkövön), *Digitalis lanata* (Akali – Udvari feltehetően szubszpontán).

Eddig ismert fajok elterjedésének alaposabb megismerése: *Orchis laxiflora*, *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*, *Molinia coerulea*, *Cladium mariscus*, *Calamagrostis canescens*, *Ranunculus lingua*.

Kiveszettek hitt faj előfordulásának megerősítése, teljes balatoni elterjedésének feltárása: *Hydrocotyle vulgaris*.



4.ábra: Védett növényfajok előfordulási helyeinek ábrázolása UTM térképeken

• 1 *Dryopteris carthusiana* (Aspidiaceae)

Badacsony XM 98 14, 15, Rendes XM 98 79, 89

2 *Botrychium lunaria* (Ophioglossaceae)

Keszthely - Fenékpusztá XM 77 07

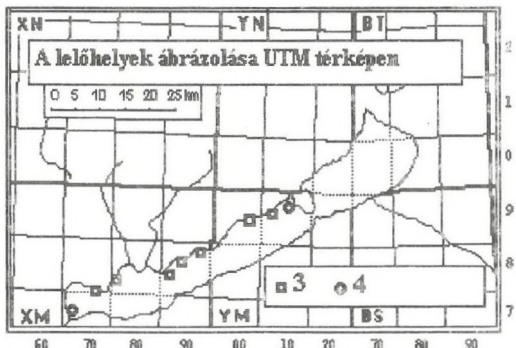


• 3 *Ranunculus lingua* (Ranunculaceae)

Keszthely-Fenékpusztá XM 77 06, Vonyarcvashegy XM 78 07, Györök XM 78 91, XM 88 03, 14, 15, Badacsony XM 98 14, Badacsonyörs XM 98 37, Rendes XM 98 78, Akali YM 09 65, 75, Udvari YN 19 16

4 *Nymphaea alba* (Nymphaeaceae)

Keszthely-Fenékpusztá XM 77 16, Aszófő YN 10 05

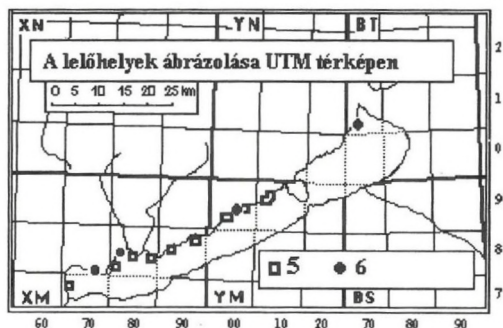


• 5 *Hydrocotyle vulgaris* (Apiaceae)

Keszthely - Fenékpusztá XM 77 07, Györök XM 88 02, 03, 14, Szigliget XM 88 35, Badacsony XM 88 84, Badacsonyörs XM 98 26, Rendes XM 98 68, 78, Szepezd YM 09 33, 44, Zánka YM 09 44, Akali YM 09 65, 75, Udvari YN 19 16, 27

6 *Nasturtium officinale* (Brassicaceae)

Zánka YM 09 33, 44, Alsóörs YN 20 79

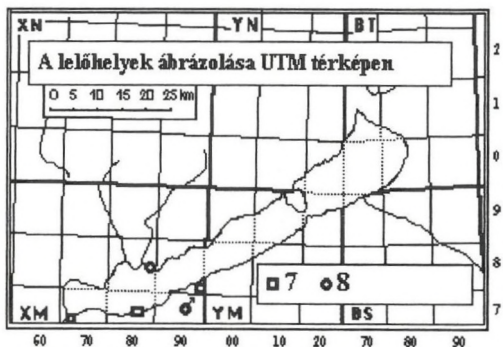


• 7 *Aster tripolium subsp. pannonicum* (Asteraceae)

Szentgyörgy XM 77 24, 33, Máriafürdő XM 87 55, 66, Fonyód XM 98 90

8 *Samolus valerandi* (Primulaceae)

Fonyód XM 98 50, Badacsony XM 88 84, Szepezd YM 09 21

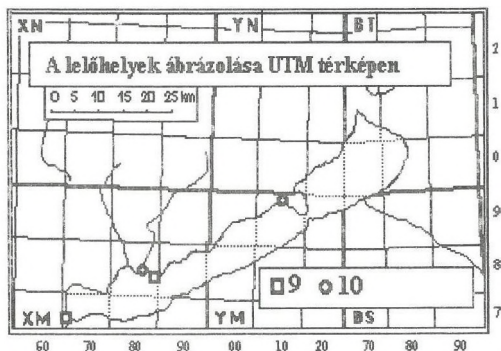


• 9 *Triglochin palustre* (Juncaginaceae)

Szentgyörgy XM 77 24, 33, Badacsony XM 88 84

10 *Iris sibirica* (Iridaceae)

Szigliget XM 88 ..., Örvényes YN 19 49



• 11 *Schoenus nigricans* (Cyperaceae)

Szentgyörgy - Berény XM 77 35, 45, Györök XM 88 02, 03, Akali (Zánka-Gyermekváros) YM 09 65, 75, Udvari YM 19 37, 48,

12 *Eriophorum latifolium* (Cyperaceae)

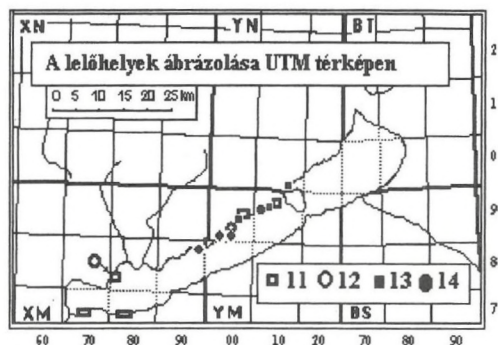
Györök XM 88 03, 04, Zánka YM 09 44,

13 *Eriophorum angustifolium* (Cyperaceae)

Örvényes YN 10 04, 05, Udvari YM 19 38, 48, 49

14 *Cladium mariscus* (Cyperaceae)

Révfülöp XM 98 89, Szepezd YM 09 21, Zánka YM 09 33, 43, 44, Akali YM 09 54, 65, 75, Udvari YM 19 16, 37



• 15 *Platanthera bifolia* (Orchidaceae)

Örvényes YN 10 04

16 *Orchis laxiflora* subsp. *palustris* (Orchidaceae)

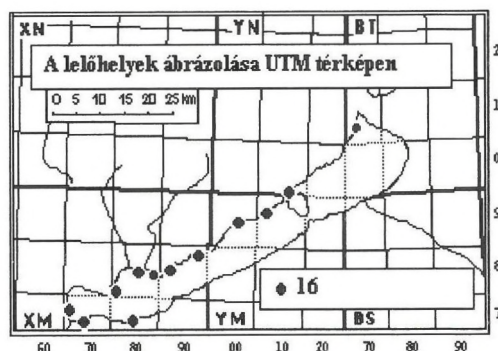
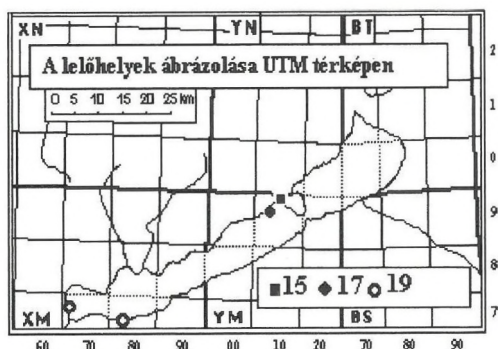
Máriafürdő - Fenyves XM 87 42, 52, Keszthely-Fenépuszta XM 77 06, Györök XM 78 91, XM 88 02, 03, 13, 14, Szigliget XM 88 35, Badacsony XM 88 84, 94, Rendes XM 98 68, Zánka YM 09 44, Udvari YM 19 48, YM 19 16, 27, 37, Örvényes YN 10 04, 05, YM 19 49, Alsóörs BT 71 20

17 *Orchis morio* (Orchidaceae)

Udvari YM 19 38

18 *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae)

Örvényes YN 10 04, 05, Udvari YM 19 16, 27, 37, Badacsony XM 88 84, 94, Szigliget XM 88 35, Györök XM 78 91, XM 88 02, 03, 13, 14, Keszthely-Fenépuszta XM 77 06, Máriafürdő XM 87 42, 52

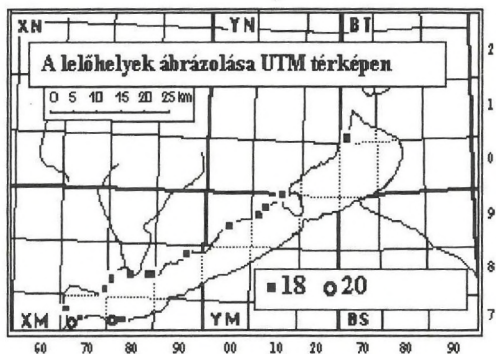


19 *Orchis coriophora* (Orchidaceae)

Keszthely XM 78 10 †, Máriafürdő XM 87 42

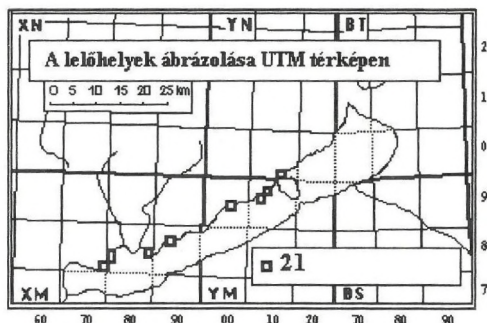
20 *Listera ovata* (Orchidaceae)

Máriafürdő XM 87 52, Szentgyörgy 77



• 21 *Molinia coerulea* (Poaceae)

Györök XM 78 91, XM 88 02, 03, Tomaj XM 88 84, Badacsonyörs XM 98 26, Zánka YM 09 54, Udvari YN 19 37, Örvényes YN 19 49, 59, YN 10 05,



22 *Stipa joannis* (Poaceae)

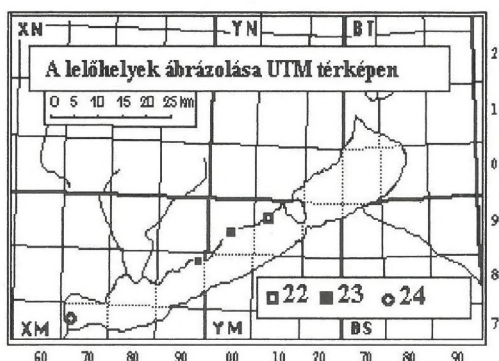
Udvari YM 19 38

23 *Calamagrostis neglecta* (Poaceae)

Révfülöp XM 98 89, Zánka YM 09 44

24 *Acorus calamus* (Araceae)

Keszthely XM 78 00†, Keszthely-Fenékpusztja XM 77 15



5.3.A Balaton partjának növénytársulásai

A transzsekt mentén végzett kvadrát vizsgálatok eredményei közül egy teljes partiszukcesszió ökológiai táblázatait közöljük, amelyben az organogén szukcesszió tagjai ismerhetők fel. Ez már nagyon kevés helyen jellemző: Bozsai-öböl, Udvari, Akali, Zánka, Györök. Töredékesen, elemeiben megvan Szepezd, Badacsony, Szigliget, Keszthely-Fenépuszta mellett. A legnagyobb természeti értéket képviseli a Balatonparton.

Balatongyörök, Szépkilátó (a víz felől a part irányában)

1. szakasz: 0–15 m *Scirpo-Phragmitetum homogenum*

Gyérülő, "babás" nádas.

Összborítás: 30-60 %

Vízmélység: 2,2-1,3 m

Nádmagasság: 2,5-4,5 m relatív borítási értékek

Phragmites australis 2-3

Hydrocharis morsus-ranae +2

Utricularia vulgaris +

Potamogeton perfoliatus +

Ceratophyllum demersum +

2. szakasz: 15–30 m *Scirpo-Phragmitetum homogenum*

Zárt, homogén nádas.

Összborítás: 80-95 %

Vízmélység: 1,7-0,5 m

Nádmagasság: 3,0-4,5 m relatív borítási értékek

Phragmites australis	4-5
Hydrocharis morsus-ranae	+2
Utricularia vulgaris	+2
Lemna gibba	+
Lemna trisulca	+
Ranunculus lingua	+
Typha latifolia	0-+
Typha angustifolia	0-1
Carex pseudocyperus	0-+

3. szakasz: 30–35 m *Scirpo-Phragmitetum homogenum ruderae*

Detritusz felhalmozódási zóna

Összborítás 90 %

Vízmélység 0,7-0,2 m

Nádmagasság 3,5-4 m

relatív borítási értékek

Phragmites australis	4-5
Galium palustre	1
Solanum dulcamara	1
Rorippa amphibia	+1
Carex acutiformis	+1
Lycopus europaeus	+2
Calystegia sepium	+1
Carex pseudocyperus	+1
Eupatorium cannabinum	+1
Sium erectum	+
Solidago gigantea	+
Urtica dioica	+1

4. szakasz: 55-115 m zónában *Scirpo-Phragmitetum caricetosum acutiformis-ripariae*

Sásos - nádas.

Összborítás: 75-90%

Nád magasság 2,3-1,5 m

Vízmélység 0,2-0,05 m

relatív borítási értékek

Phragmites australis	4-5
Carex acutiformis	2
Carex riparia	1-2
Calystegia sepium	+1
Solanum dulcamara	+1
Typha latifolia	+1
Sium latifolium	+
Iris pseudacorus	+

5. szakasz: 75-115 m zónában *Caricetum acutiformis-ripariae phragmitetosum*

Nádasodó mocsári- és parti-sásos.

Össz-borítás: 75-90%

Nád magasság 2,3-1,5 m

Vízmélység (0,5-) 0,2-0,05 m

relatív borítási értékek

Phragmites australis	+2
Carex acutiformis	3-4
Carex riparia	2-4
Calystegia sepium	+1
Lysimachia vulgaris	+2
Lythrum salicaria	+2
Cirsium canum	+1
Caltha palustris	+1
Solanum dulcamara	+1
Typha latifolia	+1
Sium latifolium	+1
Iris pseudacorus	+2

6. szakasz: 75–115 m zónában *Caricetosum gracilis* (*phragmitetosum*)

(Nádas) magassásos.

Nád magasság: 1,5 m

Vízmélység 0,1-0 m

relatív borítási értékek

<i>Phragmites australis</i>	1–2
<i>Carex gracilis</i>	3–4
<i>Typha angustifolia</i>	1–2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+–1
<i>Peucedanum palustre</i>	+–1
<i>Agrostis alba</i>	+–1
<i>Carex elata</i>	+–1
<i>Salix cinerea</i> juv.	+–1
<i>Iris pseudacorus</i>	+
<i>Orchis palustris</i>	+
<i>Utricularia vulgaris</i>	+–1

6. szakasz: 75–115 m zónában *Juncetum subnodulosi*

Szittyós láprét

Összborítás 80 %

Magasság 60 cm

Vízmélység 0–0,1 m

relatív borítási értékek

<i>Juncus subnodulosus</i>	3
<i>Carex gracilis</i>	1–2
<i>Calamagrostis stricta</i>	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1–2
<i>Molinia coerulea</i>	+
<i>Schoenus nigricans</i>	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1–2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+–1
<i>Lythrum salicaria</i>	+
<i>Cirsium canum</i>	+–1

<i>Caltha palustris</i>	+–1
<i>Peucedanum palustre</i>	+–1
<i>Galium palustre</i>	+–1
<i>Galium verum</i>	+–1
<i>Carex acutiformis</i>	+–1
<i>Carex elata</i>	+–1
<i>Orchis palustris</i>	+
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+
<i>Valeriana officinalis</i>	+
<i>Briza media</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Carex distans</i>	+
<i>Festuca arundinacea</i>	+
<i>Eleocharis palustris</i>	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	+
<i>Carex panicea</i>	+
<i>Vicia cracca</i>	+

7. szakasz: 115-140 m zónában *Molinietum*

Kiszáradó kékperjés láprét

Összborítás	100 %
Magasság	60-100 cm
Talajvíz mélység	-0,7 m
	relatív borítási értékek
<i>Molinia coerulea</i>	3-4
<i>Alopecurus pratensis</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	+
<i>Festuca rupicola</i>	+
<i>Arrhenatherum elatior</i>	+
<i>Aster novi-belgii</i>	+–1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1
<i>Ambrosia elatior</i>	+
<i>Solidago gigantea</i>	1

A nyílt vízi lebegő és gyökerező hínárnövényzet a tó algás eutrofizációja és a kékbaktérium invázió miatt az utóbbi húsz esztendő alatt visszaszorult. Jellemző fajtái és fajegyüttesei a parti öv infralitorális régiójának nádasiban, magassásosokban szubasszociáció- és fácies-képzők illetve színúrium-alkotók. Gyakran a babásodó nádoszlopok közötti, a csónakkikötők által létrehozott víztereket, a strandok, kikötők, csatornák átlagosan 1 m mély vizű előtereit töltik ki.

(01.000.00 *Lemno-Potamea* - Lebegő és gyökerező hínárnövényzet – az osztályt az eltérő növekedési típusú növények miatt újabban kettéválasztják. – Megj.: a kategóriák számozása Molnár 1997 szerint.)

01.111.01. *Lemno-Spirodeletum*

Kis-, bojtos és púpos békalencse lebegőhínár alkotta bevonattársulás. Zsombékosok semlyeikeiben ritka, nádasokban, pallóutak alatti és melletti nyugodt vízterekben gyakori.

01.112.00 *Ceratophyllion*

01.112.01 *Ceratophylletum demersi*

01.112.02. *Ceratophylletum submersi*

Rögzületlen úszó hinarasok (tócsagaz-fajokkal). Érdes tócsagazos úszó hínár (rögzülhet), sima tócsagazos úszó hínár (rögzülhet). Közvetlenül a felszín alatt képez sűrű szőnyeget. Az érdes tócsagaz hínár közönséges, a fokozódó eutrofizáció hatására terjed. A sima tócsagaz hínár ritka, különösen a potametosum balatonici szubasszociációja. (Ld. bevezető, általános megjegyzések.) 1998-tól ismét megfigyelhető a hinarasodás, több a Potamogeton perfoliatus, a *P. pectinatus*, és fürdőhelyek előtti öblözetekben különösen feltűnő a tuskéhínár (*Najas marina*) terjedése.

01.113.01 *Lemno-Utricularietum*

Rencés úszó-lebegő hínár. Nádasok lebegőhínár-társulásai, elsősorban a békututaj hínár. A rencehínár, amellett, hogy általánosan elterjedt, különösen a bolygatás (aratás, kévekihordás és feldolgozás) miatt felszaggatott nádasokban szaporodik fel (*Utricularia vulgaris*). Balatongyörök Szentmihályi-dűlő reliktum zsombéksásosában is van rencehínár.

01.113.02 *Hydrochari-Stratiotetum* (*Hydrocharitetum morsus - ranae*, *Stratiotetum aloidis*)

Békututaj hínár. Kolokános édesvízi lebegőhínár. Az északi part mentén, a tápanyagdúsulás következtében, az 1970-80-as években a *Stratiotes aloides* igen elterjedt faj

volt. A korábbi évtizedek nagy kolokán hínár mezőit (pl. Vonyarcvashegy, Alsóörs), valószínűleg a további vízszennyezés hatására, évek óta nem találjuk. Kishajó- és csónak-kikötőkben (pl. Keszthely - Libás, Alsógyenes, Lesence-torkolat, Rendes, Paloznak, Alsóörs-Almádi).

01.114.00 *Charion canescentis*

Csillárkamoszatok fenéktársulásai hordalékszegény vizekben. Nádasok magassásos felőli, vagy belső vizeitében, zsombéksásosokban fordul elő (Badacsonytördemic, Örvényes). Gyakori a *Chara foetida*, korábban (KÁRPÁTI 1980) vízfelszín alatti csillárkagyepeket jeleztek több fajjal, pl. *Nitella* és *Nitellopsis spp.* (Révfülöp, Bozsai-öböl).

01.212.01 *Myriophyllo-Potametum*

Úszó és lebegő nagyhínár. A süllőhínáros békaszőlőhínár mezők visszaszorulása és a fajnak sekélyebb vizekbe való húzódása közismert. Az északi part mentén a Szigligeti- és a Keszthelyi-öbölben természetes partszakaszokon gyakori. A déli part mentén inkább a *Potamogeton pectinatus* alkot állományokat. A rendszeres hínárirtás miatt aktuálisan veszélyeztetett több kikötő és fürdő területén. Ld. még: 01.112.02. *Ceratophylletum submersi*.

01.213.03 *Nymphaeaetum albo-luteae*

Tündérrózsa-vizitők hínár. Bozsai-öböl fehér tündérrózsa állománya mellett ismert még az ábrahámhegyi, ahol *Nymphaea alba* mellett *N. coerulea* is előfordult korábban. A helységben volt egy tavirózsa üdülőkert, ahonnan kiszabadultak. Fehér tündérrózsa gyakori volt a Szigligeti-öböl nádasai és a vonyarcvashegyi Szentmihály-domb előtt, a Zala torkolata fölött, de ma már nincs. A Keszthelyi-öbölben (Fenépuszta) *Nuphar lutea* maradt.

01.213.05 *Trapaetum natantis*

A sulyomos, a sulyom évtizedekkel ezelőtt sokkal gyakoribb volt a Balatonban, mint ma, amikor már az őszi viharok által partra vetett terméseivel is alig találkozni. Levélmozaikjaival hatalmas vízfelületeket borított be a nádasok előterében a tavi káka (*Schoenoplectus lacustris*) polikormonok felé és közöttük, s az őszi, téli partra vetett növénytörmelékben tömegesen találtuk terméseit. Erősen megritkult, nagy állományai nincsenek, imitt-amott kerül elő.

Phragmitetea australis

02.111.01 *Scirpo - Phragmitetum*

"Valódi" nádasok.

A *Scirpo-Phragmitetum* phragmitetosum homogén nádas nyíltvíz felőli pusztulása általános jelenség. A *Sc.- Phr. schoenoplectetosum lacustris* (*Schoenoplectetum lacustris*) nagy, szigetszerű, nyíltvízi polikormonjai eltűntek (pl. Keszthelyi- és Szigligeti-öbölbeliek), kisebb állományaik élnek itt-ott (pl. Vonyarcvashegy, Révfülöp - Szepezd).

A *Sc.-Phr. typhetosum* (*typhosum*, *typhosum angustifoliae*, *typhosum latifoliae*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*), *trapetosum*, *glycietosum*, *acoretosum*, *cladietosum* taxonok a társulási és vegetációdinamikai változatosságot jelzik. A gyékény önállóan is nagy állományokat képez. A *Typha angustifolia* inkább az elnadasodó magassásosban jelentkezik szálanként vagy nagy, összefüggő foltokban. A *Typha latifolia* ugyancsak szálankénti megjelenését vagy állományának kialakulását inkább a nádas kiritkulásával, leromlásával tudjuk kapcsolatba hozni. A magassásos övezet keskenylevelű gyékényesedése (*Typha angustifolia*) az egész tó körül megfigyelhető. Kifejezett keskenylevelű gyékény állományok például Almádi - Alsóörs, Udvari, Zánka partszakaszain alakultak ki. Feltehetően összefügg az utóbbi aszályos évjáratokban a Balaton víz halobításának fokozódásával. A széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*) a nádasövet a gyenesdiási - györöki zagyterek előtt, a Szigligeti-, a Bozsai-öbölben váltotta fel különösen pregnánsan. A széleslevelű gyékénynek nádasban szálankénti, vagy bolygatott (nádlerakó helyek, stégek, bejárók romjai, partvédőművek, párhuzamművek) helyeken való előfordulása közönséges.

02.111.03 *Typhetum angustifoliae*

02.111.07 *Glycerietum maximae*

02.111.08 *Acoretum*

Gyékényesek. Óriás harmatkásás, elsősorban jól szellőző folyóvizekben. Kálmosgyökeres nádasok.

Nagy kiterjedésű harmatkása (*Glyceria maxima*) és kálmos (*Acorus calamus*) állományok a Keszthely-Fenépuszta-Zalatorok partszakaszon fordulnak elő. A kálmos imitt-amott csatornaparton is (pl. Kis-Balaton), de Keszthely alatt kipusztult (zagytér, partfeltöltés).

02.111.09 *Cladietum marisci*

Télisásos, az ország nyugati felében. Kiterjedt állományai a Balaton déli partjáról (berkek) és a Tapolcai-medencéből már ismertek. Az északi parton Ederics, Szepezd, Kövágóörs, Révfülöp, Zánka, Udvari, Örvényes határában vannak szittyós láprétekkel (*Juncetum subnodulosi*), lápi rekettyefüzesekkel (*Salicetum cinereae*) és lápi nádtippanos

zsombéksásosokkal (*Carici elatae* – *Calamagrostietum neglectae* - Révfülöp) kapcsolódó szép telelő (szás) (*Cladium mariscus*) telepek. Némelyik helyen a kormos csáté (*Schoenus nigricans*) tövei vagy kisebb állományai (de nem *Schoenetum*) is csatlakoznak. A csátésok töredékei vízlevezető árkok, anyaggyerő helyek mélyedéseibe húzódtak vissza (pl. Berény).

02.121.04 *Bolboschoeno-Phragmitetum*

Kevert zsiókás nádas. A zsióka (*Bolboschoenus maritimus*) a Balaton alkáli ionokban viszonylagosan gazdag vízében és partján gyakori (Akarattyá - Kenese, Alsóörs, Tihany - Sajkod, Szepezd, Révfülöp, Rendes, Badacsonyörs és Tomaj, Ederics, Fonyód - Berény, Szentgyörgy), de ez nem jelenti fenti vonatkozó cönotaxonok meglétét a Balatonnál. Tipikus állományai csak a szabadi Sós-tó mellett és az ordacsehi berekben vannak. Másik sziki faj, a sziki őszirózsa (*Aster tripolium subsp. pannonicum*) is végigvonul a déli parton a Kis-Balatonig (pl. Ordacsehi, Fonyód, Máriafürdő, Szentgyörgy). Láp- és szikes rétek növénye a mocsári kígyófü (Triglochin palustre – Fonyód, Ederics – Szigliget – Tördemic – Ládbi).

02.141.01 *Caricetum elatae*

Zsombékképző (valódi) zsombéksásos láprét. Igen megfogyatkozott: helyét zagyterek foglalták el (pl. Szigligeti- és Keszthelyi-öböl) vagy a tó vízszintjének szabályozása miatt huzamosan szárazra kerülve degradálódott (pl. Ederics, Győrök – Szentmihályi-dűlő). Ugyanakkor fiatal korú, fejletlen zsombékosok és töredékek az északi part csaknem teljes hosszán megtalálhatók. Nádtippanos zsombéksás láprétet egyelőre (*Carici elatae Calamagrostietum neglectae*) csak Révfülöp mellett és a Bozsai-öbölben találtunk, bár a lápi nádtippan (*Calamagrostis neglecta*) másutt is előfordul.

02.141.07 *Schoenoplecto-Juncetum maritimi*

Vékony kákás-tengerparti szittyós magassásos iszapos homokon. Nem találtuk. A kövezett partvédőművek és zagyterek ellenére még lappanghatnak a fajok. A Fenyves alatti berekből jelentették az M7 műút nyomvonalának felmérése kapcsán.

02.141.08 *Caricetum gracilis* éles sásos mocsárrét

Általánosan elterjedt, tipikus, elnadasodó vagy gyékényesedő (*Typha angustifolia*) formában, vagy telelőszással (v.ö. a *Caricetum elatae cladietosum* ismert). Különösen szép és gazdag florisztikai összetételű ott, ahol az utóbbi évekig még kaszálták (pl. Bozsai-öböl, Szigliget, Tördemic).

02.141.10 *Caricetum acutiformis-ripariae*

Típusos magassásrét parti- és posványsással. A parti- és a posványsás (*Carex riparia*, *C. acutiformis*) mindenütt közönséges, de nagy állományait csak a Zala torkolatának környékén figyeltük meg.

04.100.00 *Molinio - Juncetea*

Üde láprétek. Egyik karakterfaja, a *Triglochin palustre* több pontról ismert: Berény, Szentgyörgy, Tapolcai-medence, Badacsony. A magassásosokhoz hasonlóan kosborfélékben gazdagok: *Orchis laxiflora*, *Dactylorhiza incarnata* (Szentgyörgy, Fenék, Vonyarcvashegy, Györök, Szigliget, Tördemic, Badacsonyörs, Szepezd, Zánka, Akali, Udvari, Bozsai-öböl, Alsóörs-Almádi).

04.11 1.01 *Valeriano dioicae - Caricetum davallianae*

A kétlaki macskagyökér gyakorlatilag végigkíséri az északi partot, a délit Fenyvesig elsősorban a parti sásréteken (*Caricetum distantis*, *C. gracilis*) és szittyós lápréteken (*Juncetum subnodulosi*). A *Carex davalliana* a szentgyörgyi – berényi zagyterek megépítésével, a tapolcai, lesencei láprétek tönkretételével gyakorlatilag eltűnt a Balaton mellől.

04.111.02 *Cladio-Schoenetum*

Magasfűvű érdessásos síkláp kétlaki macskagyökérrel Télisásos, vagy kormos csátés, kiszáradó lápok felé mutató síkláp. Ld.: következő pont alatt.

04.111.04 *Carici davallianae - Juncetum subnodulosi*

Magas szittyós érdessásos rét. Az érdessás síkláprétek (*Caricion davallianae*) a Szentgyörgy - Berény partszakaszon voltak jellemzőek a déli parti homokturzás vonulat szukcessziójában. Szennyízisztító és zagyterek létesítése miatt kipusztultak. A kétlaki macskagyökér (*Valeriana dioica*) *Carex distans* és *Carex gracilis* között gyakori. A kormos csáté (*Schoenus nigricans*) és a telelősás (*Cladium mariscus*) maradék állományairól (Udvari, Györök illetve Örvényes, Udvari, Szepezd, Györök) nem állapítható meg, hogy ide (04.1 1 1.04) kapcsolódnak-e.

04.120.00 *Molinietalia*

Gyakran kiszáradó láprétek, nem lárjellegű időszakosan nedves rétek. A kékerperje (*Molinia coerulea*) a Balatonpart több pontján is előfordul (Aszófő, Örvényes, Udvari, Zánka,

Tomaj - Tördemic, Györök), nagyobb tipikus, és tovább degradálódó állományát azonban csak Aszófő - Örvényesnél és Györök mellett (Szépkilátó) találtuk.

04.121.02 *Junco - Molinietum*

Fajszegényebb, mésztelen szárazodó láprét a Dunántúlon és hegyekben.

04.122.01 *Deschampsietum caespitosae*

Dunántúli sédbúzás mocsárrétek. A gyepes sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) gyakran előfordul szórványosan, kisebb(nagyobb) állományokban (pl. Bozsai-öböl, Badacsony, Györök), tipikus mocsárrétjét a Balatontól az ősi turzásvonallal leválasztott Ordacsehi-berekben és a Tapolcai-medencében figyeltük meg.

04.122.04 *Agrostio - Caricetum distantis*

Fehértíppan - réti sás mocsárrét. A Balatonpart természetközeli élőhelyein végighúzódo, jellegzetes zonációt képez (Berény-Szentgyörgy-Fenekpuszta, Györök-Ederics, Szigliget, Bozsai-öböl). Az invázió *Solidago gigantea* veszélyezteti; terjedőben a *Reynoutria japonica* (pl. Tihany).

04.123.02 *Cirsio cani - Festucetum pratensis*

Réti csenkesz, a 04.123.10-nél általában nedvesebb alföldi-dombvidéki kaszálói. A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a réti csenkesz (*Festuca pratensis*) a Balaton part jellegzetes mocsárréti töltelék elemei. Társulás formájában a réti csenkesz jelenik meg: kaszálórétje fajokban gazdag, és egyre több kiszáradásra utaló elemet (pl. *Daucus carota*, *Centaurea jacea*, *C. micranthos*) tartalmaz. Nitrofilizálódik (*Urtica dioica*) vagy invázió *Solidago gigantea* árasztja el.

04.124.04 *Petasitetum hybridi*

Patakmenti acsalapu - magaskórós. Közvetlenül a Balatonparton Csopak alatt található erősen gyomosodott környezetben.

04.200.00 *Arrhenatheretea*

Üde kaszálórétek, üde hegyi kaszálók és jó hozamú hegyi legelők. A franciaperje (*Arrhenatherum elatior*) a réti csenkeszes mocsárrétek kiszáradása révén, és a lehúzódo kaszálókon gyakori (ez utóbbira példa Vonyarcvashegy régi településszerkezete). Ma már elsősorban kisebb foltokon, de gyakran, *Agropyro-Rumicion crispi* ruderalis társulásokkal keverten fordul elő.

07.200.00 *Festuco-Brometea*07.223.00 *Festucion rupicolae*

Száraz szikla- és pusztagyeppek. Edafikus, extra- vagy klimazonális, habituálisan hosszúfűvű sztyeppek. A szikla- és pusztagyeppek a tóra nyúló köves oldalakon, ahol a meszes alapkőzet a felszínen vagy annak közelében van, éri el a Balatont. Esetenként jellemzően igen gazdag florisztikai összetételűek, és a parti környezetben a táj diverzitását, természeti értékét kiemelkedően fokozzák. Ez tapasztalható Zánka és Udvari mellett. Akalinnál felhagyott szőlőkben, gyümölcsösökben kialakult száraz gyepek uralkodnak (ld. következő taxonok).

07.225.00 *Diantho-Stipion*

Száraz gyepek felhagyott szőlőkben és gyümölcsösökben.

07.227.00 Bányák, meddőhányók, anyagdepók.

Kisebb-nagyobb út- és vasút bevágások, kőfejtések, de elsősorban zagyterek (iszapdepók) növényzete. A nedves, iszapos üledékanyagon ruderalis nádas és fűzbozót jött létre a zagyelhelyezést követően (fajösszetételében a 02.100.000 és a 08.200.000 csoporthoz kapcsolódik), míg a szerkezet és szervesanyag nélküli homokon parlagi vegetáció jön létre, sőt esetenként a sziklagyepei elemek (*Helianthemum ovatum*, *Mimuartia setacea*, *Linum angustifolium*, stb - Györök, Szépkilátó alatt) szaporodnak fel.

08.110.04 *Molinietum*

Kékperjés vágástársulás Badacsonytomaj - Örs közötti kiszáradó öblözet cellulózníár állományának letermelése után megmaradt kékperjés, azonban ez a níár telepítés előtti kiszáradó kékperjés lápi térszínből is maradhatott.

08.200.00 *Salicetalia purpureae*

Füzesek (bokorfüzesek és fűzligetek). A síksági nagy folyók gyakori áradásnak kitett zátonyain és partjain kialakuló parti cserjés és füzes. A Balaton viszonylatában reliktum állományok, amelyek az 1960-as évek előtti magasabb és ingadozó vízszintnek megfelelő térszíneket jelölik. Eredeti állományai megritkultak, esetleg egy-egy vénséges fehér fűz emlékeztet rájuk. Másodlagosan a siófoki vízmérce „0” pontjához új és szűk határok között tartott vízállásnak megfelelően, vagy sűrű tavi bejárók mellé telepítve alakultak ki. Őshonos elemeik között neofitonok is megjelentek: *Parthenocissus inserta*, *Echinocystis lobata*, *Bryonia spp.*, *Solidago gigantea*.

Vénséges puhafaligetek (*Salicion albae*) maradványai ismerhetők fel a fonyód-bélatelepi kemping öreg fehér nyár állományában, a fenékpusztai pusztuló fehérnyárasban. A tó vízszintjének alászállítása miatt termőhelyeik szárazulattá váltak, aljnövényzetük átalakult, amelyben pusztaréti elemek és gyomfajok váltak uralkodóvá, annak eredményeként, hogy delelőhely vagy nád lerakat és feldolgozó hely gyanánt használták őket. Fiatalabb füzesek általában gyakoriak, égeresekhez kapcsolódnak. A legtöbb helyen - mint viszonylag magas térszínen lévő termőhelyeken - üdülőtelepek, strandok létesültek bennük. Háborítatlanul sehol sem találhatók, s aljnövényzet nélküli, átalakított származékaik figyelhetők meg (pl. Bélatelep, Máriafürdő - másutt inkább *Euramericana* hibridnyárat telepítettek. Tipikus, korábban *Salicetum albae-fragilis*nak nevezhető foltok talán Kővágóörs-Révfülöp határában, Szepezd - Zánka, Örvényes térségében vannak. Aljnövényzetükben *Carex riparia*, *Caltha palustris*. A parti komplex zonáció tragikus pusztulásának a *Caricetum davallianae* lápréteknél hozott balatonberényi-szentgyörgyi példa esetében a puhafaligetek is áldozataul estek a zagytereknek. A lián színúriumokban az archeofiton komló (*Humulus lupulus*) és ligeti szőlő (*Vitis sylvestris*) mellett, illetve helyett terjedőben a neofiton *Humulus scandens*, a *Parthenocissus inserta*.

Alnetea glutinosae

Láperdők és lápcserjések. Azonális, a tenyésződő nagy részében vízborítás alatt álló, pangó vizes termőhelyű cserje- és erdőtársulások. A természetközeli állományok gyepszintjében síkláp, nádas és magassárréti fajok elegyednek a láperdei fajokkal. A nitrogén túlléphetet nedves gyomtársulások fajai jelzik.

08.310.02 *Carici-Alnetum*

Égeres láperdő. Ma ismét egy társulásnak tekintik a sásos és a pajzsikás égerlápokat. Természetközeli, bővíző típusa már nincs. Nyár közepére kiszáradó típusában a sások, kiszáradó típusában *Rubus spp.*, *Urtica dioica*, *Solidago gigantea* jellemzőek. Utolsó maradványaik Rendes és Tomaj partszakaszán vannak. Badacsonyörs mellett az elmúlt években töltötték fel kempinghellyé, ez az égerfák azonnali teljes kipusztulását jelentette. A vonyarcvashegyi Szentmihály-domb kempingjében a használatbavétel miatt eredeti, pajzsikás aljnövényzete kiveszett. Különösen érdekes a zánkai keleti településrész, mely parti puhafa és égerligetben létesült. Amúgy éget, kisebb égerest többfelé lehet látni. Szembetűnő a Szepezdfürdő-Szepezd közötti égeresedő partszakasz a vasút mellett, magassásos fűzliget töredékkel.

Salicion cinereae

Fűz- (és nyír-) lápok. A rekettyés fűzlápok viszonylag gyakoriak, elterjedésük hasonló az égerligetekéhez, de a Balatonban a megsemmisülés veszélyezteteti valamennyi szárazpart közeli állományát. Újabban a nádasokban képződő detritusz övek által lezárt, mögöttes, berkesedésnek induló vízterek szervesanyagban gazdag üledékén jöhetnek létre. Nádaratás során a kaszasterkezet kímélése végett kikerülnek a rekettye bokrokat, így azok tovább erősödhetnek. A domináns *Salix cinerea* mellett állandó a *Frangula alnus*, a gyepszintben fáciest képez a *Calamagrostis canescens*, a *Carex elata*, *C. acutiformis*, *Cladium mariscus*, *Phragmites australis*. Természetvédelmi szempontból jelentős a *Peucedanum palustre*, a *Cicuta virosa*, a *Calamagrostis stricta*, a *Hydrocotyle vulgaris*. Az eutrofizáció következtében gyomosodik, értékes fajai eltűnnek. Inkább a középső tómedence északi partján és a nyugati medence körül gyakori. Különösen szép, természetközeli állományi vannak Keszthely és Fenékpusztá között, Szigligetnél, Szepezdnél, Zánkánál és Udvarinál.

A fűzek között megemlítenéd még a cinege- vagy serevényfűz (*S. rosmarinifolia*), amely a parti dűnesorok üde homoki gyepeit (Keszthely – Fenék, Szentgyörgy – ma kemping és zagytér), a Tapolcai-medence láprétjeit és homokdűnéit jellemezte. Kissé távolabb ugyan, de Egregy alatt a Gyöngyös láprétjén még megtalálható.

08.520.01 *Quercetum petraeae-cerris*

Cseres-kocsánytalan tölgyesek. A cser és a cseres erdő permi vörös homokkővön Kövágóörs - Pálkövénél és Balatonalmádi Káptalanfürednél eléri a Balatont. Az utóbbi évtizedekben Káptalanfüredet követően Pálköve erdejét is beépítették.

08.530.05 *Pruno spinosae- Crataegum*

Töviskes önállóan, tisztásokon és erdőszegélyben. A szárazparti övezetbe felülről lehúzódva gyakori (pl. Zánka, Akali).

5.4. Zagyterek

Az 1971-ben meginduló, iszapcsapdaként "működő" mederkotrások zagytereinek lágyszárú és fás növényállományai új termőhelyek másodlagos befűvesedése, erdősödése révén létrejött, bolygatott termőhelyre jellemzően nagy fajszámú együttesek. Eszmei-, botanikai- és tájészétikai értékük kicsi, viszont természetes elemeik alkalmasak arra, hogy

még meg nem oldott rekultivációjuk őshonos fajok bevonásával valósuljon meg, és ismét a Balaton part értékes közterületei legyenek. Jelenleg lesújtóan rossz környezeti állapotban vannak, s környezetükben is hasonló helyzetet indukálnak. Rehabilitációjuk megindult (Keszthely – Libás, Alsógyenes), jellegében a puhafás fűz-nyár ligetekhez hasonló habitusúra rekonstruálták.

5.4.1. Az iszapelhelyezés eddigi és várható közvetlen és közvetett hatásai

A kotrás nem szünteti meg a tavi iszapkeletkezés okait, mind maga, mind a zagylhelyezés frekventált idegenforgalmi- és üdülőkörzetben zajlik. Az iszapelhelyezés egyszeri, végleges, vissza nem fordítható változást eredményez a Balaton part vízi és mocsári biotópjaiban. Táji, tájképi, területfejlesztési, környezetvédelmi hatásai sokrétűek. Mindenesetre a természetes és a természetközeli ökoszisztémák tűrőképességét többszörösen meghaladó mértékű beavatkozás, amely egyéb környezetszabályozási eljárások és intézkedések sorozatát vonja maga után a hozzárendelhető költségekkel együtt. Az eddig létesített zagytérket alig hasznosítják, azok befejezetlenek, gondozatlanok, illegális lakossági személtlerakatokra adnak alkalmat, a viszonylag mélyebb fekvésben maradó mögöttes területeken terepfeltöltést indukálnak.

Korábban a tavat érő diffúz szennyezés az eredetileg meglévő nádas, magassás és mocsárrét zónán keresztül szivárgott a települések, szántók, szőlők és gyümölcsösök felől a Balatonba, s közben a tápanyagok nagy részétől feltehetően megtisztult. A depók ma a Keszthelyi-öböl északi oldalának több mint 70 %-át elzárják ettől a lehetséges szűrő hatástól, a vizek kisebb szakaszokon, csatornázott vízfolyásokon zúdulnak a tóba. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a parti vegetáció mintegy 70 %-ban a zagytérket, további 20 %-ban a strandok valamint egyéb köz- és magánterületek miatt egyrészt elvesztette szűrő-tisztító hatását, másrészt a még megmaradt természetes nádas szakaszokra ennek következtében jóval nagyobb terhelés jut.

5.4.2. A zagytérket létesítésének botanikai-ökológiai értékben kifejezhető hatásai

A fajok %-os megoszlása a BORHIDI - féle szociális magatartás típusok szerint az 1991-es felmérés alapján (a zárójelben szereplő adatok csak a szentgyörgyi zagytérketre vonatkoznak).

A zagyterek vegetációjában a természetes kompetítorok jóval kisebb mértékben fordulnak elő, mint a természetes parti (litorális) zónában. Az eredeti vegetáció specialista stratégiájú, és természetes pionír fajai hiányoznak a zagyterekről és a generalisták aránya is alacsonyabb. A zavarástűrő természetes fajok kb. egyenlő arányban szerepelnek az iszapdepókban és a természeteshez közel álló parti zónában, de a gyomok és a tájidegen agresszív növények aránya igen magas a depókban.

	Iszapdepó	Litorális zóna
Specialista	1.4-4.3	16
Kompetítor	11-20 (26)	27
Generalista	11-21	30
Természetes zavarástűrő	26-34	18
Természetes pionír	0 (1.4)	6.3
Gyomnövény	10-25	1.6
Tájidegen, agresszív kompetítor	9-16	1.6

Az északi és a déli parti zagyterek fajösszetétele közt némi különbség van. A balatonszentgyörgyi zagytereken nagyobb a generalisták és a természetes pionírok, kisebb az agresszív kompetítorok aránya.

A zagyterek létesítésének az eredeti balatoni vegetációra gyakorolt kedvezőtlen hatása mindazonáltal egyértelmű.

5.4.3. A zagyterek létesítése nyomán bekövetkezett eszmei, tájképi és gazdasági értékcsökkenés

A zagyterek létesítésére felhasznált kaszáló-, mocsár- és magassás rétekkel borított területek értékelése során 10 m²-enként valamely védett faj egy db, átlagosan 1000 Ft eszmei értékű egyedével számolva az eszmei érték 1000 eFt/ha-nak adódik. A zagytéri füzeseket, eszmei értékük számításakor, az erdei biocénózisok természetes állapothoz viszonyított rangsorolása alapján a legalacsonyabb kategóriába soroltuk 101 eFt / ha.

5.4.4. A zagyterek növényzete

A Balatongyöröktől nyugatra elhelyezkedő zagytéren 1984-ben III. osztályú sásos-nádas alkotott három nagyobb foltot, a többi részt magról kelt fűzbozót borította. 1991-re a zagysterület beerdősödött. Lombkorona szintje 6-8 m magasságú volt, gyepszintjében a következő konstans fajok fordultak elő: *Calamagrostis epigeios* (agresszív kompetitor), *Cirsium arvense* (gyom), *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis* (természetes zavarástűrők).

1997-ben a zagytér újonnan elárasztott területén a lombkorona szintben a *Salix alba* dominál, sűrű áthatolhatatlan állományt képez, becsült borítási értéke 60%, az állomány magassága 15 m. Az invázív geophyton *Urtica dioica*, *Solidago gigantea* kezdeti megtelepedése megfigyelhető. Később valószínűleg erős inváziójuk várható. A töltés belső oldalán nagy gyakorisággal és kis borítási értékkel az alábbi fajok fordulnak elő: *Cornus sanguinea*, *Rubus fruticosus*, *Rosa canina*, *Symphytum officinale*, *Agrostis alba*, *Galium aparine*, *Stellaria media*, *Galeopsis speciosa*, *Epilobium parviflorum*, *Populus tremula*, *Populus alba*, *Salix cinerea*, *Caucalis platycarpus*, *Solanum dulcamara*, *Carex hirta*, *Cirsium arvense*.

A kazetta nyugati oldalán is a *Salix alba* dominanciája figyelhető meg 50% lombkoronaszint borítással és 10-15 m-es állomány magassággal. Az aljnövényzetben a *Solidago gigantea* kolonizál 50%-os borítási értékkel, a *Calamagrostis epigeios* is gyakori, a borítási értéke a 10%-ot még nem haladja meg. Kisebb gyakoriságú fajok: *Tussilago farfara*, *Populus tremula*, *Sambucus nigra*, *Aster novi-belgii*, *Agrostis stolonifera*, *Agropyron repens*.

A Balaton felőli gátnál nagy kiterjedésű áthatolhatatlan fűzbozót alakult ki, amelyben a *Salix alba* borítása 70%, a *Cornus sanguinea*-é 30%. Az aljnövényzetben az *Urtica dioica* dominál 30%-os borítással. Kisebb gyakoriságú fajok: *Solidago gigantea*, *Eupatorium cannabinum*, *Symphytum officinale*, *Tussilago farfara*, *Stenactis annua*, *Echinochloa crus-galli*, *Stellaria media*.

A Vonyarchegy délnyugati határában lévő depó három részre van tagolva (a 3. rész tulajdonképpen Gyenesdiás közigazgatási területén van). Keleti, hosszan elnyúló részén 1984-ben kis kiterjedésben II. osztályú homogén nádas volt. A depó többi területén nyers iszapfelület, pionír keserűfűves társulás volt. A középső és nyugati depórész teljes területén túlnőtte a kijuttatott iszapréteget a nád, és I. minőségi osztályú állományt alkotott.

1991-ben mindhárom zagysteret fűzbozót borította, amelyet csak kisebb foltokban szakított meg füves állomány (mocsári növényzet, mocsári és száraz termőhelyi

gyomnövényzet). A megmaradt nádasban az aratatlan, avas nád a talajon 5–10 cm vastagságban nemezsedett, ruderális gyomnövényzet (elsősorban *Urtica dioica*) nőtte át.

1997-ben a zagytér keleti felében a *Salix alba* dominál 50%-os borítási értékkel, aljnövényzetben itt is a *Solidago gigantea* inváziója jellemző, borítási értéke 30%. Kisebb gyakoriságú fajok: *Solanum dulcamara*, *Galium aparine*, *Sambucus nigra*, *Symphytum officinale*, *Humulus lupulus*, *Rubus fruticosus*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Cucubalus baccifer*.

A Balaton felőli gátnál 20%-os borítású *Salix alba* állomány aljnövényzetében 1000 m² kiterjedésű *Equisetum telmateia* állomány található. Kisebb gyakoriságú fajok: *Betula pendula* magonc, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*, *Erigeron canadensis*.

A zagytér nyugati felében nagy kiterjedésű, sűrű, áthatolhatatlan *Salix alba* bozót alakult ki. Néhol a *Humulus lupulus* tömeges. Friss iszapon a *Solidago gigantea* magoncok inváziója már jelzi a később várható geophyton fertőzést. Fajokban viszonylag szegény állományok. A Balaton felőli gátnál *Equisetum telmateia* állományok figyelhetők meg. A töltésen *Sambucus nigra*, *Artemisia vulgaris*, *Stenactis annua*, *Eupatorium cannabinum* gyakoriak.

Általánosságban a Vonyarcvashegytől nyugatra található zagyterekre is igaz az előzőekben ismertetett 1984-es illetve 1991-es kép. 1997-es vizsgálataink szerint a zagyterek növényzete viszonylag változatos a zagytér középső, illetve északi részén nagy kiterjedésű sásos nádasok alakultak ki. A *Salix alba* által dominált területeken a lombkorona borítása 60%. Jellemző a *Solidago gigantea* magoncok tömeges jelenléte. Néhol a *Salix alba*-s fűzbozótban *Humulus lupulus* alkot fátyoltársulást. A gát szegélyében kisebb gyakoriságú fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Eupatorium cannabinum*, *Chrysanthemum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Stellaria media*. A Balaton felőli gátnál *Equisetum telmateia* kisebb, 50 m²-es állománya található.

A Gyenesdiás határában létesített iszapdepók közül 1991-ben csak a keleti lett kijelölve ismételt iszapelhelyezésre. 1984-ben ennek 3/4 részén I. osztályú nádas volt, amely 35–45 cm vastag iszapréteg átnövésével jött létre. 1991-re már csak a depó középső részét borította nádas, a többi rész gyors szukcesszióval fűzbozóttá alakult. A töltés előtti nádas erősen kiritkult, avas náddal terhelt, szemetes III-IV. minőségi osztályú volt.

1997-ben a friss iszapon fajokban gazdag állományok találhatók. A *Salix alba* laza térállású állományai a töltések közelében 15 m magasak, a zagytér belsejében alig érik el a 3m-es magasságot. A lombkorona borítása 30% illetve 20%. Megfigyelhető a vékonyabb

iszapréteggel elárasztott területeken az újból hajtó *Typha* fajok. A nád borítási értéke 15%. Kisebb gyakoriságú fajok: *Polygonum persicaria*, *Tussilago farfara*, *Symphytum officinale*, *Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Sonchus asper*.

6. A BALATON-VIDÉKI GYEPEK BOTANIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI JELLEMZÉSE

A tó 5774,5 km²-nyi vízgyűjtő területén nagy jelentősége és történelmi szerepe volt a gyepeknek. Ezek jelentős részét eredetileg hegy- és dombvidéki kaszáló, legelő, telepített vagy őshonos ártéri-, láp- és mocsárrét, füvesítés képezte. A mezőgazdasági szerkezetváltás, a lakossági életformaváltás, egyéb gazdasági és társadalmi okok a gyepgazdálkodást háttérbe szorították. Indokolt a Balaton vízminőség- és a talajok erózió elleni védelme érdekében az egész vízgyűjtő gyepgazdálkodását és a benne rejlő lehetőségeket áttekinteni, de egyrészt ez a feladat kereteinket meghaladja, másrészt az üdülőterületi igényekből fakadó problémák szűkebb körzetben jelentkeznek. A Balaton üdülőkörzethez tartozó településeket az 1013/1979 (VI. 20.) Mt. sz. határozattal elfogadott regionális rendezési terv tartalmazza. A kormány által még 1963-ban (1023. sz. határozat) jóváhagyott, gyakorlatilag a part menti településeket magába foglaló üdülőterületi védőövezet 1239 km²-es területe a háttér települések bevonásával csaknem megháromszorozódott (3516 km² lett). A települések köre 1985-ben némileg megváltozott. A közigazgatási változások lehetősége miatt kb. 40 a part menti és mintegy 150 az üdülőkörzet összes településeinek száma. Ez a regionális rendezési terv a korábbi intézkedésekhez képest új elemként már a környezetvédelemmel összefüggő kérdéseket is részletesen taglalja. Jóllehet, a vártnál gyorsabb ütemű fejlődés már a 60-as években bekövetkezett, amit a 1043/69. sz. Mt. határozat is tükröz. Ennek értelmében a part menti településeken véglegesen megszűnt a juhászat, a szarvasmarha tartás és legeltetés. A számosállat létszám csökkenése ezt nem követte, mert intenzív állattartó telepek létesültek, amelyeknek hagyományos, gyep tömegtakarmány bázisa nagyrészt megszűnt.

1970-ben a tó jogi partvonalának meghatározását követően a gyepeknek különféle sorsa lett: szőlőtelepítésre, belterületbe, zártkertbe vonásra kerültek, felparcellázódtak, beépültek, a part mentieken mederiszap elhelyezésére szolgáló zagyterek létesültek. A természetes partszakaszok erősen megfogyatkoztak, amire a 22/1998. (II. 13.) sz. kormányrendelet a Balaton és a parti zóna nádasainak védelmére hatályba lépett. A rendelet gyakorlatilag a tópartnak a déli és az északi vasút, valamint a 71. sz. főközlekedési út által

határolt keskeny területére vonatkozik. Jelenleg a Balatonra, mint időszakosan a Ramsari szerződés hatálya alá tartozó területre, természetvédelmi kezelési terv készül. Így a természetvédelmi biológiai monitorozás alatt álló Kis-Balatonéval együtt gyepterületeiről is friss információkkal rendelkezünk.

Az 1013/1979. sz. határozat által meghatározott üdülőterület közigazgatási egységeire nézve a kvázi-természetes növényzettel fedett területek részaránya 1865 és 1935 között jelentősen csökkent, majd 1983-ig a további csökkenést némi javulás ellensúlyozta. Ezzel párhuzamosan az extenzíven hasznosított területek részaránya mindvégig csökkent. Ennek oka egyrészt az intenzív, nagyüzemi hasznosítás térnyerése, a zártkertesítés, másrészt a termelésből való kivonás, bel- illetve üdülőterületté nyilvánítás. A gyepterületek részaránya 1983-ban a part menti településeken általában 0-10 %, csak elvétve éri el vagy haladja meg a 15 %-ot (pl. Keszthely, Keresztúr, Tihany, Badacsony). A nagyobb gyepterületi arány (20 és 25 % fölött) a háttértelepülésekre jellemző. Jelentősebb gyeptelepítést csak Kiliti, Kereki és a Káli-medence térségében terveztek, illetve egyes szőlőkben végeztek (pl. Badacsony). A Nagyberek és a keszthelyi láp nagy részét addigra szántó-, illetve gyepművelésbe vonták, a Tapolcai-medencében hatalmas síkláp-rétek szűntek meg, és ott egyfajú, intenzív gyepeket is telepítettek (zöld pántlikafüvet, nádképű csenkeszt, a szárazabb területeken árva rozsnokot).

Mezőségi talajok a Mezőföld löszablájának a Balatont érintő kis szakaszára jellemzőek. Erdős-sztyepp potenciális vegetációjára már csak a kenesei Magas-partok fölötti tátorjános (*Crambe tataria*) barázdás csenkeszes pusztaréteg (*Salvia pratensis* – *Festuca rupicola*) természetvédelmi terület emlékeztet. Tipikus sztyeppi elemei az *Agropyron intermedium* és az *A. pectinatum*. Ez utóbbi a jellegzetes löszfelnövényzet (*Agropyron-Kochium prostratae*) alkotója is. Délies színező fajok a hangyabogáncs (*Jurinea mollis*) és a borzas szulák (*Convolvulus cantabrica*). Lösz-felhalmozódási zugaiban itt-ott megtalálhatók a száraz pannon gyepek (*Brometum erecti* – *pannonici*), amelyek a löszpusztarétek és a sudár rozsnokos - franciaperjés kaszálórétek, tehát két, uralkodó gyeptársulás gazdag florisztikai összetételét örökölték. A hasznosítás, gondozás felhagyása, a környező szántóföldekről érkező tápanyagdús vizek, alkalmi bolygatás miatt gyomosodnak.

A barna erdőtalajok típusai nagyjából erdő- és szántóföldi művelés alatt állnak, vagy kert- és szőlőkultúra alakult ki rajtuk. A Badacsonyi-örs – Szepezd közötti permi vörös homokkő vonulat podzolos barna erdőtalaján kisebb francia perjés – aranyzabos kaszáló, és a pannon üledékek csekély humusztartalmú homokja felé átmenő barázdás csenkeszes legelő foltok találhatók. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok kisebb francia perjés kaszálórét

töredékei a Zala bal parti dombsoron, a Marcali-háton figyelhetők meg, sok esetben szórvány gyümölcsösök alá húzódva. A jellegzetes franciaperjés rét (*Arrhenatheretum*) több évszázados emberi tevékenység (kaszálás, trágyázás) eredménye, florisztikai összetételük egész Közép-Európában csaknem azonos. Magas fűvű kaszálórét. Felső gypszintjében uralkodó a franciaperje (*Arrhenatherum elatior*), gyakran elegyedik a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), a pelyhes zabfü (*Helictotrichon pubescens*) és a selyemperje (*Holcus lanatus*). Elsősorban a talajnedvességi viszonyok alapján ecsetpázsitos (*alopecuretosum*), típusos, aranyzabos (*trisetosum*), mezei zsályás (*salvietosum*) és sudár rosznokos (*brometosum erecti*) változata alakul ki.

A bőséges vízellátással rendelkező réti talajok közül típusos réti talaj a Káli-medencében és Sármellék - Zalavár határában, lápos réti talaj a Sió völgyében, meg a keszthelyi láp szegélyében, Főnyed, Szőkedencs és Sávoly térségében van. Réti ecsetpázsitos (*Alopecuretum*), réti csenkeszes (*Festucetum pratensis*), fehér tippanos (*Agrostetum albae*) és sédbúzás (*Deschampsietum*) mészkedvelő mocsárrétek jellemzik, amiket a mélyebb részeken magassásos (*Magnocaricion*) rétek és nádasok (*Phragmition*) váltanak fel. A mocsárrétek – különösen a réti csenkeszesek – egykori ligeterdők helyén, vagy lecsapolás, szárazzá válás hatására magassás rétekből alakultak ki. Nagy hozamú, jó minőségű, gazdasági szempontból igen jelentős rétek. Az ecsetpázsitos mocsárrét az árterek egyik legjellegzetesebb, magasfűvű társulása. Vizenyős helyeken magassás elemekben gazdag (*caricetosum*), típusos állományában soványperjés (*Poa trivialis*) dominancia-típusa, kiszáradó, bolygatott állományában réti perje (*Poa pratensis*), selyemperje, csillagpázsit (*Cynodon dactylon*) vagy sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) jellemző. A réti csenkeszes mocsárrétek a legértékesebb és legjobb hozamú rétek közé tartoznak. Fajösszetételére jellemző, hogy a mocsárrétek közül ennek van legjellegzetesebb és legszínesebb tavaszi aszpektusa. A talaj vízviszonyai alapján magassásos (*caricetosum*), típusos, franciaperjés réti csenkeszes társulásai (*arrhenatheretosum*) különböztethetők meg. A sédbúzás mocsárrétek a lápmedencék szélső zónájában terjedtek el. Fiziognómiáját a zsombékos növéssű sédbúza (*Deschampsia caespitosa*) határozza meg, állományában mocsárréti fajok uralkodnak. Termésük közepes mennyiségű és minőségű. A talaj nedvesséviszonyai alapján típusos, kékperjés és franciaperjés szubasszociációi vannak. A fehér tippan jelentős töltelékfaj, de társulásai ritkábban jelentkeznek (pl. Csehi-berek, Vörs – Réhely). Zöld pántlikafüves állományok (*Phalaridetum*) foltszerűen magassásosokban, mocsárréteken dominálnak nagy konkurencia-ereje miatt fajszegény társulásokban. Elgyomosodott helyeken is gyakori. A mocsárrétek rendszeres kaszálás híján elgyomosodtak. Száraz körülmények között a siska-

nádtíppan (*Calamagrostis epigeios*), üde termőhelyeken a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*) inváziója jellemzi.

A rétláp (vagy síkláp) talajok a Zala-völgy, a Tapolcai-, a Zsidi-Vindornya-, a Káli-medence mélyebb részein, az Alsó-Zalavölgyben, a Kis-Balatonon és a déli berkekben (a Nagy-, a Csehi- és a Lellei-berek) tözeges iszapján vagy tözegén jöttek létre. A síkláptársulások természetes állományai erősen visszaszorultak. A magassás társulások, lápok, mocsarak mezőgazdaságilag kevésbé értékesek, fenntartásuk természet- és környezetvédelmi szempontból fontos. Az üde csátés (*Schoenetum*) és nyúlfarkfüves (*Seslerietum uliginosae*) láprétek megszűntek, de megritkultak a kiszáradó kékperjés láprétek (*Molinietum*) is. Helyenként kiterjedt telelősasosok (*Cladietum*) vannak. A Balaton jogi partvonalán belüli szittyós (*Juncetum*), kékperjés, csátés, láprét töredékek és maradványok – mint már tárgyaltuk – nagy ritkaságszámba mennek és kifejezett természetvédelmi értékeket jelentenek. A lecsapolt és telkesített rétláp talajokon szántóföldi művelés folyik, esetleg azt felhagyva újragyepesítették őket, vagy elgyomosodtak. A kotusodó tözegen szárazgyepi fajok jelennek meg. Másutt a talaj vízháztartásának megváltozását szikesedés, sziki, szikes mocsári fajok jelzik (pl. Ordacsehi, Fenyves, Szentgyörgy).

Közethatású talajok közül a köves váztalajok a dolomit gerincéleken, a bazalt kőfolyásokon alakulnak ki. A nyílt és a zárt sziklagyepek (*Sesleio-Festucetum pallentis*, *Festuco-Brometum pannonicum*), a szikla- és pusztafüves lejtők (*Chrysopogono-Caricetum humilis*, *Cleistogeno-Festucetum rupicolae*), pusztarétek a fokozódó talajképződés mentén jönnek létre. A balaton-felvidéki tipikus dombvidéki barázdás csenkeszes legelők a legeltetés megszüntetése óta becserjésednek, akácosodnak vagy bálványfa növi be őket. Egyrészt ritka fajok – pl. lila és deres csenkesz, árvalányhaj stb.- alkotják, másrészt pannon pusztai, délvidéki és magashegységi flóralemek élőhelyei. Mezőgazdasági értékük változó, természetvédelmi jelentőségük nagy.

A homoki gyepek, legelők a déli dűnesorok és a kis-balatoni hátak, a háttérterületek belső medencéinek (Zsidi-Vindornya-, Káli-medence) változatos fajösszetételű növényállományain a rövidfűvű, elsősorban barázdás csenkeszes állományok uralkodtak. Savanyú homokon ezüstperje (*Corynephorus canescens*), csarabosok (*Callunetum*) és pelyhes zabfüves – komócsinos (*Avenastrum* sp., *Phleum phleoides*) állományok különülnek el. A déli dűnesorok a csátés és sás-láprétektől (*Caricetum davallianae*), a magassásosoktól a parti sásos mocsáron (*Caricetum distantis*) át töretlen szukcesszióssal vezettek a barázdás csenkeszes homok-pusztarétekig. Azért nincs tudomásunk róluk, mert elsőként lettek

parcellázva, és utolsó képviselőiket nem lehetett zagytér kialakítása elől megvédeni (lásd: Berény – Szentgyörgy, vörsi Föveny). Tekintettel a vésszen meggyérült ritka fajok sokaságára (pl. gázló – *Hydrocotyle vulgaris*, illatos hagyma – *Allium suaveolens*, kosborok – *Orchidaceae*), nagy természeti érték ment veszendőbe. A kis-balatoni szigeteken gyomosodó, bolygatott, legeltetett homoki legelőkre emlékeztető típusaik még megtalálhatóak.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A Balaton élővilágának változására az 1863-as vízszintszabályozás nyomja rá alapvetően bélyegét. Azóta a korábban az egykori öblökre jellemző feltöltődési folyamatok a fő tómederbe helyeződtek át. Ugyanakkor a természetes partszakaszok hossza jelentősen csökkent, a nádasok az utóbbi két évtized alatt 6 km² területet veszítettek.

A feltöltött területek, partvédművek, zagyterek, urbanizálódó üdülőhelyek másodlagos növényzete közé szoruló természetes élőhely-fragmentumok növényzetét erős szinantropizáció, de még rugalmasság és jó reliktum megőrző képesség jellemzi. Különösen a lápi szukcessziósor elemei gazdagok az eredeti vegetáció értékes floriszkai összetételét jelző, veszélyeztetett fajokban.

Az alábbi partszakaszok vegetációja ezért igen értékes: Máriafürdő – Szentgyörgy, Zala – Csókakői-patak torkolata, györi Szépkilátó – Ederics, Szigligeti-öböl, Tördemic, Ábrahámhegy – Pálköve – Révfülöp, Szepezdfürdő – Zánka, Zánka – Akali, Udvari – Örvényes, Bozsai-öböl – Sajkod, Kerekedi-öböl, Szerdahelyi-öböl, Paloznaki-öböl, Alsóörs – Káptalanfürdő, Almádi – Fűzfő: Császa.

24 védett növényfaj előfordulását ponttérképeken (UTM) rögzítettük, ami jelzi a természetvédelmi tevékenység koncentrálásának aktualitását.

IRODALOMJEGYZÉK

- ALMÁDI, L., BOTTA-D. Z., DANCZA, I. és SZABÓ, I. (1995): On the biology and vegetation dynamics of the giant goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.) an invasive neophyte for Hungary. 7th European Ecological Congress. Ecological Processes: Current Status and Perspectives 233. p.
- BALÁZS, F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. *Mg. Akad. Kiadványa.*, Keszthely
- BENDEFY, L. és V. NAGY, I. (1969): A Balaton évszázados partvonalváltozásai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

- BORBÁS, V. (1900): A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. M. Földrajzi Társ. Balaton Bizottsága, Budapest.
- BORBÉLY, GY., MÁTHÉ, CS., M.-HAMVAS, M. és KÓS, P. (1997): A növények és a cianotoxinok interakciója. *Hidrológiai Közöny* 77: 24-28.
- BORHIDI, A. és SÁNTA A. (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól 1-2- KÖM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötet 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest
- BORHIDI, A. (1970): Ökologie, Wettbewerb und Zönologie des Schilfrohrs (*Phragmites communis* L.) und die Systematik der Brackröchrichte. *Acta Botanica Acad. Sci. Hung.* 16: 1-12.
- BORHIDI, A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás-típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. KTM – JPTE, Pécs.
- CSAPODY, I. (1982): Védett növényeink. Gondolat, Budapest.
- CSUPOR, T. (1983): Kis-Balaton. Gondolat Kiadó, Budapest.
- ENTZ, G. és SEBESTYÉN, O. (1942): A Balaton élete. Magyar Kir. Természettud. Társulat, Budapest.
- FEKETE, G.; MOLNÁR, ZS. és HORVÁTH, F. (1997): A magyarországi élőhelyek leírása, határozója. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- FELFÖLDY, L. és SZABÓ, I. (1996): Összefoglaló, egyeztetett szakértői vélemény a "Nádvédelem, nádgazdálkodás - botanika" tárgykörben végzett és ahhoz kapcsolódó vizsgálatokról. Kézirat 11 p. Budapest-Keszthely.
- FELFÖLDY, L. (1981): A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- FELFÖLDY, L. (1990): Hínár határozó. Vízügyi Hidrobiológia. 18. Aqua Kiadó és Nyomda, Budapest.
- FÜZES, M. és SÁGI, K. (1966): A Keszthelyi-öböl regressziós jelenségei. *Veszprém megyei Múzeumok Közleményei* 5: 339.358.
- FÜZES, M. (1972): Deininger Imre élete és munkássága. In SÁGI, K. (szerk.): Georgikon 175: 113-120.
- GERTIG, B. és LEHMANN, A. (1985): A Balaton és az Idegenforgalom. Pécsi Janus Pannoniuss Tudományegyetem, Pécs
- GOMBOCZ, E. (1936): A magyar botanika története. A magyar flóra kutatói. MTA, Budapest.
- GOMBOCZ, E. (1945): Diaria Itinerarium P. Kiatibeli I-II.
- GYULAI, F. ; HERTELENDI, E. és SZABÓ, I. (1992): Plant remains from the early medieval lakeshore settlement Fonyód-Bélatelep (Lake Balaton, Hungary) with special emphasis on the history of fruit cultivation in Pannonia. – *Veget. Hist. and Archaeobot.* 1:177-184.
- HERODEK, S. (1977): Recent results of phytoplankton research in Lake Balaton. - *Annal. Biol. Tihany* 44: 181-198.
- HERODEK, S. és ISTVÁNOVICS, V. (1986): Mobility of phosphorus fractions in the sediments of Lake Balaton. *Hydrobiologia* 135: 149-154.
- HERODEK, S. és TAMÁS, G. (1973): The primary production of phytoplankton in Lake Balaton April-September 1972. *Annal. Biol. Tihany* 40: 207-218.

- HORTOBÁGYI, T. és KÁRPÁTI, I. (1967): Nagyméretű vízvirágzás a Balaton délnyugati részén. *Botanikai Közlemények* 54: 137-142.
- JÁVORKA, S. és CSAPODY, V. (1929-1934): A magyar flóra képekben. Iconographia Florae Hungariae. Királyi Magyar Természettudományi Társulat és Studium, Budapest.
- JÁVORKA, S. (1925): Magyar flóra (Flora Hungarica). Studium, Budapest.
- KÁRPÁTI, I. és KÁRPÁTI, V. (1989): Ruderalization of the wetland vegetation of lake Balaton (Hungary). *Braun-Blanquetia* 3. Spontaneous vegetation in settlements. p. 165-168.
- KÁRPÁTI, I. és SIPOS, S. (1984): A Balaton nádas állományának térképe. M=1:10000. Földmérési Intézet Budapest, Agrártudományi Egyetem, Keszthely.
- KÁRPÁTI, I. (1974): A Balaton és partvidékének magasabb rendű növényzete. In TÓTH, K. (szerk.): Balaton monográfia: 108-116. Panoráma, Budapest.
- KÁRPÁTI, I. (1975): A Balaton alga- és hínárvegetációjának kapcsolata az eutrofizálódással. In KOVÁCS, M.: A környezetvédelem biológiai alapjai, p. 133-144. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- KÁRPÁTI, I.-NÉ és KÁRPÁTI, I. (1968): A balatoni hínárvegetáció szukcessziós viszonyai. *Botanikai Közlemények* 55: 51-57.
- KÁRPÁTI, I. (1968): Szakvélemény a vízszintváltozások hatása a Balaton vegetációjának alakulására témakörrel kapcsolatban. Kézirat 12 oldal + mellékletek.
- KÁRPÁTI, I. (1980): A Balaton makrofiton kutatásának újabb eredményei. MTA VEAB Monográfia 6. 1. A Balaton kutatás újabb eredményei 1. 5-17.
- KOVÁCS, M.; GORZÓ, GY. és BUSICS, I. (1993): A Balaton nádas állományának felmérése és minősítése. Budapest. Szöveges rész 3-74 pp + mellékletek és térképek.
- KOVÁCS, M. és PRISZTER, SZ. (1974): A flóra és vegetáció változása az utolsó száz évben Magyarországon. *Bot. Közlem.* 61. 87-93.
- KOVÁCS, M. és PRISZTER, SZ. (1977): Védelmet kívánó növényfajaink és növénytársulásaink (CSAPODY I. és SZODFRIDT I. közreműködésével). *MTA Biol. Oszt. Közlem.* 20. 161-194.
- KOVÁCS, M. (1962): Die Moortwiesen Ungarns. Die Vegetation Ungarischer Landschaften 3. 214 pp. *Akadem. Verlag*, Budapest.
- KOVÁCS, M. (1976): Die Bedeutung der Balaton-Uferzone für den Umweltschutz am See. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 22. 1-2. 85-105.
- KOVÁCS, M. (1992): A Balaton növényzetének vizsgálata 1900-tól napjainkig. In Bíró P. (szerk.) 100 éves a Balaton-kutatás: 63-68. ISBN 963 04 00278, Innopress, Nemesvámos. OK
- KOVÁCS, M. (1998): Magyarország rét-, legelő- és gyomtársulásai. In Turcsányi G. (szerk.): *Mezőgazdasági Növénytan* 419-436. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS, M.; GORZÓ, GY. és BUSICS, I. (1993): A Balaton nádas állományának felmérése és minősítése. Budapest. Szöveges rész 3-74 pp + mellékletek és térképek.
- KOVÁCS, M. (1976): Die Bedeutung der Balaton-Uferzone für den Umweltschutz am See. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 22. 1-2. 85-105.
- KOVÁCS, M. (1990): Zusammenfassende Wertung der Ursachen des Schilfsterbens in Ungarn. *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* 71. 49-57.
- KOVÁCS, M. és TURCSÁNYI, G. (1989): The decay of reed in Hungarian lakes. In SALÁNKI, J. – HERODEK, S. (Ed.) *Conservation and Management of Lakes. Symp. Biol. Hung.* 38: 461-471.

- LAKATOS, GY.; VÖRÖS, L. és ENTZ, B. (1982): Az élőbevonat szerepe a parti nádasokban. - *Acta Biol. Debrecina* 18: 83-98.
- MÁRKUS, L. (1986): Erdőérték- és eredményszámítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MOLNÁR, A. (1997): A hazai élőhelyek társulástani alapú hierarchikus listája (T-NÉR). In FEKETE G.; MOLNÁR ZS.; HORVÁTH F. 1997.
- NAGYNÉ, BODOR E. és CERNY, T. (1997): A Keszthelyi-öböl vízzel borítottágának fejlődéstörténete. *Hidrologiai Közlemények* 77: 98-100.
- OLÁH, J. és TÓTH, L. (1987): Biológiai nitrogénkötés sekély tavakban. *Biológiai Tanulmányok* 12. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PADISÁK, J. és SZABÓ, I. (1997): Botanikai kutatások a Balatonon: alacsony és magasabbrendű növények. A Balatonkutatás eredményei 1981-1996. MTA – VEAB, MEH Balatoni Titkárság, Veszprém.
- PADISÁK, J. (1980): A balatoni fitoplankton társulások mikro-heterogenitásának vizsgálata diverzitás- és clusteranalízissel. *Botanikai Közlemények* 68: 149.
- REYNOLDS, C. S.; PADISÁK, J. és SOMMER, U. (1993): Intermediate disturbance in the ecology of phytoplankton and the maintenance of species diversity: a synthesis. *Hydrobiologia* 249: 183-188.
- RIPL, W. és SZABÓ, I. (1994): Das Röhrlicht - modellhafte Vorstellungen und Beispiele aus Ungarn und Deutschland. Technische Universität, *Abschlussbericht* 3-132 p. Berlin.
- SIMON, T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. *Abstracta Bot.* 12. 1-23.
- SOÓ, R. (1928a): Adatok a Balaton flórájának és vegetációjának ismeretéhez. *Magyar Biol. Int. Munkái* 2: 132-136.
- SOÓ, R. (1928b): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Magyar Biol. Int. Munkái* 2: 45-79.
- SOÓ, R. (1930): Adatok a Balaton flórájának és vegetációjának ismeretéhez. *Magyar Biol. Int. Munkái* 3: 169-185.
- SOÓ, R. (1931): Adatok a Balaton flórájának és vegetációjának ismeretéhez. *Magyar Biol. Int. Munkái* 4: 293-319.
- SOÓ, R. (1932): Adatok a Balaton flórájának és vegetációjának ismeretéhez. *Magyar Biol. Int. Munkái* 5: 112-121.
- SOÓ, R. (1933): A Balaton-vidék növényközvetkezteinek szociológiai és ökológiai jellemzése. *Math. és Természettud. Értesítő* 50: 669-712.
- SOÓ, R. (1934): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Magyar Biol. Int. Munkái* 7: 135-153.
- SOÓ, R. (1936): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Magyar Biol. Int. Munkái* 8: 223-240.
- SOÓ, R. (1938a): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Magyar Biol. Int. Munkái* 10: 174-194.
- SOÓ, R. (1938b): A Balaton-vidék magasabb rendű vízinövényeinek és a Balaton-part flórájának áttekintése. *M. Biol. Kut. Int. Munkái*. 10: 195-203.
- SOÓ, R. (1947): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Ann. Mus. Nat. Hung.* 39: 167-184.
- SOÓ, R. (1948): A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. *Arch. Biol. Hung.* 17.

- SOÓ, R. (1964-1980): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I-VI. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZABÓ, I.; SZEGLÉ, P. és CSERMÁK, K. (1999): A balatoni makrofitonok ökológiai plaszticitása: a nád szaporodási és elterjedési stratégiája különböző élőhelyi, környezeti feltételek között. A Balaton kutatásának 1998-as eredményei. MTA-VEAB a MEH támogatásával, Veszprém.
- SZABÓ, I. (1980): A zöld pántlikafű (*Typhoides arundinacea* /L./ Mölich) a Balaton vidékén és felhasználásának lehetőségei a tó partjának biológiai védelmében. MTA VEAB Monográfiái 12. A Balaton kutatás újabb eredményei I. 39-47.
- SZABÓ, I. (1986): Some conclusions of ecological investigations on grass species of paludal and of field origin I. Comparative studies on the ecology and production biology of reed canarygrass (*Phalaroides arundinacea* /L./ Rausch.) BFB-Bericht 58: 21-37.
- SZABÓ, I. (1987): A Keszthelyi-hegység növényvilágának kutatása. *Folia Mus. Historico-Nat. Bakonyiensis* 6. 77-98. Zirc.
- SZABÓ, I. (1990): About the botany of the Hungarian peat vegetation. Proceedings of Symposium on Peat Use and Peatland Conservation *International Peat Society Peat Journal*, Keszthely. 1990.p. 218-222.
- SZABÓ, I. (1991): Veszélyeztetett növényfajok a Balaton délnyugati öblözeteiben. Kis-Balaton Ankét, Keszthely.
- SZABÓ, I. (1995b): Jelentés a Közép-Dunántúli Természetvédelmi Igazgatóság BÖN 95/1 számú Nádvédelem, nádgazdálkodás felülvizsgálata - botanika tárgyú megbízásáról. Kézirat 45 pp. + mell. Keszthely.
- SZABÓ, I. (1996): A Balaton parti sávjában védetté nyilvánításhoz szakmai alátámasztó anyag elkészítése - botanika. Zárójelentés a BÖ 95/1 számú témában. Kézirat 60 p.+ mellékletek (térképek és fényképek), Keszthely.
- SZABÓ, I. (1998): A nád, a parti vegetációövek és a kapcsolódó szárazulatok védelmének, rehabilitációjának vizsgálata, a zagyterek restaurálása lehetőségeinek feltárása. A Balaton kutatásának 1997-es eredményei. MTA-VEAB – MEH-Balatoni Titkárság, Veszprém.
- SZABÓ, SZ. (1986): A Balaton vízgazdálkodása. TIT, Budapest.
- SZABÓ, I.; SZEGLÉ, P. és TÓTH, I. (1991): Preliminary case study of sludge deposition around the Keszthely Bay of the Balaton. PHARE Project, final report, Keszthely
- SZABÓ, I.; SZEGLÉ, P. és TÓTH, I. (1993): A preliminary case study of sludge deposition around the Keszthely Bay of the Balaton. Ist Internat. Conf. Environm. Engineering. Leicester. pp.5.
- SZABÓ, I. (1995a): Ecologically argumented classification of reed stands in Hungary. 7th. European Ecological Congress: Ecological processes: current status and perspectives. Abstracts p. 82. Budapest.
- SZABÓ, I. (1996): The coastal wet grasslands of Balaton lake. European Floodplain and Coastal Wet Grasslands. Management and Restoration for Biodiversity. Abstracts of papers and posters. University South Bohemia, Ceske Budejovice.
- SZÁSZ, E. (1989): A fényviszonyok, a nitrogénfelvétel és az elsődleges termelés kölcsönhatásai a Balaton eltérő trofitású tájain. Doktori értekezés. JATE Növénytani Tanszék.

- SZEGLET, P. (1994): A nád elemtartalma és produkciója a Keszthelyi-öböl és a Kis-Balaton nádas állományaiban. Kandidátusi értekezés. Kézirat 118 p. + melléletek.
- SZEGLET, P. (1985): Eine neue Entnahmemethode bei in Wasser stehenden Schilfbeständen zur Bestimmung ihrer unterirdischen Produktion. BFB-Bericht 55. 57-60. Illmitz
- SZESZTAY, K. (1961): A Keszthelyi öböl feliszapolódása. Kézirat 1-67 pp. + 19 ábra és 4 táblázat. VITUKI, Budapest.
- TÓTH, L. (1972): A Balaton hínárosodásának jelenlegi állapotáról. *VITUKI Tud. Napok Kiadványa*.
- TÓTH, L. (1960): Phytozoölogische Untersuchungen über die Röhrichte des Balaton-Sees. *Annal. Biol. Tihany* 27: 209-242.
- WIERZBICKI, P. (1820): Plantae rariores quae sponte crescunt in Keszthelyensi agro, aquis, silvis, montibusque confinibus, opera Wierzbicki collectae. Manuscript.
- ZÓLYOMI, B. és NAGY, L.-NÉ. (1991): A Balaton múltja a pollensztratigráfiai vizsgálatok tükrében. In BÍRÓ P. (szerk.) 100 éves a Balaton-kutatás: 25-32. *Reproprint*, Nemesvámos.
- ZÓLYOMI, B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA Biol. Oszt. Közlem. 491-543.
- ZÓLYOMI, B. és PRÉCSÉNYI, I. (1985): Pollenstatistische Analyse der Teichablagerungen des mittelalterlichen Klosters bei Pilisszentkereszt. Vergleich mit dem Grundprofil des Balaton. *Acta Archeol. Acad. Sci. Hung.* 37: 153-158.
- ZÓLYOMI, B. (1980): Landwirtschaftliche Kultur und Wandlung der Vegetation in Holozän am Balaton. *Phytocoenologia* 7: 121-126.
- ZÓLYOMI, B. (1987): Degree and rate of sedimentation in Lake Balaton pleistocene environment in Hungary. XII. INQUA Congress Ottawa, Canada: 121-126.

**BOTANICAL RESEARCH OF LAKE BALATON CONCERNING NATURE
PROTECTION, WITH SPECIAL REFERENCE TO SOFT-STEMMED PLANT
COMMUNITIES ALONG THE SHORE LINE**

Dr. Szabó, I.

SUMMARY

The Author concludes: The water level regulation of 1836 placed a definite mark on the biota of lake Balaton. Since the previous infilling regime, once characteristic of the bays, the sedimentation shifted to the main basin. At the same time, the length of the natural shoreline shortened considerably. The reed beds lost 6 km² in area during the last two decades.

The secondary vegetation squeezed among the filled up areas, the shore protection works and urban type resorts, is characterized by strong sinantropisation, some elasticity and good relict preservation capacity. The elements of marsh succession are particularly rich in threatened species, characteristic of the original vegetation. Therefore the vegetation of the following shore lines is particularly valuable: Máriafürdő – Szentgyörgy, Zala – mouth of Csókakői-cree, győri Szépkilátó – Ederics, Szigligeti-Bay, Tördemic, Ábrahámhegy – Pálköve – Révfülp, Szepezdfürdő – Zánka, Zánka – Akali, Udvari – Örvényes, Bozsai- Bay – Sajkod, Kerekedi- Bay, Szerdahelyi- Bay , Paloznaki- Bay , Alsóörs – Káptalanfüred, Almádi – Füzfő: Császa.

We indicated the occurrence of 24 protected plant species on maps (UTM). That indicate the timeliness of the nature protection.