

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTUDOMÁNYI INTÉZET

**INTERDISZCIPLINÁRIS AGRÁR- ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
DOKTORI ISKOLA**

Doktori Iskola vezető:
Prof. dr. Nagy János
MTA doktora

Témavezető:
dr. Baloghné dr. habil. Nyakas Antónia
egyetemi docens

**Bolygatott élőhelyek állapotfelmérése
a fenntartható mezőgazdaság és a biodiverzitás megőrzése
irányelveinek figyelembevételével**

Készítette:

Tanyi Péter
doktorjelölt

Debrecen

2007

BOLYGATOTT ÉLŐHELYEK ÁLLAPOTFELMÉRÉSE
A FENNTARTHATÓ MEZŐGAZDASÁG ÉS A BIODIVERZITÁS MEGŐRZÉSE IRÁNYELVEINEK
FIGYELEMBEVÉTELÉVEL

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
az **Agrártudományok** tudományterületén
Növénytermesztési és kertészeti tudományágban

Írta: Tanyi Péter doktorjelölt

A Doktori Iskola neve: Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola
A doktori iskola vezetője: Prof. dr. Nagy János az MTA doktora
Témavezető: Dr. Baloghné Dr. habil. Nyakas Antónia egyetemi docens, CSc

A doktori szigorlati bizottság:

	Név	Tud. fokozat
Elnök:	Dr. Kátai János CSc	egyetemi tanár
Tagok:	Dr. Ráthonyi Tamás PhD	egyetemi docens
	Dr. Szabó Gyula PhD	tudományos munkatárs

A doktori szigorlat időpontja: 2006. december 15.

A bíráló bizottság:

	Név	Tudományos fokozat	Aláírás
elnöke:			
tagjai:			
titkár:			
opponensei:			

Az értekezés védésének időpontja: 2007.....

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
2. Irodalmi áttekintés	3
2.1. Magyarország növényvilága	3
2.2. Természetes gyepeink növényzete.....	4
2.3. A gyepek növényállományának dinamikája	6
2.4. A fenntartható fejlődés alapeszméje, fenntartható mezőgazdaság..	9
2.5. Kapcsolat Magyarország élővilága és az emberi tevékenység között	10
2.6. Ökológiai hálózat, élőhely hálózatok	12
2.6.1. Térszerkezet	13
2.6.2. Az élőhely kiterjedése.....	15
2.6.3. Kapcsolatok az egyes élőhelyek között	15
2.6.4. Fajösszetétel	16
2.7. Biodiverzitás.....	17
2.8. A klímaváltozás hatása a mezőgazdaságra	22
2.9. A nem védett területek jelentősége.....	23
3. Anyag és módszer	24
3.1. A mintaterületek földrajzi fekvése, talaj- és meteorológiai jellemzői....	24
3.2. Mintaterületek	26
3.3. A vizsgált mintaterületek cönológiai felvételezésének módszerei, a vizsgálati szempontok.....	30
4. Eredmények	32
4.1. Védett szikes rét	32
4.1.1. Bolboschoeno-Phragmitetum	36
4.1.2. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis	37
4.1.3. Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae.....	39
4.1.4. Puccinellietum limosae	40
4.1.5. Plantagini tenuiflorae – Pholiuretum pannonicum.....	41
4.1.6. Alopecuro-Arrhenatheretum.....	42
4.2. Ecsetpázsitos rét.....	43
4.2.1. Másodlagos mocsárrét.....	48
4.2.2. Agrostio stoloniferae -Alopecuretum pratensis	50
4.2.3. Butomo-Alismatetum lanceolatum.....	51

4.3. Mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel.....	53
4.3.1. Caricetum elatae.....	58
4.3.2. Puccinellietum limosae	58
4.3.3. Carduo acanthoidis – Onopordetum acanthii	60
4.4. Degradált gyepek	61
4.4.1. Agrostio stoloniferae –Alopecuretum pratensis.....	66
4.4.2. Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae.....	67
4.4.3. Ruderális gyomtársulás.....	69
4.4.4. Bolboschoenetum maritimi.....	71
4.4.5. Puccinellietum limosae	73
4.5. Szikesedő rét.....	74
4.5.1. Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae	78
4.5.2. Agrostio stoloniferae –Alopecuretum pratensis.....	79
4.5.3. Puccinellietum limosae	80
4.5.4. Bolboschoeno-Phragmitetum	81
4.5.5. Ruderális gyomtársulás.....	82
4.6. A mintaterületek borítottsági értékeinek, fajszámának, Shannon- diverzitásának (H) és egyenletességének (E) statisztikai elemzése.....	84
4.7. Ordináció.....	89
4.8. Klasszifikáció	91
4.9. Növénytársulás típusok borítottsági értékeinek összehasonlítása a különböző mintaterületeken	94
4.10. Az egyes mintaterületek növénytársulásainak összehasonlítása a SØRENSEN-féle hasonlósági hányados alapján	95
5. Következtetések, javaslatok.....	97
5.1. A vizsgált mintaterületek növényösszetétel változásának várható irányai, javasolható természetvédelmi kezelés	98
5.2. A mintaterületek esetleges természetvédelmi oltalom alá helyezésének indokai	103
5.3. Botanikai állapotfelmérés és biodiverzitás monitorozás.....	107
6. A dolgozat tudományos eredményei	108
7. Összefoglalás / Summary	110
8. Irodalom	116
9. Függelékek.....	124

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni témavezetőmnek Dr. Baloghné Dr. Nyakas Antóniának, aki szakmai és kritikai észrevételeivel végig segítette munkámat, támogatva e dolgozat elkészültét.

Köszönöm továbbá Dr. Lisztes-Szabó Zsuzsannának és Dr. Pechmann Ildikónak a terepi munkákban és az adatfeldolgozásban nyújtott segítségét.

Köszönöm Dr. Szőke Szilviának eredményeim statisztikai feldolgozásában nyújtott önzetlen segítségét.

Köszönöm Kőrösi Róbertnek, a Tedej ZRt. növénytermesztési igazgatójának, hogy lehetővé tette kutatómunkám elvégzését a ZRt. területén, s munkámat adatszolgáltatással is segítette.

Köszönöm Demeter Lászlónak a Hajdúsági Tájvédelmi Körzet vezetőjének, hogy munkámat adatszolgáltatással segítette.

Köszönöm Dr. Szász Gábor professzor Úrnak, hogy rendelkezésemre bocsátotta a munkámhoz szükséges meteorológiai adatokat.

Végül köszönetemet fejezem ki mindazoknak, akik környezetemben bizalmukkal és türelmükkel végig támogattak.

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Karán a Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola keretében készítettem el a Debreceni Egyetem ATC MTK doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2007. július 13.

a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy Tanyi Péter doktorjelölt 2001 - 2007 között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2007. július 13.

a témavezető aláírása

1. Bevezetés

Hazánk területének igen jelentős része, mintegy 67%, áll mezőgazdasági művelés alatt (FVM 2001), ahol az állandó emberi jelenlét és a sok évszázados gazdálkodás szinte teljesen megszüntette az eredeti vegetációt, s egykori természetes élőhelyeink jelentős átalakuláson mentek illetve mennek keresztül. Ezek az átalakulások gyakran a degradáció irányába mutatnak. Napjaink egyik legfontosabb természetvédelmi problémája a biológiai sokféleség csökkenése, melynek oka leggyakrabban az élőhelyek degradálódása, fragmentálódása vagy teljes eltűnése. Emiatt a biodiverzitás megőrzésének egyik lehetséges megoldása az élőhelyek védelmében, kezelésében rejlik. Napjaink gyakorlata komoly veszélyeket rejt magában: egyrészt az intenzív mezőgazdaság térhódítása, másrészt a gazdálkodással való felhagyás következtében egyre fogyóban vannak értékes természetközeli élőhelyeink. A mezőgazdasági művelés alatt álló területekkel szomszédos vagy azokkal körbevett élőhelyek, amelyeket természetközeli élőhelyeknek nevezünk, fontos szerepet játszanak a biodiverzitás megőrzésében. Az ilyen élőhelyeken olykor jelentős botanikai értékek is találhatóak és növényállományuk többé-kevésbé természetközeli állapotú, de ugyanakkor ki vannak téve a mezőgazdasági művelés közvetett hatásainak. Az élőhelyekre ható legfontosabb degradáló tényezők a kiszáritás, a túllegeltetés, a szennyezés és egyéb szakszerűtlen mezőgazdasági tevékenység. E területek sokszor intenzív mezőgazdasági használat alatt vannak, s gyakran már nem is lehet természetvédelmi szempontú kezelésekkel jelentősebben javítani állapotukon. Ahol viszont lehetőség van rá, ott törekedni kell állapotjavító kezelések adott élőhelyre vonatkozó módszereinek kidolgozására és alkalmazására. Természetvédelmi szempontú kezeléssel egy ilyen élőhely fokozatosan nyerheti vissza természetes állapotát, flórája és faunája fokozatosan gazdagodhat. Kiemelt jelentőségű tehát, hogy e területek művelési módja illetve hasznosítása összhangban legyen a természetvédelmi célkitűzésekkel.

Még manapság is vannak olyan vidékek, ahol az élő természet ősi formagazdagsága szinte elpusztíthatatlan, az emberi civilizáció meg-megújuló „támadásai” csak átformálják, de nem fosztják ki a tájat, meghagyják, sőt újabbakkal gazdagítják egyéni jellemvonásait, míg másutt aránylag csekély emberi beavatkozás is elegendő ahhoz, hogy sivár, egyhangú pusztasággá változtasson egy valaha gazdag élővilágú területet. Magyarország vegetációtörténetére az előbbi a jellemző: a 100.000 km²-nél kisebb összterület, a magashegységek és tengerpartok hiánya, a kontinentális mérsékelt övi fekvés mellett meglepően magas az őshonos növényfajok 2200 körüli fajszáma. Szerencsésnek mondhatjuk magunkat, hogy a nagy

népsűrűség, a több évezredes civilizáció s a viharos történelmi múlt ellenére is, mely szinte mindig rablógazdálkodásra ösztönzött, vadonélő növényeinknek csak alig 1 %-a veszett ki (FVM, 2001).

Az eredeti vegetáció azonban már szinte eltűnt, az ország területének alig egytizedére szorult vissza. Ma már majdnem mindenütt a szántóföldi kultúrák uralják a tájat, s a messziről szemet gyönyörködtető erdők, rétek, vízpartok legnagyobb része is pusztán „üres díszlet”, élőviláguk gyakran szegényes és jellegtelen. Az a néhány százaléknyi eredeti vagy kevésbé leromlott terület azonban őrzi fajgazdagságát és önszabályozó képességét. A természetvédelmi szempontból értékesnek ítélt és ezért megőrzendő élőhelyek adott állapotban történő sikeres megóvásának több előfeltétele van. Ezek közül az egyik legfontosabb a szóban forgó életközösség gerincét adó növénytársulás összetételének, szerkezetének megismerése, amelyből következtetéseket vonhatunk le az élőhely botanikai állapotáról, esetleges degradáltságáról.

A rét- és legelőgazdálkodás szinte napjainkig jó szolgálatot tett a természetvédelemnek azzal, hogy értékes fajok százait őrizte meg az eredeti élőhelyek pusztulása után is. A modern technológiák viszont a műtrágyázás, felülvetés, korai ill. többszöri gépi kaszálás elsősorban a ritka maradványfajokat sújtják, és visszafordíthatatlan, gyors kipusztulásukat okozzák.

Dolgozatom elsődleges célkitűzése, hogy felmérjem öt, szántóföldi táblák közé ékelt bolygatott élőhely botanikai állapotát, természeti értékeit, és információkat gyűjtsek e mintaterületek jelentőségéről (pl. refugium) a tájban. Azaz a vizsgált élőhelyek növényvilágának felmérése, bemutatása, a kapott adatok statisztikai értékelése, valamint az élőhelyek jelentőségének meghatározása a biológiai sokszínűség fenntartásában. Ahol lehetőségeim megengedik a mintaterületek állatvilágáról is adatokat gyűjtök. Továbbá célom egy monitoring vizsgálat megalapozása, amellyel az elkövetkező évtizedekben vizsgálni, s nyomon követni lehet az élőhelyek botanikai állapotának változását a klímaváltozás hatására.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Magyarország növényvilága

Hazánkban napjainkban mintegy 2200 edényes növényfaj él, ebből az eurázsiai (22,5%), európai (20,4%) és szubmediterrán (18,5%) flóraelemek szerepelnek a legnagyobb súllyal. Ugyanakkor nagyon jellemzőek a balkáni, a kárpáti, a pontus-pannóniai és bennszülött fajok is. Ez utóbbiak – mintegy 3% - jelentik legféltettebb botanikai kincseinket (Simon 2000, Simon-Seregélyes, 2002). A növénytársulások száma 455 (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer, 1997). Ismereteink szerint 36 növényfaj, köztük egy, csak nálunk előforduló bennszülött faj (*Puccinellia pannonica*) pusztult ki. 41 faj a közvetlen kipusztulás szélére jutott, ezek szinte mindegyike ún. reliktum faj (lápi, alpi stb.)(FVM, 2001). Az egyes jellemző életközösségek közül mind kisebb területekre szorulnak vissza a természetes erdők, nádasok, lápok, a különböző típusú rétek és legelők. A főbb típusokat illetően megállapítható, hogy csökkennek a nádasok, mocsarak és kaszálórétek. Erőteljesen visszaszorulnak a homok- és löszpuszták, pusztafüves lejtők és szárazgyepek. Különös figyelmet kell fordítani azokra az élőhelyekre, amelyek természetes, vagy emberi tevékenység hatására kialakult "szigetek" és olyan fajokat és társulásokat őriznek, amelyek másutt nem fordulnak elő. Pl.: szántók közé szorult ősgyepek, hegyi kaszálórétek stb. Védett területeink jelentős hányada a füves területek közé tartozik, és legnagyobb számban itt fordulnak elő endemikus növény- és állatfajaink. Itt nem csak a Hortobágy és a Kiskunság legelőterületeire, néha már szinte félsivatagi jelleget hordozó pusztagyepeire kell gondolnunk, hanem dolomit térszíneink, karsztjaink és vulkánikus hegyeink különleges flórájú és faunájú szikláira, lejtőire is. A hazánkból kipusztult vagy eltűnt gerinctelen állatfajok legnagyobb része a száraz, talajvédő gyepek lakója volt. A hatvanas-hetvenes évek fordulójához, de még inkább a korábbi állapotokhoz képest jelentősen változtak sziki gyepeink is, mindenekelőtt mozaikosságuk csökkenése miatt. Nedves és félszáraz rétjeink, kaszálóink állapota főleg az utóbbi 20-25 év során számottevően romlott és a rohamosan fogyatkozó legelő állat eltűnése folytán a jelenlegi gazdasági változások tendenciái sem ígérnek sok jót. Az állapotromlás legfőbb oka az élőhelyek megszűnése: a gyepfeltörés, a gyomosodás, a beerdősítés, stb.

Magyarország flórájával kapcsolatban érdemes még szólni az idegen növényfajok behurcolásáról és azok terjedéséről. A folyamat természetes úton is végbemehet: a vízi és mocsári növényfajok elterjesztésében pl. a vándorló vizimadaraknak van nagy szerepe. Az

első robbanásszerű gyomnövény invázió azonban a szántóföldi kultúrák térhódításával vette kezdetét. A középkortól kezdve dél-eurázsiai-mediterrán gyomnövényfajok tucatjai özönlötték el Közép-Európát. Azóta közülük jó néhány már a természetes vegetációba is beilleszkedett, bár inkább csak a bolygatott növénytakaságokban jelennek meg, mert a háborítatlan őszegek nemigen fogadnak be új fajokat. A következő nagy behurcolási hullám az újkor elején vette kezdetét, és napjainkban is tart. Okai között elsősorban a szállítás és az áruforgalom nagyarányú növekedését említhetjük, különös tekintettel az amerikai kapcsolatokra: az észak-amerikai flóra más evolúciós utakon fejlődött képviselői Európába kerülve versenytársak és természetes ellenségek híján gyakran óriási mértékben elterjedtek. Ilyen fajok például az alkörmös (*Phytolacca americana*) vagy például az aranyvessző fajok (*Solidago spp.*). Ez persze fordított viszonylatban is lejátszódott, Észak-Amerikában az európai származású gyomok élvezik a fenti előnyöket.

Gyakran a monokultúras termesztés segítheti egy-egy veszélyes gyomfaj elterjedését. Ilyen faj például a fenyércirok (*Sorghum halapense*), amely kukorica monokultúrák révén terjed világszerte, s Magyarországon is. Személyes, bár külföldi megfigyeléseim ezt alátámasztják. Például a bulgáriai Veliko Trnovo környékén (Bjala Cserkva, Dobromirka) láttam több tíz hektáros olyan felhagyott, illetve elhanyagolt szőlőültetvényeket, amelyeket ameddig a szem ellátott, másfél – két méter magas (virágzattal), sűrű fenyércirok (bolgárul балип) állomány borított be.

A régebben meghonosodott növényfajok közül néhánynak azonban természetvédelmi jelentősége is lehet. Ilyen fajnak tartjuk pl. a téltemetőt (*Eranthis hiemalis*). Ezek a növények eredeti növénytakaságaink eléggé speciális életfeltételeihez tartósan alkalmazkodni tudtak, így megérdemlik, hogy flóránk teljes jogú polgárainak tekintsük őket.

2.2. Természetes gyepeink növényzete

A gyepterületet Közép-Európában nagyjából emberi tevékenység alakította ki és emberi tevékenység tartja fenn. A hajdani erdőirtásokkal létrejött gyepek sajátos faji összetételét és struktúráját a legeltetés hozta létre és őrzi meg. Ez a megállapítás érvényes természetvédelmi területeink gyepeire is, ahol a nem megfelelő kezelés veszélyeztetheti a védelmi

célkitűzéseket, a másodlagos szukcesszióban kialakult, sokszor reliktum-fajokat is őrző gyepek létét (Matus et al., 2001).

A gyepterületek növénytársulásai, a gyepképző egyszikű- és kétszikű fajok mennyisége és minősége a rétek vagy legelők használati- és takarmányértékének, valamint állatteltartó képességének meghatározásában nagy jelentőséggel bírnak. A rétek és legelők terméshozamai szoros összefüggésben vannak a növénytársulásaikkal, azok botanikai összetételével és uralkodó fajaikkal, e növényfajok arányával, borítási százalékkal, amelyek együttesen adják egy gyepterület potenciális értékét (Haraszti, 1977; Barcsák és Kertész, 1989). Gyepterületeink növényzete nagymértékben függ a környezeti tényezőktől. Elsősorban az éghajlati tényezőket kell itt megemlítenünk, azaz a csapadék, a hőmérséklet, a légnedvességtartalom és napsugárzás értékeit, s azok változásait (Szász 1974, Nagy és Vinczeffly 1995/b). Az előbb említett tényezőkön kívül nem lehet figyelmen kívül hagyni a talajadottságokat, s azok változásait sem. Azaz a talaj típusát, tápanyag szolgáltató képességét, víz- és levegő gazdálkodását, talajfizikai jellemzőit és a talajvízszint állását (Harmati, 1969, Nagy 1993, 2000, Nagy és Vinczeffly 1995/b, Prettenhoffer, 1969, Stefanovits, 1992, Szemán 1996).

Természetes gyepeink növényösszetételének alakulásában az elmúlt évszázadok folyamán komoly antropogén hatás érvényesült. A XVIII. század erdőirtásai, a legelőterületek túllelgettetése, a XIX. századi folyószabályozások, majd a XX. században az öntöző- és belvízelvezető csatornák megépítése mind-mind komoly hatással voltak a gyepterületek növényösszetételére, társulás típusaira (Jakucs L., 1982).

Természetes gyepeink esetében a gyepek termésének nagyságát és állatteltartó képességét elsősorban a pázsitfűfélék minősége és aránya szabja meg. Haraszti (1977) és Barcsák et al. (1978) adatai szerint az értékesebb gyepekben a pázsitfűfélék borítási értéke az 50-70 százalékot érheti el. Az értékesebb szikes gyepeken olyan elsőrendű fűvek (Vinczeffly, 1970; Haraszti 1977) lehetnek dominánsak, mint a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a réti perje (*Poa pratensis*). A közepes minőségűnek tekintett, főleg közepes réti szolonyecen élő gyeptársulások viszont inkább másodrendű fűfajokban gazdagok. Ilyen pázsitfűfaj például a sovány vagy sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*).

Természetes gyepeink igen fontos és értékes növényei közé tartoznak a pillangósvirágú fajok, amelyek közül elsősorban a *Lotus*-, a *Medicago*- és a *Trifolium* nemzetség fajait kell

kiemelnünk. Haraszti (1977) szerint borítási értékük hazai gyepeinkben viszonylag alacsony, mintegy 13,5%.

A pázsitfűfélék és a pillangósvirágúak mellett gyepeink harmadik legfontosabb gyepképző növénycsoportja a savanyúfüvek, amelyek szerepének bemutatására Haraszti (1965, 1977) nagy figyelmet szentelt.

A gyepekben e növénycsoportokon kívül számos egyéb növényfaj is előfordul, főleg kétszikű fajok. Ezeket „egyéb kétszikű fajok”-nak nevezzük és az elmúlt évtizedek folyamán szerepüket és jelentőségüket más és más megvilágításból mutatták be. Míg Barcsák (1978) még gyomnövényekként jellemezte őket, addig Vinczeffy (1999a) megállapította, hogy e növények közül sok kifejezetten előnyös az állatok számára, például gyógyhatással bírnak.

Essék szó azokról a fajokról, amelyeket valóban gyomnövényként tartunk számon a gyepek esetében (is). Barcsák (1978) és Vinczeffy (1993) meghatározása szerint, mindazon fajok, amelyeket az állat nem legel le, vagy a legelő állatban kárt okoznak (pl. szúrós vagy mérgező) gyomfajnak kell tekinteni. Az előbb említett szerzők megállapításai szerint a hazai természetes gyepek gyommal igen fertőzöttnek tekinthetők, borítás értékük mintegy 34%! Haraszti (1977) szerint viszont a megengedhető gyepbeli arányuk 15-30%. Kota et al. (1993) vizsgálataiból kiderült, hogy több gyomfaj tápláléértéke közel megegyezik jónéhány pázsitfű- és pillangós fajéval, sőt magas ásványianyag tartalmukkal fontos szerepet játszanak az állatok ásványianyag szükségletének fedezésében.

Haraszthy (1999) fontosnak tartotta kihangsúlyozni, hogy a természetes vagy természetközeli gyepek megőrzése nem csak a lakosság egy részének megélhetését és a táj jelenlegi arculatának fenntartását biztosítja, hanem az adott területekhez kötődő rendkívül gazdag élővilágot is.

2.3. A gyepek növényállományának dinamikája

A vegyes növényösszetételű gyepek növényállománya állandóan változik. Borhidi (1969) és Nagy (1993) szerint e változások irányát és mértékét elsősorban az ökológiai tényezők és a gazdálkodás jellemzői határozzák meg. Az ökológiai tényezőket érdemes tovább bontani, s így élő (biotikus) és élettelen (abiotikus) ökológiai tényezőkről beszélni. Az élő ökológiai tényezők közül ki kell emelni a kölcsönhatásokat, amelyek közül növénytársulások esetén a kompetíciónak van nagy jelentősége (Fekete, 1991). Az élettelen tényezők közül a társulásokra közvetlenül ható tényezőket kell kiemelni, azaz a fényt, a hőmérsékletet, és a

vízellátottságot. Egy adott élőhely ilyen viszonyai közvetlenül befolyásolják az életciklus meghatározott fázisait, amelyek például a fűféléknél a csírázás, a bokrosodás, a szárképzés, a bimbózás, virágzás, termésérés, szempergés, s végül a szalmaállapot.

Az abiotikus ökológiai tényezők között meg kell még említenünk a talajadottságot, a talaj fizikai és kémiai jellemzőit. Több szerző szerint a növényösszetétel alakulására nagy hatással vannak a talaj fizikai- és kémiai jellemzői (Simon és Juhász-Nagy, 1969).

Uhlariova et al. (1998) szerint a legeltetés során fellépő taposás kedvezőtlen hatással lehet a növényösszetétel változására. A taposás ugyanis tömöríti a talajt, ezáltal romlik annak levegőzése és vízbefogadó képessége, s csökken ásványianyag tartalma. Ezek pedig kedvezhetnek a gyomok és egynyári növények dominánssá válásának. Az állatok tiprása, a túlzott legeltetés és az ebből adódó fokozódó erózió folytonossági hiányt okozhat. E területeken olyan kóros gyomok elterjedése következik be, amelyeket az állatok nem fogyasztanak, s azok a folytonos terjeszkedésű, nagy bokraikkal kiirtják a még meglévő jó füveket is (Szűcs, 1999).

Szabó et al. (2003) a szakaszos legeltetés természetvédelmi előnyeit bizonyította be, mely szerint érdemes a sávosan adagoló legeltetésnek azt az előnyét kihasználni, hogy a legelő jószág 5-6 órai táplálkozással eleget fogyaszt és felesleges tiprással nem terheli a legelőt.

A gypalkotó növényfajok társulásainak állománydinamikájára nagymértékben hat a kaszálás időpontjának megfelelő megválasztása. A kaszálás optimális ideje a szárba szökkenés, esetleg a virágzatok megjelenése. Ebben az időszakban a füvek fejlődése nagyon gyors, így a kaszálásnak lépést kell tartania a füvek fejlődésével. Amennyiben nem sikerül a kaszálást megfelelő időpontra időzíteni, a füvek alsó levelei az elégtelen fényviszonyok miatt fonnyadni, száradni kezdenek. A nem megfelelő időpontban végrehajtott kaszálás a fénykedvelő fajok számának visszaszorulását eredményezheti, azaz csökkenhet a gyepek fajgazdagsága, s kevésbé értékes árnyéktűrő fajok kerülhetnek előtérbe (Peddie et al, 1995). A tartós kaszálásos hasznosítás mellett a kisebb termetű, a gyp alját sűrítő füvek fokozatosan visszaszorulnak, a magasabb termetű és termőképességű bokros füvek borítottsága emelkedik (Nagy, 1993). A hagyományos időpontban végrehajtott kaszálás mellett a gypalkotó fajok száma közel állandónak bizonyul, míg a tavaszi kaszálás elmaradása, a kizárólagosan őszi kaszálás pedig a fajok számának csökkenését, a növényösszetétel megváltozását vonja maga után (Smith et al, 1996).

A kaszálás hatással van a gyep fajösszetételére. Klapp (1956) megállapította, hogy kaszálásos hasznosítás esetén a pázsitfűvek és egyéb kétszikű fajok közel azonos arányban találhatók meg a gyepben, míg legeltetés mellett a pázsitfűvek egyértelműen dominálnak a pillangósokkal és egyéb kétszikű növényekkel szemben (kaszálás esetén pázsitfű : pillangós : egyéb kétszikű faj = 48 : 9 : 43%, míg legeltetés esetén 63 : 15 : 22%).

Kaszálásos hasznosítási mód mellett a szálfűvek magasabb aránya figyelhető meg, míg legeltetés esetén az aljfűvek dominanciája jegyezhető fel. Nagy (1993) megállapította, hogy kaszálás esetén az alacsony termetű, s a gyep legalsó szintjét képező aljfűvek visszaszorulnak, míg tartós legeltetés mellett a magasabb termetű szálfűvek borítottsága csökken.

Mind a kaszálásos, mind a legeltetési hasznosítási módoknál a természetvédelmi szempontból kedvező technológiáknak kell megvalósulniuk. Irányadónak kell lennie a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi program (NAKP) egyes térségi programjaiban már megfogalmazott elveknek, miszerint kaszálás csak évente egyszer, június 15.-e után végezhető természetkímélő kaszálási technológiával (kaszálás a tábla közepétől kifelé haladva, a táblák szegélyeit utoljára hagyva). A kaszálókon a szerves- és a műtrágyázás nem megengedett, s a gyommentességet egyszeri őszi tisztító kaszálással biztosítani kell. Védőzónát kell kialakítani a madárfészkek védelme érdekében, s védett növényfajok esetében biztosítani kell a terméserést.

A természetes gyepök növényállományára kedvezőtlenül hat a rendszeres hasznosítás elmaradása. Például természetvédelmi területeken levő gyepök esetében megfigyelhető, hogy a legeltetés hiányában fokozatosan változik az a növényzet, amelynek védelmét szolgálná a természetvédelmi oltalom (Vinczeffy- Nagy, 1993).

Szemán (1999) vizsgálatai szerint a kihasználatlan, rosszul hasznosított legelőkön elszaporodnak a legeltetést amúgy kevésbé tűrő növények. Megindul a terület cserjésedése, bokrosodása, s a kórós, szúrós gyomok számának emelkedése.

Kárpáti (2001) kiemeli, hogy a cserjésedés, beerdősülés folyamatai mellett, a tájidegen, invázív növényfajoktömeges megjelenése és hódítása is erőteljesen átalakíthatja védett fajokban gazdag gyeptársulásainkat. Véleménye szerint e veszélyek elhárítása passzív, jogi-védelmi eszközökkel nem lehetséges. Speciális természetvédelmi gyepkezelésekre van szükség, tehát egyféle nem bevétel-irányított gyepgazdálkodásra, amely célja nem a minél nagyobb anyagi haszon elérése, hanem a füves területek biológiai sokféleségének fenntartása, a védett fajok élőhelyeinek biztosítása.

2.4. A fenntartható fejlődés alapeszméje, a fenntartható mezőgazdaság

A fajok sokfélesége Földünk egyik legfőbb és pótolhatatlan kincse. A biológiai változatosság nélkül nincs szelekció, sem természetes, sem mesterséges úton nem válogatódnak ki olyan élőlények, amelyek képesek lennének alkalmazkodni a változó környezethez. Az alkalmazkodásra ugyanakkor óriási szükség van a környezetben bekövetkező gyors változások miatt. A biológiai sokféleség és a természet egyensúlyának megőrzéséhez alapvető fontosságú, hogy az emberiség hogyan tudja összeegyeztetni egyre növekvő igényeinek kielégítését a természeti erőforrások és a működő ökológiai rendszerek megőrzésével. A tapasztalatok szerint e kettő igen gyakran ellentétbe kerül egymással. A probléma hosszú távú megoldásának egyre több szakember a fenntartható fejlődés koncepciójának gyakorlatban történő megvalósítását tartja (Johannesburg Report, UN, 2002).

Az Egyesült Nemzetek Szervezete égisze alatt 1992-ben Rio de Janeiro-ban megtartott Környezet és Fejlődés Világkonferencián fogalmazták meg a résztvevők, hogy a gazdaság határtalan fejlődése tovább már nem tartható fenn, s nyilvánvaló, hogy a globális gazdálkodás kinőtte a saját alapjául szolgáló környezeti rendszereket. Az e konferencián megfogalmazott elvek alapján hazánkban az AGRO 21 programban (1995) határozták meg a fenntartható mezőgazdaság elméleti és gyakorlati követelményeit (Ángyán, 1995).

Az Európa Tanács tagállamai 1996-ban kidolgozták a Vidéki Térségek Európai Kartáját, amelyben megfogalmazták a vidék hármass szerepét, nevezetesen gazdasági, ökológiai és társadalmi-kulturális funkcióit. A karta szerint a vidéki térségek a témakörünkhöz szorosabban kapcsolódó ökológiai funkciókat azáltal teljesítik, hogy:

- megőrzik az élet alapjait adó természeti tényezőket (föld, víz, levegő), ésszerű és fenntartható módon hasznosítva azokat;
- megőrzik a környezetükben lévő biotópokat és zöld tereket;
- fenntartják és megőrzik a tájat;
- megőrzik a vidék biológiai sokféleségét, különösen a genetikai diverzitást, a fajok és a tájak sokféleségét;
- jogi eszközökkel és a szükséges ökológiai feltételek megteremtésével védik a vadon élő állatokat.

A karta függelékében - ahol a vidéki térségekkel kapcsolatos politika irányelvei szerepelnek - megfogalmazódott, hogy a mezőgazdaság sokfeladatú, multifunkcionális tevékenység, feladatai az élelmiszerek és a megújuló nyersanyagok termelésén túl kiterjednek többek között a táj megőrzésére és gondozásra, az életfontosságú elemek (talaj, víz, levegő) egészséges állapotának megőrzésére a fenntartható gazdálkodás keretében.

A vidéki térség fejlesztése során a mezőgazdálkodás fogalmának lényegesen tágabb értelmezésére, egyre inkább környezetgazdálkodási tartalommal való megtöltésére van szükség, vagyis a természet- és környezetvédelmi (stabilizálási), a termelési és a fogyasztási-szolgáltatási funkciókat egyaránt figyelembe kell venni. Hosszú távon csak az a gazdálkodás lehet fenntartható (értékmegőrző), amely beavatkozásait e hármas funkció szempontjából optimalizálja (Ángyán-Menyhért, 1997).

Az EU Közös Agrár és Vidékpolitikájának koncepciója (Common Agricultural and Rural Policy for Europe – CARPE), valamint az AGENDA 2000 reform program kapcsán kiadott 1257/1999 EU rendelet a vidéki térségek három egyenrangú funkcióját jelöli ki: a gazdasági, az ökológiai és a szociális feladatokat (Buckwell Report, 1998). Az e rendeletben leírt prioritások Erz (1978) földhasználati elveire támaszkodnak, illetve összhangban vannak Zielkowski (1988) és Ángyán (1991, 1994) fenntartható térhasználati rendszerével. Az Ángyán et al. (1999) által koordinált kutatások kapcsán a közösségi joganyag-harmonizáció jegyében megszületett a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéshez szükséges intézkedésekről szóló 2253/1999. (X.7.) Kormányhatározat. E széleskörű, s átfogó jellegű program megvalósításához azonban részletesen újra kell értékelni a mezőgazdaság és a környezet kapcsolatrendszerét, mivel egyetlen más gazdasági ágazat sem képes a természetet és a tájat olyan mélyrehatóan befolyásolni, mint a mezőgazdaság, a kultúrtáj elsődleges használója. Ebből fakad, hogy a természetvédelem alapvetően rá van utalva a mezőgazdasággal való együttműködésre (Ángyán-Menyhért, 1997).

2.5. Kapcsolat Magyarország élővilága és az emberi tevékenység között

Az élővilág legnagyobb kiterjedésű területei a védett területeken kívül, mezőgazdasági területeken találhatók. Magyarországon az 1980-as évek végéig a mezőgazdasági terület körülbelül 80%-án nagyüzemi és intenzív gazdálkodás folyt. Az intenzív műtrágya-felhasználásnak az élőhelyekre és a biológiai sokféleségre nézve kedvezőtlen hatásai voltak,

többek között a talaj elsavasodása és elszennyeződése, valamint a felszíni és felszín alatti vizek foszfát- és nitráatterhelése. Az állami gazdaságok és mezőgazdasági szövetkezetek által megművelt nagytáblák a tájat meglehetősen egyhangúvá tették. Az 1990-es években a mezőgazdaságból származó terhelés csökkent. A mezőgazdaság részesedése a GDP-ből az 1989. évi 15%-ról 1997-re 5,5%-ra csökkent. Az állatállomány 40%-kal az 1990. évi szint alatt van. A szerves- és műtrágyák felhasználása drasztikusan csökkent. A növényvédő szerek használata (hatóanyagban számolva) szintén csökkent, kb. 35 ezer tonnáról (1989) 8 ezer tonna alá (1995). Egyre szélesebb körben terjednek az integrált módszerek és a biogazdálkodás. 1994-1997 között a privatizáció eredményeképpen a termelőszövetkezetek és állami gazdaságok által megművelt összes gazdasági terület részesedése 56%-ról 42%-ra csökkent. A nagy gazdaságoknak kisebb magánbirtokokká történő felosztása pozitív változásokat idézett elő a tájképben (FVM, 2001).

Az emberi tevékenység térnyerése előtt Magyarország jelenlegi területének több mint 70%-t borították erdők, ez ma nem éri el a 20%-ot. Az erdőterület kiterjedése az elmúlt 50 évben 600 000 hektárral (1980 óta 100 ezer hektárral) nőtt és jelenleg eléri az 1,8 millió hektárt. Ez elsősorban a gyorsan növvő fajok és fajták telepítésének következménye (ezek most az összes erdőterület 10%-t adják), amely gyakran az unikális, füves ökoszisztémák kárára történt (erdei fenyő a dolomit sziklagyep, fenyők és akácok a homokos területek esetében). Az őshonos fajokból álló természetközeli elegyes erdő-állomány még mindig az összes erdőterület felét teszi ki (FVM, 2001).

Az utak és autópályák bővítése szerte az országban akadályokat állított a vándorló fajok elé azáltal, hogy szétdarabolták az élőhelyeket és az ökológiai folyosókat. Itt jegyezném meg, hogy a hazai szakirodalomban többször lehet azzal találkozni, hogy szinonimaként alkalmazzák az ökológiai folyosó és a zöld folyosó szakkifejezéseket. Gyulai (1996) rámutatott, hogy a két fogalom nem ugyanazt jelenti, mivel az ökológiai folyosók a természetes rendszer maradványai, míg a zöld folyosókat (pl. belvízcsatornák, öntözőcsatornák) az ember alakítja ki.

A vízkészletgazdálkodás szintén negatív hatást gyakorolt a biológiai sokféleségre, különösen a vizes területeknek a művelhetőség érdekében végzett intenzív lecsapolása és a folyószabályozás járt ilyen következményekkel. A fő vízfolyások szabályozásával a legtöbb ártéri tölgy-, kőris- és szilerdő eltűnt és puhafa-ültetvények, illetve mezőgazdasági területek

kerültek helyükbe. A becslések szerint az 1948-1989 közötti időszakban az ország körülbelül 20%-át érte komoly ipari szennyezés. Az ipari termelés (a biológiai sokféleséget sújtó terheléssel együtt) a későbbiekben a gazdasági szerkezet átalakulásával jelentősen csökkent. Napjainkban egyre több mezőgazdasági vállalkozás törekszik arra, hogy gazdálkodási tevékenysége a környezetvédelmi szempontok figyelembe vételével történjék, s amennyire lehetséges mérsékeljék tevékenységük környezeti következményeit. Ezzel közvetve előnyösebb versenypozíciót is szerezhetnek (Láng, 2003).

2.6. Ökológiai hálózat, élőhelyhálózatok

Az ökológiai hálózat egy táj térszerkezetének a természetes, élő része. Globális szinten tekintve egyenlő a bioszférával. Az ökológiai hálózat nem az ember által alkotott, hanem eleve létező rendszer. Ebbe nem csak a természetes, vagy a természetközeli állapotú élőhelyek tartoznak bele, hanem minden olyan terület, ahol az élet jelen van. Az ökológiai hálózatnak éles határa nem húzható meg, mivel az élő rendszerek egymásba kapcsolódnak, azaz mindig a vizsgálódás, a tájértékelés kitekintése határozza meg a határokat. Az ökológiai hálózatban az élőhelyek természetessége és összekapcsolása biztosítja a koherenciát, a populációk közötti terjedési folyamatok működését, az anyag- és energiaforgalmat. Az ökológiai hálózat építőkövei az egyes élőhelyek. Az élőhely – másnéven habitat – olyan fizikailag és biológiailag egyaránt jól körülhatárolható terület, mely otthona egy adott egyednek, vagy egy populációnak (Májér, 1994). Legtöbb esetben nem egyedi élőhelyeket veszünk figyelembe az ökológiai hálózat lehatárolásánál, hanem különböző állapotú és jellegű élőhelyekből álló komplexeket (Nagy – Konkolyné, 2003). Az élőhelyek ökológiai szerepét elsősorban természetességük, állapotuk alapján kell figyelembe venni, mert ez határozza meg, hogy milyen feltételeket nyújtanak az élővilág számára. A természetes vagy természetközeli élőhelyek nyilvánvalóan kedvezőbbek a természetes migrációs és transzport folyamatok végbemeneteléhez, mint a szántóföldek (Nagy-Konkolyné, 2003). Az ökológiai hálózat szerkezete térbeli (strukturális) és működési (funkcionális) jegyek alapján egyaránt leírható. A különböző természetességi állapotú élőhelyek, és a közöttük található izoláló tér eloszlása adja a hálózat térszerkezetét. Az élőhely-komplexek migrációs és transzport folyamatokban betöltött szerepük, funkciójuk alapján történő leírása mutatja be az ökológiai hálózat funkcionális szerkezetét.

Az Európai Unió területére több mint 2500 élőhelyet állapítottak meg, ebből 200-at soroltak fel az Európai Tanács (EC) által kiadott 92/43 Élőhelyvédelmi Irányelvben (Habitats Directive). Ezek közül 25 habitat kötődik szorosan a mezőgazdasági területekhez.

A természetes élőhelyek által elfoglalt tér beszűkülésével nyilvánvalóvá vált, hogy kizárólag védett területek egymástól gyakran távol eső szigeteiben (tájvédelmi körzetek, nemzeti parkok) nem lehet megőrizni sem a biológiai sokféleséget, sem pedig az ökológiai rendszerek működőképességét. Nem elegendő csak a fajokat, a természetes vagy az ahhoz közel álló állapotú élőhelyeket védeni, hanem szükséges a természetes élőhelyek megfelelő kiterjedésének, az élőhelyek közötti kapcsolatoknak, illetve a természetes folyamatok dinamizmusának fenntartása is.

Számos, természetvédelmi szempontból értékes terület a korábban rajta folytatott, általában extenzív mezőgazdálkodás eredménye. Az ezen a területen élő fajok jelenlétét nem csupán az élőhely típusa és kiterjedése, de a mindenkori földhasználati mód is befolyásolja.

Ezért ehhez a jelenséghez három fontos indikátor tartozik:

- az élőhely *szerkezeti összetettsége*, melyet a területen egyidejűleg jelenlévő földhasználati típusok száma fémjelez,
- a *kiterjedése*,
- illetve az egyes élőhelyek közötti *kapcsolat* megléte/hiánya.

2.6.1. Térszerkezet

A nagy mértékű biológiai sokféleség egyik kulcsfontosságú minőségi jellemzője a vizsgált élőhelyek szerkezeti összetettsége. Ezek közül kiemelkedő a térszerkezet, a magterületek, az élőhelytöredékek, a szegélytársulások diverzitása, a tájkép változatossága és a térbeli összetettség.

A térszerkezet a természetes, a természetközeli és az ember által átalakított nem természetes élőhelyek térbeni rendszere. Ennek a rendszernek természetes tulajdonsága a különböző habitat-típusok mozaikossága, azaz természetes körülmények közt is különböző élőhelytípusok váltják egymást. A térszerkezetet alkotó természetes szigeteket magterületekre és élőhely-töredékekre oszthatjuk fel. Az emberi tevékenység eredményeképp az egykor összefüggő egységes élőhely rendszerben kedvezőtlen tulajdonságú, izoláló hatású területek jelentek meg. Az eleinte zárványként megjelenő mesterséges felszínek fokozatosan kiterjedtek, s feldarabolták a természetes élőhelyeket. Ezek a területek ugyanakkor elősegítik a tág tűrésű és agresszív terjedési stratégiájú fajok térhódítását (Nagy – Konkolyiné, 2003).

Az ökológiai hálózat funkcionális szerkezete:

A *magterületek* az ökológiai hálózat azon részei, ahol a rendszerben a természetes folyamatok érvényesülnek, s méretüknél és ökológiai tulajdonságaiknál fogva folyamatosan képesek megfelelő feltételeket teremteni a legtöbb, ott megtalálható faj természetes populációjának stabilitásához.

Élőhelytöredékek bár természetesek, csak korlátozott számú faj populációjának igényét képesek kielégíteni (Gyulai, 1996).

Mivel a földhasználat szorosan kötődik mind a természeti adottságokhoz, mind a társadalmi-gazdasági tényezőkhez, folyamatosan változik. A múltban a változatos hasznosítású agrár-táj volt jellemző, melynek mozaikossága számos élőhely kialakulására nyújtott lehetőséget. (erdő – szántó - füves és/vagy fás legelők-mező). Ez a változatosság sok állat és növény faj számára biztosított megfelelő termő, táplálkozó, fészkelő, búvó helyet. A mezőgazdaság iparszerűvé válásával ez a nagymérvű variancia elkopott, az egyre kiterjedtebb monokultúrák feldarabolták a korábban egységes természet-közeli élőhelyek hálózatát, megakadályozva az egyedek vándorlását az egyes élőhelyek közt.

Ez az indikátor három mutatócsoportot ölel fel, melyeknek ismerete vezet el a végső értékig, mely alapján összehasonlíthatók az egyes területek térbeli szerkezetességük alapján.

▪ *szegélytársulások diverzitása:*

Az egyes foltok (élőhelyek, társulások, tájképi elemek, földhasználati módok) közötti átmenetek gazdaságát, megjelenésük szabályosságát, egyenletességét mutatja meg adott területen, a térbeli változatosságot indikálva ez által. Értéke annál magasabb, minél változatosabbak ezek az átmenetek, és annál kisebb, minél több az azonos határsáv.

▪ *a tájkép változatossága:*

Ez az indikátor a különböző foltok elemzését teszi lehetővé, információt nyújt a táj különböző funkcionális alegységeiről. Értéke akkor magas, ha szegélytársulások száma megegyezik az összes határsáv számával; alacsony, ha a határsávok száma 1.

▪ *térbeli összetettség:*

A változatosság maga nem elég a térbeli összetettség kifejezésére. A táj térbeli összetettsége az egyes egységek kombinációja, melyek egy adott mozaikon belül, meghatározott fragmentációval, szegélytársulás diverzitással és változatossággal rendelkeznek. Pl. két terület közül, melyek változatosságukban azonosak, az a terület kap magasabb értéket, ahol a határsávok diverzitása magasabb (Smeding, 1995).

2.6.2. Az élőhely kiterjedése

Talán ezek a legegyszerűbben értelmezhető környezeti indikátorok. Az élőhelyek méretének, alakjának változása könnyen térképezhető, nyomon követhető távérzékelési technológiákkal (Sommer, et al., 1998, Rounsevell et al., 2003).

Hazánkban is történtek ilyen irányú törekvések. A NAKP keretein belül kijelölésre kerültek az Érzékeny Természeti Területek, valamint a szerzők számos javaslatot tettek az e területeken folyó mezőgazdálkodás fenntarthatóságának érdekében (Ángyán et al. 2003).

A Nemzeti Biodiverzitás Monitoring Rendszer (NBMR) keretében (Szerk: Fekete-Molnár-Horváth, 1997) készült el a hazai élőhelyek átfogó listája. E rendszerek megbízható adatforrásokat és módszertani segítséget jelentenek az egyes élőhelyek minőségi értékeléséhez.

Ennél az indikátor csoportnál fontos megjegyezni, hogy egyedül az élőhely kiterjedése, alakja nem ad pontos képet annak stabilitásáról. Ahhoz, hogy ez az adatunk informatív legyen az egyes élőhely jellemzéshez hozzá kell tartozzon annak fajösszetételére, és a társulásra jellemző karakterfajok jelenlétére vonatkozó adatok.

2.6.3. Kapcsolatok az egyes élőhelyek között

Az élőhelyek, élőhelyfoltok közötti kapcsolatok jellemzésére a tájökológiai szakirodalom több kapcsolódó fogalmat használ:

Az *összekötöttség* (connectedness) az egyes foltok közötti fizikai kapcsoltság mértékét jelzi. Ez a jól térképezhető, tájat jellemző szerkezeti tulajdonság nem hordoz közvetlen információt az egyes fajokra gyakorolt hatás szempontjából (Farina 1998).

A *konnektivitás* (connectivity) azon folyamatok hatékonyságát jellemzi, amelyek az egyes szubpopulációk közötti összeköttetés révén lehetővé teszik, hogy a populáció a fragmentált tájban is demográfiai egységként viselkedjék (Merriam 1984).

A feldarabolódás egyike a biodiverzitás kulcsfontosságú indikátorainak. A térszerkezet fogalmára visszautalva természetes állapotban, adott terület mozaikossága magában rejtje azt a tényt is, hogy a más típusú élőhelyek elszigetelik a két hasonló élőhelyet. Ezeket az izoláló tényezőket le kell küzdeniük a valamilyen oknál fogva helyváltoztatásra kényszerült egyedeknek. Ez ökológiai-, illetve zöld folyosókon keresztül valósulhat meg.

A *folyosó* (corridor) nagyon sok ellentmondással terhelt fogalom. Általánosságban értelmezve a táj olyan összekötő elemei, amelyek ellensúlyozhatják a fragmentáció hatásait, ugyanakkor

elősegíthetik az idegenhonos fajok, betegségek szétterjedését is a tájban (Standovár-Primack 2001)

Ökológiai folyosók (ecological corridors): a faj egyedeinek élet- és szaporodási feltételeit kielégíteni képes, azonos, vagy különböző élőhelyeket összekötő tér azon része, amelyen keresztül az összeköttetés megvalósulhat.

Az ökológiai folyosó lehet:

- *természetes, folyamatos* – homogén természetes élőhelyek sorozata
- *elsődleges ugródeszkák* (stepping stones) – megszakított, de hasonló élőhelyek sorozata, melyeken lépésben haladhat a migrációra kényszerült egyed, és
- *másodlagos ugródeszkák* – megszakított, különböző természetes élőhelytípusok sorozata.

A *zöld folyosók* ezzel szemben mesterségesen kialakított, nem komplex és önfenntartó rendszerek, pl.: utat kísérő árok, fa, vagy bokorsor, öntözőcsatorna, stb. ennek ellenére szintén hozzájárulhatnak bizonyos fajok elterjedésének, migrációjának elősegítéséhez. A zöld folyosók belső oldalukon összegyűjtik és a megfelelő átvezetésekig terelik az ott közlekedő állatokat.

Sokat vitatott kérdés, egy agrártevékenység uralta területen milyen arányban legyenek jelen a természetközeli, és természetes élőhelyek. Smeding (1995) szerint azon művelt területek mérete, melyek érzékeny természeti területek mellett fekszenek, nem haladhatja meg a 8 ha-t. Schotman (1998) optimálisan 1.000-2.000 m hosszúságú, a tér legalább két irányába kiterjedt fa- vagy bokorsorokat javasol 25 ha-onként, de legalább 80%-kát a tábla hosszának. Kisebb tábláknál ez az érték minimum 33%.

2.6.4. Fajösszetétel

Az egyes fajok a biológiai sokféleség fő tényezői. Könnyen azonosítható elemek, ezért előszeretettel alkalmazzák őket a biodiverzitás mértékének kifejezésére. Fontos tényező emellett, hogy Európában az elmúlt évtizedekben jelentősen csökkent az egyes élőhelyekhez kötődő fajok száma, különösen igaz ez az agrár élőhelyek terén. Ez a faj- és egyedszám visszaesés nagyrészt az életterek beszűkülésével, a megnehezdedő táplálékszerzéssel, illetve az iparszerű mezőgazdálkodás térhódításával a korábbi extenzív gazdaságok megszűnésével magyarázható. Ezért az egyes fajok populációjának folyamatos felvételezése kulcsfontosságú az agrár élőhelyek változatosságának értékelésben.

2.7. Biodiverzitás

A biodiverzitás az élet sokféleségének teljességét írja le, s magában foglalja az élet összes megjelenési formájának, valamint a hierarchikus biológiai szerveződés minden szintjének sokféleségét. E széles körben használt fogalom az alkalmazó felfogásának megfelelően jelenthet általános koncepciót; mérhető entitásokat; tudományterületet vagy akár társadalmi-politikai felfogást is (Standovár – Primack, 2001).

A ma uralkodó általános felfogás szerint az emberiség érdekei mindenek felett valók, s az emberiség boldogságát az anyagi jólét alapozza meg (McLaughlin, 1993). Ezzel ellentétben viszont a mélyökológia (deep ecology) nevű filozófiai irány azon a kiindulási tételen alapul, hogy minden élőlény egyenlő és joga van az élete kiteljesítéséhez (Devall - Sessions, 1985, Naess, 1989, Sessions, 1987). Azaz az embernek ugyanannyi joga van a gyarapodásra, mint bármely más élőlénynek, akikkel megosztja a Földet. A mélyökológia követői szerint a természet értékeinek önmagáért való tisztelete nem a jobb élet kialakításának korlátozója, hanem inkább a minőségibb élet új lehetősége (Naess, 1989).

A fajok sokféleségének megítélésében döntő szerepe van az ember szempontjait kitüntető, pusztán haszonelvű megközelítésnek. Eszerint azért kell aggódnunk a fajok kipusztulása miatt, mert élelemként, gyógyszerként, fűtőanyagként és még ki tudja hány célra hasznosítjuk őket. Szerencsére léteznek a biodiverzitást önmagában értéként tekintő megközelítések is. Ezek egyike etikai indíttatású, vagyis azzal érvel, hogy egyetlen fajnak, így a *Homo sapiens*nek nincs joga tevékenységével sok tízezer fajtársát pusztulásra ítélni. Sokkal tudományosabb érvként viszont abból az evolúciós ökológiai megfontolásból lehet kiindulni, hogy minden fejlődés alapja egy kíváncsi sokféleség megléte, vagyis minden, ami túl elszegényített, az pusztulásra van ítélve. E szempontok tudatosodásának köszönhető, hogy ma már a fejlett világban a természetvédelem és az ökológia szűk körein kívül is megjelent a biodiverzitás szempontjainak figyelembevétele.

A *taxondiverzitás* a biodiverzitás talán legrégebben kutatott eleme, ami az egyes életközösségek fajokban vagy más taxonómiai egységekben (nemzetség, család, stb.) való gazdagságában ölt testet. A szélesebb közvélemény gyakran ezzel azonosítja a biodiverzitást. A taxondiverzitást legegyszerűbben a fajszámmal jellemezhetjük. Ennek hiányossága viszont, hogy nem veszi figyelembe a fajok tömegességének különbségeit. A diverzitásfüggvények a komponensek (fajok) számán kívül figyelembe veszik a közösség dominanciastruktúráját is, hiszen a taxondiverzitás egy objektumcsoport (jelen esetben egy társulás) taxonómiai

sokféleségét jelenti. Arra reflektál, hogy az objektumcsoportból két objektumot véletlenszerűen kiválasztva, mekkora valószínűséggel jósolhatjuk meg, hogy a kettő azonos. Ez függ a félésegek – legegyszerűbb esetben a fajok – számától és tömegességi arányaiktól.

Legelterjedtebben az információelméleti alapú Shannon-függvényt és a Simpson-függvényt használják.

$$\text{Shannon függvény} \quad H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i ,$$

ahol p_i = az i faj előfordulási valószínűsége. A p_i valószínűségeket a faj relatív gyakoriságával közelítjük.

$$\text{Simpson- függvény} \quad D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} ,$$

ahol n_i = az i faj tömegességét meghatározó érték, pl. az egyedszám, borítás.

E diverzitásfüggvények közös tulajdonsága, hogy a fajszámmal és az egyenletességgel is növekednek. Az **egyenletesség** (evenness; E) az a mérték, ami kifejezi, hogy a társulás összegyedszáma (borítás, biomassa) mennyire egyenletesen oszlik meg a felépítő fajok között. Annál sokfélébb a társulás, minél egyenletesebb ez a megoszlás, hisz annál kevésbé valószínű, hogy két véletlenszerűen kiválasztott egyed azonos fajhoz fog tartozni. Számítási módja:

$$E = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\ln S}$$

ahol H = aktuális diverzitás, $H_{\max}$ = adott fajszám melletti maximális diverzitás, S = fajszám.

Tehát azonos fajszámú társulások közül az a diverzebb, amelyiknek nagyobb az egyenletessége. A két bemutatott függvény közül a Shannon-függvény inkább a ritka fajokra érzékeny, míg a Simpson-függvény a domináns fajok egyedszámára érzékeny. Ezért fordulhat elő az, hogy két társulás diverzitását rangsorolva – a használt diverzitásfüggvények eltérő érzékenységei miatt – eltérő eredményre juthatunk. Ezt a hatást az úgynevezett **diverzitási rendezés** használatával lehet kiküszöbölni, ami lehetővé teszi a társulások diverzitásának összehasonlítását a teljes gyakorisági skála mentén (Tóthmérész 1993, 1995, 1998).

E mérési módszerek viszont csak rendkívül leegyszerűsített képet adnak, hiszen csak a komponensek (fajok) számát és egyenletességét veszi figyelembe. Az elsősorban növényi

közösségekre alkalmazott ún. **kompozíciós** vagy **florális diverzitás** viszont már a térbeli mozaikosságból adódó sokféleséget jellemzi oly módon, hogy az állományba véletlenszerűen kihelyezett mintavételi egységekben regisztrálható fajlisták, vagyis a megvalósult fajkombinációk diverzitását (számát és egyenletességét) méri (Juhász-Nagy 1980, Juhász-Nagy - Podani 1983). A florális diverzitás értéke is függ a térléptéktől.

Egy társulás vagy táj fajgazdagsága nagyban függ a benne előforduló élőhelyek (habitatok) sokféleségétől. Ennek a diverzitásnak is számos elemét mérhetjük. Legegyszerűbb esetben a fajgazdagság analógiájára megadhatjuk az élőhelyek számát. Ez látszólagos egyszerűsége ellenére sem feltétlenül könnyű feladat, mert ehhez megfelelő élőhely-osztályozási rendszerrel kell rendelkezünk (Standovár – Primack, 2001).

A biodiverzitás csökkenése funkcionális következményeinek a kutatása az elmúlt tíz év legforrongóbb és leggyorsabban fejlődő területe (Loreau et al., 2001).

Szárazföldi körülmények között a domborzat, az éghajlat és más környezeti tényezők helyi változatossága hatással van a fajgazdagsági mintázatokra (Houston, 1994).

A biodiverzitás csökkenéséért leginkább az élőhelyek megszüntetése a felelős. A biodiverzitás megőrzésének elengedhetetlen feltétele a természetes és féltermészetes (természetközeli) élőhelyek megőrzése. Az általam vizsgált öt élőhely mindegyike igen fajgazdag, s fontos elemei a táj ökológiai hálózatának. Jelen dolgozatomban rá szeretnék világítani ezen élőhelyek botanikai, ökológiai értékeire és fel kívánom vázolni az élőhelyek megmaradásának jövőbeli lehetőségét.

A biológiailag releváns léptékekhez való alkalmazkodás igénye hívta életre a hosszú távú ökológiai kutatásokat (Kovács-Láng-Fekete, 1995).

A biodiverzitás emberi tevékenységből adódó legfőbb veszélyeztető tényezőinek a következők tekinthetők:

1. élőhely pusztítás
2. élőhely fragmentáció
3. élőhely leromlás
4. egyes fajok túlzott hasznosítása
5. idegenhonos fajok betelepítése
6. a fertőző betegségek felgyorsult terjedése

Az itt felsorolt veszélyeztető tényezők mindegyike a rohamosan szaporodó emberiséggel és annak egyre növekvő, de ugyanakkor pazarló forráshasznosításával függ össze.

A természetes élőhelyek pusztulása leginkább az elmúlt 150, de még inkább az elmúlt 50 év emberi tevékenysége eredményeképp következett be. Az emberi populáció óriási mértékű szaporodásával – 1850 és 2000 között a Föld lélekszáma meghatszorozódott! – a természeti erőforrások hasznosítása is gyorsan növekedett, s természetesen az emberek óhatatlanul növekvő területigénye is a természetes élőhelyek rohamos csökkenése irányába hatott. Ehhez hozzájárul az élőhelyek destruktív használata, amely a javak aránytalan társadalmi elosztásából fakad (Kummer & Turner, 1994). A természeti erőforrások kevésbé hatékony, pazarló és túlzott hasznosítása szintén fontos oka a biodiverzitás csökkenésének.

Az *élőhely fragmentáció* lényege, hogy emberi beavatkozások következtében (pl. útépités, vasútvonalak, mezőgazdasági területek) az egykor nagy kiterjedésű élőhelyek feldarabolódnak. E fragmentumok az eredeti élőhely szétszórt hálózataként már nem képesek ugyanúgy funkcionálni, s előfordul, hogy a közük ékelt, már degradált terület teljesen izolálja is őket. Például egy út látszólag csekély területvesztést jelent, de ugyanakkor sok faj mozgását, terjedését gátolja, esetleg lehetetlenné teszi, a táplálékforrás felé akadályt jelent, vagy a kisebb populációméret miatt genetikai leromláshoz is vezethet, hogy a szegélyhatásról már ne is beszéljünk. Az általam vizsgált degradált gyepterületnél is egy aszfaltosított szervízút és belvízcsatornák szabdalják több részre az élőhelyet, aminek következtében a fragmentációs hatások fokozottan érvényesülnek, bár ugyanakkor a belvízcsatornák, mint zöld folyosók is funkcionálnak.

Az *élőhely leromlás és –szennyezés* az élőhelyek megsemmisülése és fragmentációja mellett az élőhelyek átalakulásának egy kevésbé látványos, de igen súlyos következményekkel járó formája. E degradáció hátterében nagyon sok tényező állhat. A közvetlen emberi beavatkozások mellett ilyen például a környező területeken végzett növényvédelmi munkákból eredő peszticidszennyezés, vagy a már globális méreteket öltő légszennyezés, vízszennyezés. Külön meg kell említeni az egyre nyilvánvalóbb globális klímaváltozást, amelyet a szén-dioxid, a metán és egyéb, az üvegház-hatást fokozó gázok légköri szintjének növekedése vált ki. Ennek eredményeképp a Föld klímája átfogó méretekben változik, melegedik. Jelenleg a klímaváltozás mértéke még bizonytalan, de jelei egyértelműek (Varga, 1998).

Az őshonos fajokat nemcsak élőhelyeik elpusztítása, feldarabolása vagy erőteljes degradációja veszélyezteti, hanem olyan egyéb emberi tevékenységek is, amelyek konkrétan a fajokat s akár teljes életközösségeket is kipusztíthatnak, eltüntethetnek (Juhász-Nagy, 1993).

Az egyik ilyen emberi tevékenység a *túlhasznosítás*, amelynek során az ember szükségletei fedezésére vagy haszonszerzés céljából egyes fajokat túlhasznosít, területeket túlzottan „kiaknáz”. Bizonyos fajok hasznosítása gyakran évszázadokig egyensúlyban volt, de a hirtelen felszaporodó emberiség igényeinek növekedésével e természetes „forrás” már nem bír lépést tartani, elapad, azaz növény- és állatfajok pusztulnak ki, tűnnek el az élővilág térképéről. Az általam vizsgált mintaterületeken már csak méretüknél fogva sem, valamint hasznosításuk jellegénél fogva sem beszélhetünk túlhasznosításról.

Az *idegenhonos fajok* elterjedése szintén a biodiverzitás ellen hathat, mivel a betelepülő állat- illetve növényfajok gyakran versenyképesebbek az endemikus fajoknál, s gyors szaporodásukkal, élettérfoglalásukkal bizonyos időintervallum alatt kiszoríthatják azokat eredeti élőhelyükről. Az idegenhonos fajok megjelenése legáltalánosabban behurcolással történik, de például az utóbbi évtizedekben hazánkban az egynyári melegigényes gyomfajok terjedése, déli határaink melletti megjelenése a klímaváltozás csalhatalan jeleiként értelmezhetők. A sikeres invázióra képes idegenhonos fajok valószínűleg az őshonos fajoknál hatékonyabban használják ki a bolygatott, átalakított élőhelyek kínálta lehetőségeket. Az emberi tevékenység következtében sokszor keletkeznek új feltételeket nyújtó élőhelyek és ezekhez néha az idegenhonos fajok gyorsabban adaptálódnak. Sok esetben az exóták legnagyobb mennyiségben a legjobban átalakított élőhelyeken fordulnak elő (Standovár-Primack 2001).

Számtalan élőhelyen és esetben az idegenhonos fajok jelentette veszély oly súlyos, hogy a természetvédelmi célok között a fajbehurcolások megakadályozásának elsőbbséget kell kapnia. A már említett Biológiai Sokféleség Egyezmény 8. cikkelyében megfogalmazott célok között szerepel az invázív fajok terjedésének megakadályozása, a veszélyes fajok megfékezése és akár teljes kiirtása is.

E legutolsó gondolathoz jegyezném meg, hogy véleményem szerint még a mai „emberközpontú” világ sem jogosítja fel az embert arra, hogy más fajokat teljes kipusztításra ítéljen. Sajnos ezt közvetve megteszi, de kimondani, leírni ezt így nem lehet. Morális megközelítéssel ki lehet mondani, hogy minden fajnak meg van a maga szerepe az élővilág állandóan változó, dinamikus rendszerében.

Az emberi tevékenység esetenként olyan változásokat is okozhat a környezetben, amely egyes *betegségek* kórokozóinak hirtelen elszaporodásához vezethetnek (Cohen 1991). Megfigyelték, hogy az élőhely leromlás és a fragmentáció indirekt hatásai növelik a betegségekkel szembeni érzékenységet azáltal, hogy a természetes ellenállóképességet csökkentik. Reális probléma lehet a behurcolt kártevők, illetve kórokozók elterjedése is, amelyek végső soron az emberre is veszélyt jelenthetnek például fertőzött élelmiszerek vagy zoonózisok formájában.

2.8. A klímaváltozás hatása a mezőgazdaságra

A klímaváltozás jövőbeli hatásait illetően a számítógépes szimulációk mindegyike hazánkra nézve a várható átlaghőmérséklet emelkedést mutatta (Tasnády, 2006). A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy Magyarország a szárazabbá, melegebbé váló területek közé kerül. A klímaváltozás mezőgazdaságot befolyásoló hatását a szakirodalom alapján elemezve a legtöbben azt prognosztizálják, hogy a legnagyobb változások a gyomnövényzetet illetően várhatók. Leggyakoribb az az elképzelés, hogy a globális felmelegedés hatására hazánkban a melegebb igényű gyomfajok szaporodnak el, illetve az ilyen igényű fajokkal (mediterrán elemek) fog gyarapodni a hazai gyomflóra (Czimer et al., 2004).

Klimatológusaink szerint regisztrálható egy kisebb méretű átlaghőmérséklet-emelkedés, de ez a melegebb nyári hetek, hónapok és a szinte változatlan téli átlaghőmérséklet adataiból tevődik össze. Egyértelmű, hogy az utóbbi 50, ill. 100 évben nőtt a szélsőséges időjárású évek száma. Egyre több a szélsőségesen száraz, meleg nyár. Az aszályos időjárás miatt csökken a talajvíz-szint, s eltűnnek a felszíni kis vizek. Ez azt is jelenti, hogy az években a nagyobb hőigényű, szárazságtűrőbb fajok borítása emelkedhet a termesztett növényállományok hozamát csökkentve. Ezek a fajok nagyobb része a pázsitfűfélék (Poaceae), a fészkesvirágzatúak (Asteraceae), a disznóparéjfélék (Amaranthaceae) és a libatopfélék (Chenopodiaceae) családjába tartozik. Felvételezéseik szerint Európában – és hazánkban is – száraz éghajlati viszonyok között a tarackbúza (*Elymus repens*), a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a nagy széltippan (*Apera spica-venti*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*) és az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) mutattak nagyobb előfordulású gyakoriságot. Egyértelmű, hogy ezekben az években nőhet a C₄-es fotoszintézis típusú gyomfajok borítása, kártétele. Már ma is a magyar zárvatermő flóra több mint 2,6%-át teszik ki a C₄-es fajok (Kalapos et al., 1997). A melegebb klímát kedvelő fajok Közép-Európában elsőként az erősen zavart termőhelyi viszonyok (például szeméttelpek) között

fognak megjelenni. Kultúrnövényeink vetéseiben csak olyan mértékben fognak teret hódítani, ill. károsítani, amennyire ezt a növénytermesztés színvonala lehetővé teszi. A gyomnövényzet mennyiségi változásait (gyomborítás) a kultúrnövények versenyképessége (kompetíciója) is befolyásolja.

2.9. A nem védett területek jelentősége

A természetvédelmi tevékenység sikerét jelentősen befolyásolja a természeti értékek védett területeken kívüli fennmaradása (Standovár – Primack, 2001). Ha az ember tájhasználatát nem túl intenzív, akkor a nem védett területek jelentős részén természetközeli állapotok mellett az eredeti élővilág sok képviselője fenn tud maradni. S a védett területek is csak akkor tudnak feladataiknak megfelelni, ha a környezetükben lévő nem védett területek nem degradálódnak végzetesen. Általánosságban elmondható, hogy minél kisebb egy védett terület, biodiverzitást megőrző képessége annál jobban függ a környező nem védett területektől (Standovár- Primack, 2001). Az általam vizsgált öt mintaterület mérete is igen kicsi, átlagban 5-15 ha, s szigetként léteznek az őket körülvevő mezőgazdasági táblák között. Véleményem szerint a közvetlen körülöttük folyó intenzív mezőgazdasági tevékenység nem segíti elő e területek természetes fajgazdagságának megőrzését, onnan eléggé homogén, csak pár melegigényes gyomfajból álló gyomkultúra terjeszkedik ezen élőhelyek fajainak rovására.

Nagyon sok olyan nem védett terület van, amely jelentős biológiai értékeket őriz. Legáltalánosabb példák erre a katonai használatban lévő területek, amelyek szigorú elzártságuk és csak időszakos használatuk miatt sok értékes növény- és állatfajnak adhatnak otthont (Mátrai et al, 1995). Itt jegyezném meg, hogy a katonai használatban lévő területeken a természetvédelmi értékek megőrzése mindig is csak sokadrangú feladat volt, s a tapasztalatok is azt mutatják, hogy a legnagyobb talajszennyezések és sok természetvédelmi károkozás történt ilyen területeken.

A nagy természeti értékeket megőrző másik jelentős tájtípus a mezőgazdasági használat eredményeképpen kialakított kultúrtáj. Ilyenek a fás legelők, a fás-cserjés szegélyek, valamint a mezőgazdasági táblák közötti természetközeli vegetációfoltok. Ahhoz, hogy e nem védett területek hosszabb távon is betölthessék „értékmegőrző” szerepüket, fontos teendő feltárni biológiai értékeiket, s ezek ismeretében meghatározni e területek kezelési módszereit. Mert olyan gyepek is lehet értékesek, amiben egyetlen védett faj sem fordul elő, de fajkészletében a természetes fajok dominálnak (Margóczi, 2001). Jelen munkám során is öt

ilyen, mezőgazdasági táblák közé ékelt, alapvetően gyepterület növény- és állatvilágának feltárásával szeretnék rámutatni az ilyen élőhelyek fontosságára, mind a biodiverzitás, mind a természeti értékek megőrzését illetően.

3. Anyag és módszer

3.1. A mintaterületek földrajzi fekvése, talaj- és meteorológiai jellemzői

A mintaterületek az Alföld északi peremén, a Hajdúságban található Hajdúnánás-Tedej közigazgatási területén működő Tedej Rt. kezelésében vannak. A település és környezetének elhelyezkedése igen jellegzetes, két régió határán terül el. A Hajdúságot keletről a Nyírség futóhomokja, nyugatról a Hortobágy szikes pusztája fogja közre.

A Nyírség és a Hajdúság a tiszai Alföld részét képezi. Relatív szintkülönbsége alig haladja meg a 100 m-t. A folyószabályozás előtt a terület nagy része időszakos vagy állandó vízborítású volt így a terület jelentős részét folyóvíz üledékek borítják. A táj képét az egyhangú, alig tagolt felszínekből kiemelkedő futóhomok-területek és löszhátak teszik változatossá, míg európai hírét a kiterjedt füves és szikes puszták teremtették meg.

A Hajdúság É-D-i irányban hosszan elnyúló középtáj. A középső területek emelkednek ki itt is a legjobban. A középső területein a pannóniai képződmények 40-50 méterre megközelítik a felszínt. E területeken már a gүнz jégkorszak második felében megindulhatott a szélfújta üledékek képződése. A táj többi területein a würm végéig tartott a folyóvízi üledékek lerakódása. Északi területein a szél futóhomokbuckákat alakított ki, amelyet később vékonyabb-vastagabb löszös üledékek fedtek be. A D-i mélyebb fekvésű területeken ártéri löszök, löszszerű üledékek váltak jellemzővé. A táj magasabb részeibe ÉNy-i, Ny-i, DNy-i irányú eróziós-deráziós völgyek mélyültek.

E területen nyugatról a Hortobágy szikes pusztáira jellemző szoloncsák - szolonyec típusú talajok határozzák meg a gazdálkodást, míg keletről a Hajdúsági löszhát, csernozjom típusú talajai dominálnak (Tamás, 2003).

Talajképző kőzet: lösz, a talaj típusa: szoloncsákos réti talaj, altípusa: karbonátos. A humuszos réteg vastagsága 71-90 cm, humusztartalom 2,01-3%. A talaj felső művelési

rétegének fizikai talajfélesége: vályog, a talaj kémhatása 7,61-8,6, azaz gyengén lúgos. E lúgosság a karbonátos löszös talajképző kőzetnek és a mélyebb szintekben jelen lévő szikesedésnek köszönhető (Olvasztó, 2000). A szénsavas mész (CaCO_3) megjelenési mélysége 0 – 20 cm, azaz a mész már a felső humuszrétegben jelentkezik. A termőréteg vastagsága 101-150 cm (Olvasztó, 2000).

A területről 2000-ben készült el a megújított talajinformációs rendszer (Olvasztó, 2000), melyet jelen munkámban felhasználtam. A rendszeren belül elkészült genetikus talajtérkép alapján megállapítható, hogy a talaj változatossága okozza a területen a földhasználat mozaikos jellegét. Az intenzíven művelt részek mellett, a mélyebben fekvő területeken a Hortobágy szikeseire jellemző növényfajok alkotnak degradált, de természetvédelmi szempontból jelentős társulásokat, melyek foltként ékelődnek a művelt táblákba és alkotnak refúgiumokat számos védett növény- és állatfajunk számára. Kutatásaim tárgyául is öt ilyen élőhelyet választottam ki. A táblák mentén kialakított öntözést és belvíz elvezetést egyaránt szolgáló csatornák hálózata pedig zöld folyosóként szolgál, mind a növényfajok, mind a mezőgazdasági területekhez kötődő rovar, madár és emlős fajok számára.

A mintaterületek klímája száraz kontinentális, amelyre 9,9 °C éves átlaghőmérséklet és 580 mm évi csapadékatlag jellemző, ebből a vegetációs időszakban átlagosan 300-350 mm hull le. (DE ATC MTK Agrometeorológiai Obszervatórium).

1. táblázat

HŐMÉRSÉKLET

ÉV	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Össz.
2002	-1,4	4,2	7,5	11,3	19,0	20,1	22,9	21,1	14,7	9,3	6,5	-2,6	11,1
2003	-3,3	-4,6	3,7	10,1	19,4	21,0	21,4	22,5	15,4	7,6	6,3	-0,3	9,9
2004	-3,4	-0,3	5,5	10,9	13,6	18,1	20,0	19,4	14,1	11,0	4,3	0,6	9,5
2005	-1,4	-3,3	2,7	11,1	15,9	18,3	20,7	19,2	16,1	10,4	3,2	-0,5	9,4
2006	-4,8	-2,2	2,8	11,6	15,2	18,9	22,6	18,8	16,9	11,7	6,2	2,0	10,0

CSAPADÉK

ÉV	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.	Össz.	
2002	12	14	32	24	38	58	23	84	77	58	26	35	481	mm
2003	30	32	2	15	32	36	67	6	54	107	23	18	422	mm
2004	41	42	54	28	49	61	103	103	48	40	64	28	661	mm
2005	23	37	9	90	89	36	56	106	38	20	34	64	602	mm
2006	19	43	67	60	84	123	36	110	7	23	12	6	590	mm

A nyíregyházi meteorológiai állomás hőmérséklet és csapadék adatai

Általánosságban el lehet mondani, hogy mindegyik élőhelyre kisebb, de jellegzetes mikrodomborzati egyenetlenségek, gyenge felszíni lefolyás jellemzőek, amelyek meghatározó szerepet töltenek be a vizsgált területeken fellelhető növénytársulások kialakításában.

3.2. Mintaterületek

Az **első** mintaterület egy **védett szikes rét**, amely a Tedej Rt. P1-es mezőgazdasági tábláját határolja északról. Korábban a tábla része volt, de erősen szikesedett talaja révén évtizedekkel ezelőtt végleg kivonták a művelés alól. Az élőhely egy részét a Hortobágyi Nemzeti Park ex lege területként tartja számon, amelyre a rajta fellelhető növénytársulásokban is megfigyelhető mozaikosság jellemző. A munkámban ezt az élőhelyet tekintem kontrollként, s ehhez hasonlítom a többi élőhely adatait.

A mintaterület a település és az ún. „Báziserdő” (akácos erdő) között terül el, négyzetes alakú, területe mintegy 10 hektár. A területet északról a már említett akácos erdő, nyugatról műút, délről a település, míg keletről szántóföld, illetve egy ma már használaton kívüli katonai objektum határolja. E természetközeli élőhely talajának és vegetációjának jellemzői alapján szikes rét. A terület a Tedej Rt. kezelésében extenzív jellegű mezőgazdasági használat alatt áll és jelen állapotát több tényező veszélyezteti. A területet elhelyezkedése és adottságai miatt szántóföldi művelés alatt nem áll, évente egyszer kaszálják, illetve egyes részeit több-kevesebb rendszerességgel legeltetik (Topa Z., 2002 – akkori növénytermesztési ágazatvezető - szóbeli közlés). A terület mélyen fekvő, belvizes, a talaj szikfoltos.

A mintaterületet 2000-ben az FVM által a gyenge termőképességű gyepek felújítására kiírt pályázat keretében felújították, amely altalajlazításból, többszöri tárcsázásból, majd felülvetésből állt. A felülvetést a terület magasabban fekvő azon részein végezték el, amelyekre a vetőgépek rá tudtak menni, és amelyeket egyébként is mindenképpen kaszálóként illetve legelőként szándékoztak hasznosítani. Ez hozzávetőlegesen a terület 80%-t jelenti. A felülvetésre használt fajok a következők voltak: angol perje (*Lolium perenne*) 30%, magyar rozsnok (*Bromus pannonicus*) 20%, veres csenkesz (*Festuca rubra*) és réti csenkesz (*Festuca pratensis*) 15 – 15%, valamint réti perje (*Poa pratensis*) és szarvaskerep (*Lotus corniculatus*) 10 – 10% (Topa, 2002).

A **második** mintaterület közvetlenül a Keleti-főcsatorna mellett nyugatra elhelyezkedő **ecsetpázsitos rét**, amelynek mintegy kétharmada ecsetpázsitos-réti perjés sziki rét, míg egynegyede szinte állandó vízborítás alatt áll, s mocsárrétekre jellemző növénytakasulás borítja.

A mintaterületet keletről a Keleti-főcsatorna, délről egy aszfaltozott szervízút, nyugatról szántóföld, míg északról egy öntözőcsatorna, s nádas határolja. A mintaterület hozzávetőlegesen téglalap alakú, területe 17 hektár. A mintaterületet egy, az aszfaltozott útról a Keleti-főcsatorna gátjára felvezető földút szeli át, amelynek következtében az aszfaltozott út – kavicsozott földút – gát háromszögben egy mély fekvésű mocsárrét jött létre.

Ez a mély fekvésű mocsárrét a kavicsozott földút túloldalán a gátoldal felé húzódva is folytatódik, de a földút, a keletről határoló szántóföld és a később említendő ecsetpázsitos-réti pázsitos gyep háromszögében egy rezgősásos élőhely figyelhető meg, ahol a rezgősás (*Carex brizoides*) maga alatt szinte minden más növényfajt elnyom. Ahogy a mintaterület reliefje észak és nyugat felé haladva kissé emelkedik, úgy alakul át a terület ecsetpázsitos-réti perjés gyepé. Ez a gyep vegyes hasznosítású mezőgazdasági használat alatt áll, május végén-június elején kaszálják, majd pedig a nyár folyamán szarvasmarhával legeltetik.

A **harmadik** mintaterület a Keleti főcsatorna mellett keletre, az előző élőhellyel átellenben elhelyezkedő **mézpázsitos szikes rét degradált gypszegegyével**, jellegzetes szikes foltokkal, nyugati részén hosszan húzódó mocsaras társulással, míg keleti szegélyében magasra növő ruderalis gyomnövényzettel.

A téglalap alakú, mintegy 15 hektáros mintaterületet nyugatról a Keleti-főcsatorna, északról egy öntözőcsatorna, míg délről és keletről aszfaltozott szervízutak határolják. A mintaterület talaj-, éghajlati- és botanikai jellemzői alapján a szikes rétek kategóriájába sorolható. A mintaterület három növénytakasulásra osztható, s különösen értékes a *Caricetum elatae* társulása abból a szempontból, hogy táplálkozó- illetve fészkelőhelye több értékes, védett vizimadárfaának. A mintaterület legjellemzőbb és legnagyobb kiterjedésű társulása egy szolonyec szikfoknövényzet társulás. A második és a harmadik mintaterületet a Keleti-főcsatorna, mint zöld folyosó köti össze.

A **negyedik** mintaterület egy **degradált gyep**, amelynek alakja keskeny és hosszan elnyúló, területe mintegy 12 hektár. A mintaterületet szántóföldek fogják közre, s egy aszfaltozott szervízút és az út mellett, illetve arra merőlegesen futó belvízcsatornák osztják négy kisebb részre, ezáltal az élőhely igen erősen fragmentálódottnak tekinthető. E

fragmentálódottság és a felületi egyenetlenségek eredményeképpen az út két oldalán eltérő jellegű növénytársulások figyelhetőek meg. A belvízcsatornák rendszere viszont zöld folyosóként működik a mintaterület és egyéb, távolabb elhelyezkedő gyepterületek között.

A fragmentáció miatt a létrejött élőhelyfoltok elszigeteltek, sok állat- és rovarfaj egyedei számára közöttük a mozgás lehetősége korlátozott, amelyek a kis populációkat sújtó káros hatások megjelenését eredményezhetik. Ezen kívül a szegélyhatások néven összefoglalt jelenségek is kedvezőtlenül érintik az élőhely-fragmentumok populációit.

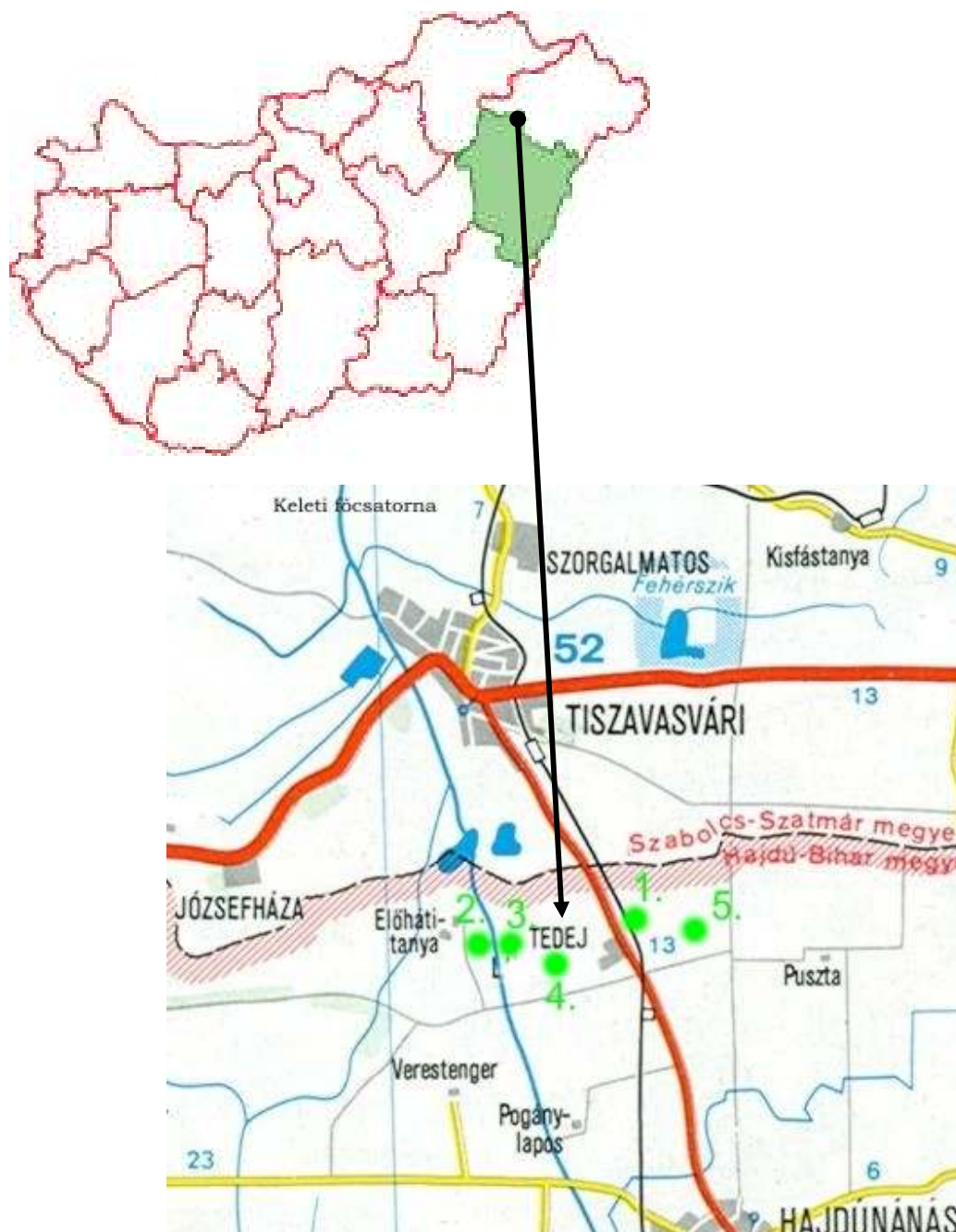
Az **ötödik** mintaterület a Tedej Rt. P8-as mezőgazdasági táblájába ékelődő, mély fekvésű, erősen **szikesező rét**, amelyet kis területe ellenére jellemző növénytársulásokra lehet osztani. E mintaterület tipikusan egyike a táblákba ékelődő, kisebb kiterjedésű természetközeli vegetációval borított foltoknak, felülete viszonylag egyenetlen, s alacsonyabban is fekszik, mint a mellette lévő tábla. A mintaterület viszonylag száraznak tekinthető, mivel víz jelentősebb ideig még tavasszal sem áll rajta, egyedül a rajta keresztülhaladó belvízcsatorna partja tekinthető nedvesebbnek, ahol a nád (*Phragmites australis*) alkot összefüggő állományt. Területe kisebb, mint egy hektár (0,9 ha), alakja hosszan elnyúló ovális. Mivel a területen keresztülhalad egy belvízcsatorna, az zöld folyosóként összeköttetést teremthet más gyepterületekkel a környéken.

Az intenzív művelés a Tedej Rt. felfogásában azt jelenti, hogy a gyepterületeket legalább 5-6 évenként felújítják, műtrágyázzák, ahol lehet és amikor kell öntözik, a gyepek talaját ápolják és a gyepterületek nagy részét legalább kétszer kaszálják. A műtrágyázás pontos NPK receptúráját (UAN oldat) gyepterületenként állapítják meg a szakemberek a gyephasználattól, talajadottságtól, a felújítás óta eltelt időtől, az elért és elvárt fűterméstől függően. A talajápolás késő őszi, vagy kora tavaszi sulyom boronálásból áll (Bódi, 2001).

E gyepterületek a Tedej Rt. intenzív nagyüzemi gyephasználata szempontjából kisebb jelentőséggel bírnak; a második és a negyedik mintaterület ecsetpázsitos sziki rét társulásától eltekintve, ahol az UAN oldatot alkalmazzák is (69-72 kg/ha - táblatorzskönyvi adatok), szórványgyepnek minősülnek. Az első, a második, a negyedik és az ötödik mintaterület jelentős részét kaszálják, míg a második mintaterületet a kaszálás után legeltetik is.

A mintaterületek kiválasztásában a Tedej Rt. növénytermesztési igazgatója Kőrösi Róbert nyújtott segítséget, aki előzetes megbeszélésünk alapján több, egymástól általában több km távolságra fekvő (1. ábra), az Rt. üzemi térképein gyepterületek hasznosítási módúnak feltüntetett területet mutatott be, amelyekből a fent említett öt mintaterület került

kiválasztásra. A mintaterületekről az üzemi térképekből fénymásolatokat is biztosított a részemre, amelyek a munkatérképeim alapjául szolgáltak. A mintaterületek kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy e területek mindegyike alkalmas arra, hogy a térségre jellemző növény- és állatfajok számára menedékhelyként, refugiumként szolgáljon.



1. ábra - A mintaterületek elhelyezkedése Hajdúnánás-Tedej környékén

3.3. A vizsgált mintaterületek cönológiai felvételezésének módszerei, a vizsgálati szempontok, a statisztikai értékelés módszerei

Az eredményes rét-legelőgazdálkodáshoz ma is nélkülözhetetlen a rét-legelő gyepek cönológiai és ökológiai ismerete. A közvetett ökológiai, cönológiai értékelési módszerek (a fajok relatív ökológiai jelzőszámai, a T-,W-,R-értékek (Zólyomi – Précsényi, 1964) (Zólyomi et al., 1969) és a növénytársulások természetessége vagy degradáltsága) viszonylag gyorsan és egyszerűen megbízható adatokat nyújtanak. A vizsgálatok hosszú időtávú ismételése a bekövetkező változások irányát, jellegét is megmutatja (Simon, 2004).

A vizsgált mintaterületek cönológiai jellemzése során értékeltem azok növénytársulásait, elemeztem összborításuk, fajszámuk alakulását. A mintaterületek bejárásakor először fajlistát állítottam össze, majd azonosítottam a társulásokat (Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. (1997) és Borhidi (2003) alapján), megállapítottam a különböző társulás-foltok fajösszetételét, majd azt az elkövetkező évek során folyamatosan gazdagítottam. A fajszámok tekintetében külön figyelmet szenteltem a pázsitfűféléknek és a fészkesvirágzatúaknak. A fajok elnevezésénél Simon (2000) munkáját vettem figyelembe.

A cönológiai felméréseket a hagyományos Braun-Blanquet módszerrel (1951), Simon-Seregélyes (2002) értelmezésében végeztem 2x2 méteres mintavételi négyzetekkel. Azért választottam a 4 m²-es mintavételi négyzet méretet, mert az évtizedes tapasztalatok alapján gyepekben ez a kvadrát terület vált be legjobban (Simon-Seregélyes, 2002). Ahol lehetett, minden egyes társulásban 3 négyzetet jelöltem ki. A három ismételés elegendőnek bizonyult, mert a mintaterületek maguk is, valamint az értékelni kívánt társulások is viszonylag kis alapterületűek. A négyzeteket úgy választottam ki, hogy azok az egész társulást a lehető legjobban jellemezzék. Azért nem véletlenszerűen, mert a társulások igen homogénnek tűntek, s igyekeztem a társulások kis méretéből adódó szegélyhatásokat is kiküszöbölni. A felvételi négyzetek helyét először kataszteri térképekről levett munkatérképeken jelöltem be (2., 3., 4., 5., és 6. ábrák), mindig valamilyen jellemző tereptárgyhoz való irány és távolság megjelölésével, majd később GPS készülék segítségével a koordinátaikat is bemértem. A munkatérképeken és ennek alapján e dolgozat Függelék fejezetében is a mintavételi négyzeteket a következőképpen, egy hármas betű-szám kóddal jelöltem: a mintavételi területek római számmal I-V-ig, majd a társulás száma 1,2 s így tovább, és A, B, illetve C betűvel az adott társulásban felvett három mintavételi négyzet. Így például a negyedik mintaterület ecsetpázsitos társulásában felvett második mintavételi négyzet IV-1B szám alatt szerepel. A felvételi négyzeteket e kódokkal feltüntettem a mintaterületekről készült

vázlatrajzokon, ahol a társulásokat is azzal a sorszámmal jelöltem, ahogy őket a jellemzésnél felsorolom. A fajok relatív borítási értékeit először 5 fokozatú skála alkalmazásával becsültem, ahol a kvadrát 1-20%-t borító faj B-értéke 1, a 21-40%-t borítóé 2, s így tovább az 5-ös értékig, majd a statisztikai elemezhetőség kedvéért konkrét százalékos értékben állapítottam meg, s a Függelékekben is így szerepelnek.

A felvételezések alapján cönológiai táblázatok készültek. A dolgozat Eredmények című fejezetében minden egyes mintaterületre négy táblázat és egy diagram készült el. E táblázatok bemutatják 1) a legnagyobb fajszerű családokat, 2) a mintaterületen fellelhető fajok csoportosítását a természetvédelmi érték kategóriái alapján (TV, Simon (1988, 1992, 2000), 3) a mintaterületen fellelhető fajok csoportosítását a flóraelem szempontjából és azok összevetését a magyar flóra értékeivel (Simon 2000), valamint negyedikként az adott mintaterület növénytársulásairól és azok uralkodó fajáról (fajairól) készült táblázat található meg. A diagram pedig az adott mintaterület Raunkiaer-féle életforma jellemzőit tartalmazza (Soó, 1964-1980, Simon 2000). A mintaterületek vegetációjának főbb Raunkiaer-féle életforma csoport megoszlása arról nyújt tájékoztatást, hogy a társulások, mint vegetációs egységek milyen klimatikus viszonyokhoz alkalmazkodtak.

A flóraelemek százalékos megoszlása arról tájékoztat, hogy milyen a vizsgált állományok vagy társulások fajainak földrajzi elterjedése, azaz a növényföldrajzi karaktere. Egy adott élőhely (jelen esetben a mintaterületek) igen jól jellemezhető azzal, hogy ott milyen flóraelemek és milyen arányban fordulnak elő. A magyar edényes flóra mintegy 2200 fajt számlál, ezen belül legjelentősebbek az eurázsiai (22,5%), az európai (20,4%) és a szubmediterrán (18,5%) elemek (Seregélyes-Simon, 2002). Mivel az öt vizsgált mintaterületen alpin, illetve kárpáti flóraelemek nem fordulnak elő, ezért a táblázatokban e két flóraelem nem szerepel.

Az eredmények feldolgozása során leíró statisztikai mutatókat (szórás, variációs koefficiens, medián) számoltam. A társulások - mint változók - közötti mélyebb összefüggéseket faktoranalízis segítségével kerestem (Sajtos-Mitev, 2007). A társulások csoportosítását kétféle klaszteranalízissel végeztem (Hierarchical Cluster Analysis, K-Means Cluster)(Sajtos-Mitev, 2007).

A dolgozatot egy „Függelékek” című fejezet zárja, amely minden egyes mintaterületre a következő táblázatokat tartalmazza: 1) az adott mintaterület fajlistája családok szerint, 2) az adott mintaterület társulásonkénti fajlistája és borítás értékei a flóraelem, az életforma, a T-

,W- R- értékek (Zólyomi és Précsényi, (1964), Zólyomi és mtsai, (1969)), és a természetvédelmi értékbesorolás (TV, Simon (1988, 1992, 2000) feltüntetésével.

4. Eredmények

4.1. Védett szikes rét

Az általam vizsgált **első** mintaterület talaj-, éghajlati- és botanikai jellemzői alapján a szikes rétek kategóriájába sorolható. A terület egyik tájökológiai értékét a mozaikossága jelenti, amelyből adódóan az élőhely hat jellemző növénytársulásra osztható, némileg összemosódó határvonalakkal, jellegzetes átfedésekkel. A terület különösen értékes magbankot jelenthet a nagytáblás, intenzív kultúrák között. Ezáltal értékes tagja, "lépegetőkőve" (stepping stone) az ökológiai hálózatnak. A terület közepesen regenerálódottnak értékelhető, uralkodnak a természetes fajok, kevés a zavarástűrő faj, de színező elemekben is szegény. A két szikes társulás kivételével a terület közel kétharmadát kitevő magasfüvű társulásokat évente egyszer kaszálják, ezáltal egyszerre kerül biztosításra a terület mezőgazdasági hasznosítása és gyomosodás elleni védelme.

E szikes rétet valójában a 2000. évi (3.2. alfejezet) altalajlazítás, többszöri tárcsázás és felülvetés után kialakult másodlagos növényállomány képezi, többek között ez ad magyarázatot a társulások degradáltságára.

Kutatásaim első két éve (2002-2003) alatt a mintaterületet többször és több aspektusban bejártam, az egész mintaterületre fajlistát készítettem, azonosítottam a terület mozaikosságát okozó növénytársulásokat, s társulásonként is fajlistát állítottam össze. Növényfelvételezési munkámat 2005-ben és 2006-ban megismételtem, a már meglévő fajlistát kiegészítettem (*1. függelék*).

A védett szikes rét területén az első két év (2002-2003) alatt végzett terepbejárások alapján 21 növénycsalád 59 faját találtam. A 2005 tavaszán végzett bejárás során 22 új fajt sikerült még találni. 2006-ban új növényfajt nem sikerült fellelnem. Így a mintaterületen található növényfajok száma jelenleg 81 (*1. függelék*). A felvételezések eredményei elsősorban a tavaszi aszpektust tükrözik (április-május), ekkor a terület egyes részei vízállásosak, igen gazdag fajállománnyal. A nyárelejei kaszálást követően a mintaterület kiszárad, a kora őszi esők után éled újra. A 2004. év csapadékos nyarának köszönhetően (1. táblázat) a mintaterület a május végi kaszálás után nem száradt ki, és szeptemberre magasfüvű gyepvegetáció fejlődött, igazolván azt, hogy a növények növekedését és fejlődését

befolyásoló tényezők közül a vízellátottság alapvető jelentőségű (Kiss-Wolf, 1999). 2005-ben a június elején végzett kaszáláskor a gépek számára még túl nedves talaj miatt az első társulás (Bolboschoeno-Phragmitetum) területét nem tudták lekaszálni.

A mintaterületen a természetvédelmi értékek alapján a természetes állapotokat jelző társulásalkotó fajok közül 9, a kísérőfajok közül 20, míg a pionírfajok közül 7, azaz összesen 36 faj lelhető fel. A degradációra utaló fajok közül 45, pontosabban 26 gyomfaj, 18 zavarástűrő- és egy adventív faj van jelen. Ezekből az értékekből arra lehet következtetni, hogy a mintaterület őrzi természetközeli állapotát, viszont igen erős degradációs hatás érvényesül (2. táblázat). A gyomfajok százalékos aránya alátámasztja Barcsák és Vinczeffy azon megállapítását, miszerint a hazai gyepek gyomokkal igen fertőzöttek, s ez lesz megállapítható a mintaterület egyes társulásaira is.

2. táblázat

A védett szikes rét mintaterületen fellelhető fajok megoszlása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	36	44,4
társulásalkotó fajok	9	11,11
kísérő fajok	20	24,69
pionír fajok	7	8,64
<i>Degradációra utaló</i>	45	55,5
adventív fajok	1	1,23
gyomfajok	26	32,10
zavarástűrő fajok	18	22,22
Összes faj	81	100

(Lásd 1. függelék)

3. táblázat

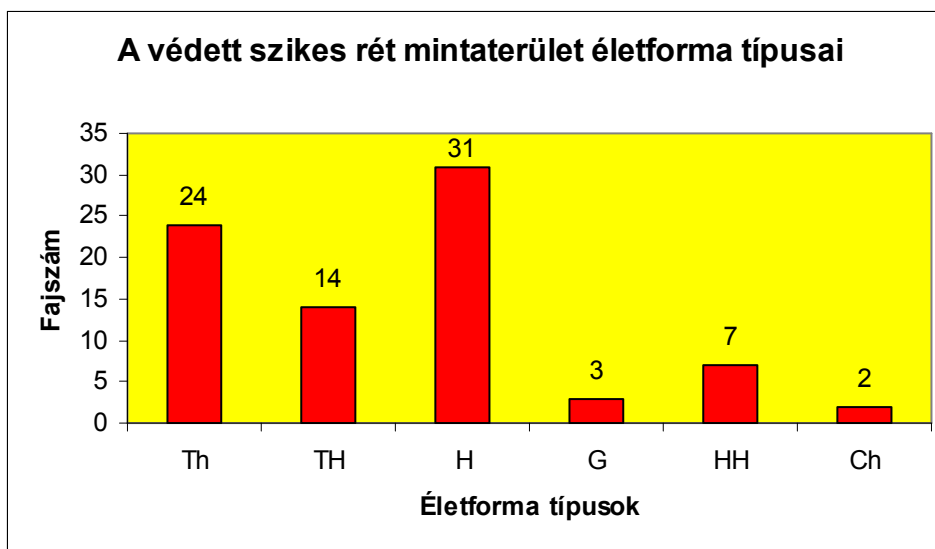
A védett szikes mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása flóraelem szempontjából,
s azok összevetése a magyar flóra értékeivel

Flóraelemek	A magyar flóra értékei (%)	Szikes rét (%)
Bennszülött növények	3,0	3,70
Európai	20,4	16,05
Eurázsiai	22,5	43,21
Kontinentális	11,0	2,47
Szubmediterrán	18,5	2,47
Atlanti és szubatlanti	3,0	1,23
Balkáni	2,0	1,23
Cirkumpoláris	8,0	8,64
Kozmopolita	6,5	20,99
Behurcolt, adventív	3,0	0

(Lásd 1. függelék)

A 3. táblázatból jól látható, hogy a mintaterületen a kozmopolita fajok aránya mintegy háromszorosa a magyar flórára jellemző arálynak. Ez az arány egyértelműen annak köszönhető, hogy a mintaterület mezőgazdaságilag intenzíven művelt szántóföldekkel, illetve egy akácos erdővel határolt, amely területekről igen erős a kozmopolita gyomnövényekkel való fertőzöttség. Az eurázsiai elemek aránya közel kétszerese a magyar flórára jellemző értéknek, míg az európai flóraelemek közel 20%-os csökkenést mutatnak. A cirkumpoláris fajok aránya közelesen megegyezik.

1. diagram



Ahogy az 1. diagramból látni lehet, a hemikryptophyta fajok fajsza ma a legmagasabb (31 faj = 38,27%), őket követik a therophyták (24 faj = 29,63%). A hemitherophyta növények fajsza ma 14, ami az össz fajsza m 17, 28%-át teszi ki.

Az öt legnagyobb fajsza mú családot tartalmazza a 4. táblázat, amelyből világosan látható, hogy a fajok jelentős hányada a Poaceae (19 faj – 23,75 %) és az Asteraceae (16 faj – 19,75%) családba tartozik. A pázsitfű fajok magas százaléka illetve magas borításértékük (75-80%) jelzi a kaszálások és legeltetések pázsitfűvekre nézve pozitív megújító hatását. A többi 17 család, túlnyomórészt egy-két, illetve három fajjal (köztük a pillangósvirágu ák is) képviselteti magát (4. táblázat).

A szikes rét mintaterület legnagyobb fajsza mú növény családjai

4. táblázat

Család	Fajok száma (db)	Százalék
Poaceae	19	23,46
Asteraceae	16	19,75
Brassicaceae	5	6,17
Lamiaceae	5	6,17
Cyperaceae	4	4,94
Ezek összesen	49	60,49

A mintaterület egyik jellemző növényfaja a nemzetközileg is védett kisleveles aszat (*Cirsium brachycephalum*), amely a szikes rétek, szikes mocsaras területek sótűrő, bennszülött növénye (Simon, 1992). E faj az általam megnevezett hat társulás közül négyben megfigyelhető (1., 2., 4. és 6.).

A gyeppen található egyéb kétszikű növényeket sokan gyomnövényeknek tartják. Vinczeff (1999) megállapította, hogy ezek között sok az állatok által kedvelt, sőt kiváló minőségű növény. Sokuk rendelkezik gyógyhatással, mézélési értékkel vagy élelmezési felhasználhatósággal. E hatások révén e növények a gyepek sokirányú értékét adják.

A mintaterület igen mozaikos, s viszonylag kis összfelülete ellenére a jellemző talajtípuson előforduló uralkodó fajok alapján hat növénytársulásra osztható fel (5. táblázat). A nagyon változékony ökológiai viszonyok (sótartalom, vízháztartás, mikrorelief különbség) eredményezik a szikes társulások tarka, térben és időben változó mozaikját (Jakucs, 1981). Éppen ezért osztályozásukkor meghatározó a talajvízszint, a só- és szódatartalom (Nyakas, 1987). A társulások jellemzéséhez a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. kötetét (1997) és a „Magyarország növénytársulásai” című könyvet (Borhidi, 2003) vettem alapul.

5. táblázat

A védett szikes rét mintaterület növénytársulásai

Társulás	Uralkodó faj(ok)
Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970	<i>Phragmites australis</i>
Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Agrostis stolonifera</i>
Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Artemisia santonicum</i> , <i>Festuca pseudovina</i>
Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	<i>Puccinellia distans</i>
Plantagini tenuiflorae - Pholiuretum pannonicum Wendelbg. 1943	<i>Plantago tenuifolia</i> , <i>Pholiurus pannonicus</i>
Alopecuro-Arrhenatheretum (Máthé & Kovács 1960) Soó 1973	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i>

A Bolboschoeno-Phragmitetum társulás fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	8	61,54
társulásalkotó fajok	6	46,15
kísérő fajok	2	15,38
<i>Degradációra utaló</i>	5	38,46
gyomfajok	3	23,08
zavarástűrő fajok	2	15,38
Összes faj	13	100

(Lásd I. függelék)

A társulás még őrzi természetközeli állapotát, de megjelentek benne olyan gyomfajok, mint például az invázív gyomnövénynek tekinthető mezei aszat (*Cirsium arvense*), amely belátható időn belül tért nyerhet a társulásalkotó- és kísérőfajok kárára.

4.1.2. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003

(Ecsetpázsitos sziki rét)

A szikes rétek egyik jellemző alegysége az ecsetpázsitos szikes rét, amely a szolonyecesező talajokon figyelhető meg elsősorban. Ez egy jellemző, kontinentális jellegű, szikes pusztai növénytársulás. A terület őszi végétől tavaszig vízállásos, a maximális vízmagasság a hóolvadáskor illetve az azt követő hetekben figyelhető meg. E társulás is jellemzően a nyár közepére kiszárad. Az általam vizsgált területen, a nedvesebb helyeken a hernyópázsitos szikes rét (*Agrostio stoloniferae-Beckmannietum eruciformis*) foltjai is fellelhetők.

A társulás jellemző fajai a következők: fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*) és a sovány vagy sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*). A társulásban szintén megtalálható a kiséfű aszat (*Cirsium brachycephalum*) (1. függelék).



1. kép –
Agrostio stoloniferae-
Alopecuretum pratensis
társulás

Az egyényári területidegen gyomfajok betelepülésének két tényező szab viszonylagos korlátot; az egyik a társulás jellemző tél-tavaszi vízborítottsága, míg a másik a szikes jellegű talaj. Az előbb említett Bolboschoeno-Phragmitetum társulással együtt ezt a társulást is május végén - június elején kaszálják, majd miután a kiszáradás eredményeképp sarjút nem ad, a nyár folyamán növendékmarhával legeltetik (Topa - szóbeli közlés). A nedves sziki társulások közül az Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis és az Agrostio stoloniferae-Beckmannietum eruciformis ugyanakkor jelentős gyepgazdálkodási értéket képvisel (Tóth, 2004). A társulás uralkodó fajai a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), s színező elemekben viszonylag gazdag. A társulás természetközelinek tekinthető, hisz bár a degradációra utaló fajok részaránya közel 50% (7. táblázat), ezek egyedszáma, így borítottsági értéke igen alacsony (1. függelék). Elsősorban a hemikryptophyta gyomnövények térnyerésére lehet számítani, amelyek a kaszálás után könnyebben újjahajtanak.

7. táblázat

Az Agrostio-Alopecuretum társulás fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	16	51,61
társulásalkotó fajok	6	19,35
kísérő fajok	9	29,03
pionír fajok	1	3,23
<i>Degradációra utaló</i>	15	48,39
gyomfajok	10	32,26
zavarástűrő fajok	5	16,13
Összes faj	31	100

(Lásd 1. függelék)

4.1.3. Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr Borhidi 1996 (Ürmös szikespuszta)



2. kép –
Az *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* társulás,
háttérben az akácos erdő

Az ürmöspusztai társulás az Alföld szikes pusztáinak legjellemzőbb és legkiterjedtebb társulása. Vízellátása szélsőségesen ingadozó, tavasszal hosszabb-rövidebb ideig víz boríthatja, majd a nyár folyamán teljesen kiszárad. Az általam vizsgált mintaterület esetében a társulást az előbb említett két társulással szemben tavasszal sem borítja víz, mivel kissé magasabban fekszik. Nyár végére a kiszáradás következtében a talaj megrepedezik. E társulás nem különösebben fajgazdag, jellemző fajai: sziki üröm (*Artemisia santonicum*), sziki vagy sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*), magyar sóvirág (*Limonium gmelinii*) és a sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*). Az erős abiotikus (vízhiány) és biotikus (legeltetés) stressz miatt gyakoriak a zavarástűrő és egynyári fajok.

8. táblázat

Az *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* társulás fajainak csoportosítása
a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	11	55
kísérő fajok	6	30
pionír fajok	5	20
<i>Degradációra utaló</i>	9	45
adventív fajok	1	5
gyomfajok	5	25
zavarástűrő fajok	3	15
Összes faj	20	100

(Lásd 1. függelék)

A társulás természetközelinek tekinthető, a degradációra utaló fajok jelentős része therophyta gyomnövény, illetve olyan zavarástűrő fajok, amelyek két- vagy többévesek (8. táblázat). Az adventív gyomnövényként jellemezhető egérárpa (*Hordeum murinum*) csak a társulást északról szegélyező akácos erdővel való határ mentén figyelhető meg, de e faj környezeti tényezőkkel szembeni igénytelensége miatt fokozatos előretörése várható.

Ezt a társulást nem kaszálják, hanem alkalmanként, bár egyre kevésbé jellemzően növénydékmarhával legeltetik (Topa - szóbeli közlés).

4.1.4. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933

(Szolonyec szikfoknövényzet)

Igen szikes talajú, Puccinellia fajok dominálta, időszakosan (főleg tavasszal) vízborított alföldi rétek jellemző, kontinentális jellegű társulása. A talajtípus szoloncsákos jellege miatt e társulás fajszegény, növényállományukat mindössze néhány faj adja (9. táblázat). Mivel a társulást a víz nem borítja tartósan, így a mézpázsit nem nő túl magasra (<15 cm) és nem is zsombékol, csak csomókat képez. A sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*) mellett a következő jellemző fajokat figyeltem meg: egérfarkfű (*Myosurus minimus*), kígyófark (*Pholiurus pannonicus*), vékony útifű (*Plantago tenuifolia*), orvosi székfű (*Matricaria recutita*) és az erdei kányafű benszüllött alfaja (*Rorippa sylvestris subsp. kernerii*). Ezt a társulást jelenleg az 1. és a 2. és a később említendő 6. társulással együtt évente egyszer, május végén – június elején kaszálják, ami után a társulás kiszárad. E társulás legeltetése nem jellemző (Topa - szóbeli közlés).

9. táblázat

A Puccinellietum limosae társulás fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	6	75
kísérő fajok	3	37,5
pionír fajok	3	37,5
<i>Degradációra utaló</i>	2	25
gyomfajok	2	25
Összes faj	8	100

(Lásd I. függelék)

E társulás kifejezetten természetközelinek tekinthető, mivel az itt előforduló két gyomfaj egyedszáma, s ebből adódóan borítottsági értéke is elhanyagolható. Az alacsony

fajsám is jelzi a társulás viszonylagos háborítatlanságát, dominál a sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*).

4.1.5. Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum Wendelbg 1943 (Szikérvénnyezet)

A mintaterületen tavasszal rendszerint kialakuló belvízfoltok kiszáradása után jelenik meg a Pholiuro-Plantaginetum társulás, mely a padkás szikes formációk, szolonszagos réti szolonyec talajon kialakult pontusi-pannóniai endemikus alegysége (Bodrogyó, 1980). Ez az alegység a mintaterületet északról határoló akácos erdő melletti szikfokzóna mélyedéseiben figyelhető meg. A társulás tavasszal vízállásos, a sókoncentráció magas, így rajta jellemzően az egyéves, igen sötét növények figyelhetők meg. A névadó fajokon - kígyófark (*Pholiurus pannonicus*) és vékony útifű (*Plantago tenuifolia*) - kívül megfigyelhetők a szikfok olyan jellemző fajtái, mint a madárkeserűfű (*Polygonum aviculare*), az egérfarkfű (*Myosurus minimus*) és a tarackbúza (*Elymus repens*). A harmadikként említett Artemisia santonica-Festucetum pseudovinae társulással együtt nem áll mezőgazdasági használat alatt, s nyár közepére kiszárad.

10. táblázat

A Plantagini tenuiflorae - Pholiuretum pannonicum társulás fajtáinak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	6	54,54
kísérő fajok	2	18,18
pionír fajok	4	36,36
<i>Degradációra utaló</i>	5	45,45
gyomfajok	2	18,18
zavarástűrő fajok	3	27,27
Összes faj	11	100

(Lásd I. függelék)

A társulás természetközeli állapotú, a zavarástűrő fajok közül a puha rozsnok (*Bromus mollis*) és a tarackbúza (*Elymus repens*) csak a társulás szegélyeiben van még jelen.

4.1.6. Alopecuro-Arrhenatheretum (Máthé & Kovács 1960) Soó 1973

(Ecsetpázsitos franciaperjerét)

A franciaperjés kaszálórétek igen fajgazdag réti növényzeti típust képviselnek. Az általam vizsgált szikes rét mintaterület déli részén helyezkedik el, e társulás területe mintegy 3 hektár, s közvetlenül mellette már szántóföld található. A társulás igen nedves, tavasszal vízborított, növényzete dús. A réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) mellett nagyobb állományban megfigyelhető fajok a következők: sudár rozsok (*Bromus erectus*), puha rozsok (*Bromus mollis*), árva rozsok (*Bromus inermis*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), kúszó boglárka (*Ranunculus repens*) és a vadmurok (*Daucus carota*). E társulás jó minőségű takarmányt biztosít, viszont kis kiterjedése miatt csak egyszer kaszálják. Augusztusban a társulás túlnyomó részét a réti peremizs (*Inula britannica*), míg keleti és kisebb részét a közönséges gyújtóványfű (*Linaria vulgaris*) virágzó állománya sűrűn beborítja.

11. táblázat

Az Alopecuro-Arrhenatheretum társulás fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	7	22,58
társulásalkotó fajok	1	3,23
kísérő fajok	6	19,35
<i>Degradációra utaló</i>	24	77,42
gyomfajok	12	38,71
zavarástűrő fajok	12	38,71
Összes faj	31	100

(Lásd 1. függelék)

Ez a társulás igen erősen degradálódottnak tekinthető. A május végi kaszálásig elsősorban a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) alkot összefüggő, domináns állományt, viszont a kaszálást követően a degradációt jelző gyomfajok és zavarástűrő fajok kerülnek előtérbe, egyedszámuk jelentősen megnő. Kiemelendő tehát a réti peremizs (*Inula britannica*), s a közönséges gyújtóványfű (*Linaria vulgaris*), amelyek szinte szőnyegszerűen borítják a nyár közepére a társulás igen jelentős részét. Sok egyényári gyomfaj (például libatopok, parlagfű, szerbtövis, stb.) jellemzően a területet délről és keletről határoló mezőgazdasági táblákkal közös szegélyekből kerül évről-évre a területre, s próbál megtelepedni (1. függelék).



3.kép – Az Alopecuro-Arrhenatheretum társulás nyáron,
a kép háttérében az élőhelyet délről határoló mezőgazdasági tábla, majd fasor

4.2. Ecsetpázsitos rét

Az általam vizsgált második mintaterület egy ecsetpázsitos rét. Három jellemző növénytársulásra osztható, amelyek határai helyenként nehezen határozhatóak meg. E második mintaterület jelentős része extenzív jellegű mezőgazdasági hasznosítás alatt áll. Az évi egyszeri kaszálás és az azt követő legeltetés az ecsetpázsitos rét természetközeli állapotának megőrzésében alapvető.

3. ábra. - A 2. mintaterület vázlatrajza





4. kép –
Az *Agrostio stoloniferae*-
Alopecuretum pratensis társulás
kaszálás után



5. kép - A Keleti-főcsatorna gátjára felvezető út,
amely elválasztja az ecsetpázsitos sziki rét társulást a másodlagos mocsárrétől (jobbra)

Fajösszetétel:

A mintaterületen 2005-ben 33 növénycsalád 97 fajtát leltem fel. 2006 tavaszán újabb növényfajok fellelésével az össz fajszám 112-re emelkedett (2. *függelék*). A mocsárrét uralkodó fajai a savanyúfüvek, a napos gátoldalra húzódva a pillangósok és a pázsitfüvek, míg a gyepen a már említett réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és réti perje (*Poa pratensis*).

12. táblázat

Az ecsetpázsitos rét mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	40	35,71
társulásalkotó fajok	7	6,25
kísérő fajok	28	25
pionír fajok	5	4,46
<i>Degradációra utaló</i>	72	64,29
gazdasági növények	1	0,89
gyomfajok	47	41,97
zavarástűrő fajok	24	21,43
Összes faj	112	100

(Lásd 2. függelék)

A mintaterület a degradációra utaló fajok magas százalékos aránya ellenére még természetközelinek mondható. A gyomfajok igen jelentős része kis egyedszámban fordul elő, elsősorban a szántófölddel határos nyugati szegélyben, a Keleti-főcsatorna gátjának oldalában illetve a fás-cserjés szegélyben. A természetes állapotokra utaló fajok fajsza ma kisebb, ugyanakkor egyedszámuk és borítottságuk igen jelentős a degradációra utaló fajokhoz képest (2. függelék). Az első, s védettséget élvező mintaterület adataival összevetve megállapítható, hogy ugyan a természetes állapotokra utaló fajok száma ezen a mintaterületen magasabb (40 illetve 36), viszont arányuk az össz fajsza mot tekintve alacsonyabb (35,71% illetve 44,4%). A degradációra utaló fajok száma és százalékos aránya (72 faj – 64,29%) jóval meghaladja az első mintaterületnél rögzített adatokat (45 faj – 55,5%) .

13. táblázat

Az ecsetpázsitos rét mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása flóraelem szempontjából,
s azok összevetése a magyar flóra értékeivel

Flóraelemek	Magyar flóra (%)	Ecsetpázsitos rét (%)
Bennszülött növények	3,0	1,78
Európai	20,4	15,18
Eurázsiai	22,5	46,43
Kontinentális	11,0	2,68
Szubmediterrán	18,5	2,68
Cirkumpoláris	8,0	4,46
Kozmopolita	6,5	24,11
Behurcolt, adventív	3,0	2,68

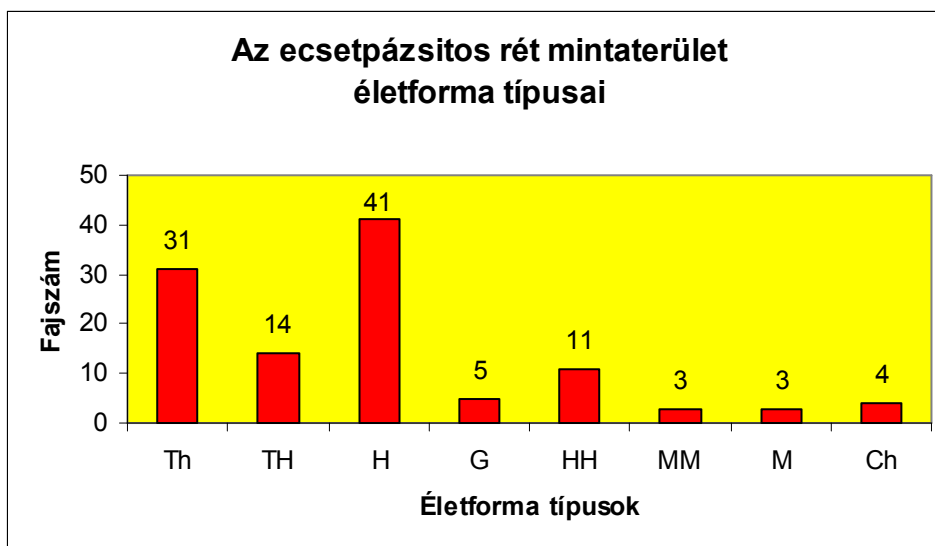
(Lásd 2. függelék)

A 13. táblázatból jól látható, hogy a mintaterületen a kozmopolita fajok aránya közel négyszerese a magyar flórára jellemző aránynak. Ez az arány itt is egyértelműen annak köszönhető, hogy a mintaterületet egyik oldalról mezőgazdaságilag intenzíven művelt szántóföld határolja, amely területről igen erős a kozmopolita gyomnövényekkel való fertőzöttség. A magas fajszám ellenére szerencsére a gyomfajok borítottsági értéke alacsony, s nem éri el a Barcsák és Vinczeffy által természetes gyepeinkre megállapított 34%-t.

Az eurázsiai elemek aránya több mint duplája a magyar flórára jellemző százalékos értéknek, míg az európai flóraelemek közel 25%-os csökkenést mutatnak. A cirkumpoláris fajok százalékos aránya is csak fele a magyar flórára jellemző értéknek. A mintaterületen atlanti, szubatlanti és balkáni eredetű fajok nem lelhetők fel. Az adventív fajok százalékos aránya közelesen megegyezik a magyar flórára jellemző értékkel. A kontinentális és szubmediterrán fajok százalékos aránya messze elmarad a hazai flórára jellemző értékektől.

E második mintaterület flóraelem adatait összevetve az első mintaterület adataival megállapítható, hogy a kozmopolita fajok százalékos aránya itt közel négyszerese a magyar flórára jellemző értéknek, míg a szikes réten „csak” háromszorosa. Jelentősebb eltérésnek vehető még az európai flóraelemek adatai is: az ecsetpázsitos réten mintegy 25%-kal kevesebb a magyar flórára jellemző értékhez képest, míg a szikes réten 20%-os.

2. diagram



A mintaterületen, ahogyan azt várni lehetett, a hemikryptophyta fajok fajszáma a legmagasabb (41 faj = 36,61%), őket követik a therophyták (31 faj = 27,68%). A hemitherophyta növények fajszáma 14, ami az össz fajszám 12,5 %-át teszi ki. A másodlagos

mocsárrét társulásban természetesen jelentős az olyan kryptophyta fajok száma, melyek áttelelő szervei a víz alatt vannak, ezek fajsza 11 (9,82%). A Keleti-főcsatorna gátja mellett húzóó fás-cserjés sáv phanerophyton fajai az össz fajsza 5,36%-t teszik ki. Az első mintaterület életforma adataival való összehasonlítás után megállapítható, hogy az ecsetpázsitos rét mintaterületen mind a hemikryptophyta, mind a therophyta, mind a hemitherophyta fajok részaránya alacsonyabb, mint a szikes réten.

14. táblázat

Az ecsetpázsitos rét mintaterület legnagyobb fajszaú növénycsaládjai

Család	Fajok száma (db)	Százalék
Asteraceae	23	20,72
Poaceae	14	12,61
Fabaceae	8	7,21
Cyperaceae	7	6,31
Brassicaceae	5	4,50
Ezek összesen	57	51,35

A mintaterületen előforduló öt legnagyobb fajszaú családot tartalmazza a 14. táblázat, amelyből világosan látható, hogy a fajok jelentős hányada itt is a Poaceae és az Asteraceae családba tartozik, viszont itt a pázsitfűféle fajok részaránya csak 12,61 % az első mintaterületen megfigyelt 23,46 %-kal szemben. A fészkesek részaránya közelesen megegyezik, az eltérés 1% a második mintaterület javára (20,72 % illetve 19,75 %). A pillangósvirágú fajok aránya, viszont a Haraszi által alacsonynak tartott 13,5%-t sem éri el (7,21 %), viszont magasabb az első mintaterületen megfigyeltnél (3,70 %).

A gát mellett végig egy igen vegyes fajösszetételű 15-25 méternyi széles fás-cserjés szegély („erdő”) húzóó, amelynek fő társulásalkotó fafajai a mezei szil (*Ulmus minor*), a fehér akác (*Robinia pseudo-acacia*) és az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*), míg cserjeszintben az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és a gyepürózsa (*Rosa canina*). E fás-cserjés szegély nem ültetett erdő, tulajdonképpen a Keleti-főcsatorna megépítésével megbolygatott gyepes terület cserjésedése, majd visszaerdősülése folyamán keletkezett. Kis kiterjedése (keskeny-elnyúló) miatt erdőgazdálkodási kezelés alatt nem áll, ezt a talajon heverő, akár több évtizede kidőlt, korhadó, mohás fatörzsek jelenléte bizonyítja. Természetvédelmi szempontból az ilyen spontán cserjésedő, beerdősülő területek nem tekinthetők kedvezőeknek, mert gyakran az értékesebb gyepterületek rovására terjednek (pl. ezüstfa!).

Viszont e szegély kitűnő búvóhelyet jelent sok emlős (őz, nyúl, sün) és kitűnő fészkelőhelyet sok madár (pl. füzikék, sárgarigó) számára, azaz inkább zoológiai szempontból fontos.

Ezen erdősáv mentén az ecsetpázsitos-réti perjés gyep felé egy keskeny mélyebben fekvő vizes társulás figyelhető meg, olyan jellemzően mocsári fajokkal benépesülve, mint a virágkák (Butomus umbellatus), a lándzsás hídör (Alisma lanceolatum) és a pénzlevelű lizinka (Lysimachia nummularia) és keskenylevelű gyékény (Typha angustifolia). A mintaterület tehát a következő növénytársulásokra osztható:

15. táblázat

Az ecsetpázsitos rét mintaterület növénytársulásai

Társulás	Uralkodó faj(ok)
Másodlagos mocsárrét	<i>Lythrum salicaria</i> ,
Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Poa pratensis</i>
Butomo-Alismatetum lanceolati (Tímár 1947) Hejný 1969	<i>Butomus umbellatus</i> , <i>Alisma lanceolatum</i>

4.2.1. Másodlagos mocsárrét

E társulás egy másodlagos mocsárrét, amelynek uralkodó fajai a szikikák (Bolboschoenus maritimus), valamint a mocsári- (Carex acutiformis) és berkisás (Carex cuprina), míg augusztusban a virágzó réti füzény (Lythrum salicaria) borítja el. A társulás a térszíni viszonyok átalakulása révén, azaz a Keleti-főcsatorna megépülésével alakult ki. A társulás így módon való kialakulása óta eltelt idő még nem elegendő ahhoz, hogy jellegzetes társulás struktúra jöjjön létre. Mivel egyébként e kis kiterjedésű (0,7-0,8 ha) mocsárrét túlnyomó része mélyen fekvő, így egész évben vízállásos. Így telepedtek meg a vízigényes, nagy versenyképességű mocsári vagy sásréti fajok.



6. kép - Másodlagos mocsárrét,
háttérben az Agrostio-
Alopecuretum társulás

Szegélyében megfigyelhető a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) is, de e faj még nem alkot nagy kiterjedésű állományt (2. függelék). A társulásban a védett kiskécske (székelykiskécske) (*Cirsium brachycephalum*) pár példányát is sikerült 2006-ban fellelni. E társulás remek élőhelyet nyújt több békafajnak és siklóknak is. A Keleti-főcsatorna, illetve az aszfaltozott út felé emelkedő szegélyei már jóval szárazabbak, tavasszal sem állnak víz alatt, így ott a pázsitfűfélék és a pillangósok válnak uralkodóvá, olyan jellegzetes egyéb kétszikű fajokkal kiegészülve, mint például a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*) és a héjakút mácsonya (*Dipsacus laciniatus*). A legfontosabb pázsitfűvek a réti perje (*Poa pratensis*), a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) és a csomós ebír (*Dactylis glomerata*), míg a pillangósok közül az orvosi somkóró (*Melilotus officinalis*), a mezei here (*Trifolium campestre*), illetve réti here (*Trifolium pratense*). A Keleti-főcsatorna gátja tövében olyan fásszárú fajok, mint az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*) és a gyepürózsa (*Rosa canina*) figyelhetők meg.

16. táblázat

A másodlagos mocsárrét társulásban fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	10	58,83
társulásalkotó fajok	2	11,76
kísérő fajok	8	47,07
<i>Degradációra utaló</i>	7	41,17
gyomfajok	1	5,88
zavarástűrő fajok	6	35,29
Összes faj	17	100

(Lásd 2. függelék)

E másodlagos mocsárrét természetközelinek tekinthető; a kísérő fajok száma meghaladja a degradációra utaló gyom- és zavarástűrő fajok számát. Ez utóbbiak a már magasabban fekvő, s így csak tavasszal vízborította részeken illetve a szegélyeken fordulnak elő, borítottsági értékük elenyésző (2. függelék).

4.2.2. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003

(Ecsetpázsitos sziki rét)

E mintegy 15 hektár területű társulás a szikes rétek egyik társulástípusa, tipikusan kontinentális jellegű, amely az egyes évek időjárására nagyon érzékenyen reagál. Az Alföldön a szikes talajokon mindenütt általánosan elterjedt. E mintaterületen jól megfigyelhető, hogy ősz végétől késő tavaszig vízállásos, általában május közepén - végén kerül le róla a víz. Száraz években a terület nyáron kiszárad, nedvesebb évjáratokban viszont végig nedves marad. Növényállományát a borítottság alapján főleg pázsitfűfélék teszik ki, viszont az élőhely igen diverz, ami a kétszikű családokat (pl. Fabaceae, Asteraceae), fajokat illeti (2. Függelék). Legjellemzőbb fajai az *Alopecurus pratensis*, a *Poa pratensis* és az *Agrostis stolonifera*. Ez alátámasztja Vinczeffy és Haraszi azon megfigyeléseit, miszerint az értékesebb szikes gyepekben olyan elsőrendű fűvek a dominánsak, mint a réti ecsetpázsit, a réti perje és a fehér tippán. A társulás java részét az időjárási- és talaj feltételektől (attól függően, hogy géppel meddig lehet rámenni) és a pázsitfűvek fejlettségétől (bugázás ideje) függően már május végén vagy legkésőbb június elején kaszálják, majd utána nöwendékmarrhával legeltetik. A legeltetés jótékony hatásai, vagyis a jószág taposása, rágása és trágyázása elengedhetetlen a gyepek jó kondíciójának és változatos élővilágának megőrzése szempontjából. Megfigyeléseim szerint az Uhlariova által a taposás káros következményeként leírt borításcsökkenés és a felső talajréteg tömörödése e társulásban alig, csak kisebb foltokban megfigyelhető. A jószág jelenléte és trágyázása gazdag rovarfaunának ad otthont, amely számos védett madárfajunk táplálékbázisát alkotja. Ilyen madarak például a mintaterületen általam is megfigyelt mezei pacsirta (*Alauda arvensis*), sárga billegető (*Motacilla flava*), seregély (*Sturnus vulgaris*), valamint a búboskorlyó (*Vanellus vanellus*). 2006 tavaszán a társulásban a védett zöld levelibéka (*Hyla arborea*) több példányát sikerült megfigyelni.

Az ecsetpázsitos sziki rét társulásban fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	20	28,57
társulásalkotó fajok	4	5,71
kísérő fajok	13	18,57
pionír fajok	3	4,29
<i>Degradációra utaló</i>	50	71,43
gazdasági növény	1	1,43
gyomfajok	32	45,71
zavarástűrő fajok	17	24,29
Összes faj	70	100

(Lásd 2. függelék)

Az ecsetpázsitos rét természetközeli társulásnak tekinthető, mivel a társulásalkotó és kísérő fajok abundanciája és dominanciája magasan felülmúlja a degradációra utaló gyom- és zavarástűrő fajok hasonló értékeit (2. függelék).

A társulásban viszont szegélyhatásban jól megfigyelhető a melegigényes egynyári gyomnövények megjelenése, a szomszédos (nyugatról) mezőgazdasági táblából (2005-ben kukoricával, 2006-ban cukorrépával vetve) igen erős selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), varjúmák (*Hibiscus trionum*), fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*) és csattanó maszlag (*Datura stramonium*) „fertőzöttség” tapasztalható. Sőt, feltehetőleg a fás-cserjés szegélyből (csak 150 méter a távolság) a madarak által közvetítve idekerült (ürülékben maradó emésztetlen mag kikelésével) néhány kisebb ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*) is megfigyelhető, amelyeket viszont a kaszálógépek rendszeresen csonkolnak, de el nem pusztítanak. Az „erdő” aljában is megfigyelhetőek olyan gyomnövények, mint a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), a fehér libatop (*Chenopodium album*), valamint a nagy csalán (*Urtica dioica*), de e fajok beljebb még nem terjedtek.

4.2.3. Butomo-Alismatetum lanceolati (Tímár 1947) Hejný 1969

(Virágkákás-lándzsás hídör társulás)

E társulás egy kis kiterjedésű (0,01 ha) vízparti virágkákás, hídörös mocsár, ami a gát menti fás-cserjés erdősáv melletti mélyedésben figyelhető meg. Viszonylag szabályos alakja és az ecsetpázsitos sziki rét társulás felé megfigyelhető magas (15-25 cm) „partja” miatt

valószínűleg a Keleti-főcsatorna megépítését kísérő földmunkák révén keletkezett és az azóta eltelt évtizedek folyamán vízi- illetve mocsári fajokkal népesült be. Legjellemzőbb fajai a virágkáká (*Butomus umbellatus*), a lándzsás hídör (*Alisma lanceolatum*), a pénzlevelű lizinka (*Lysimachia nummularia*) és a magas peszérce (*Lycopus exaltatus*)(2. függelék). A társulás egész évben vízállásos, csak az aszályos nyarakon várható kiszáradása. Benne több alkalommal siklókat és békákat figyeltem meg.

18. táblázat

A virágkákás – lándzsás hídörös társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	12	75
társulásalkotó fajok	2	12,5
kísérő fajok	9	56,25
pionír fajok	1	6,25
<i>Degradációra utaló</i>	4	25
gyomfajok	1	6,25
zavarástűrő fajok	3	18,75
Összes faj	16	100

(Lásd 2. függelék)

E mocsaras társulás a természetvédelmi érték kategóriái alapján természetes élőhelynek fogható fel, amelyben a természetes állapotokra utaló fajok dominálnak. A degradációra utaló fajok száma kevés, mint ahogy egyedszámuk is (2. függelék).



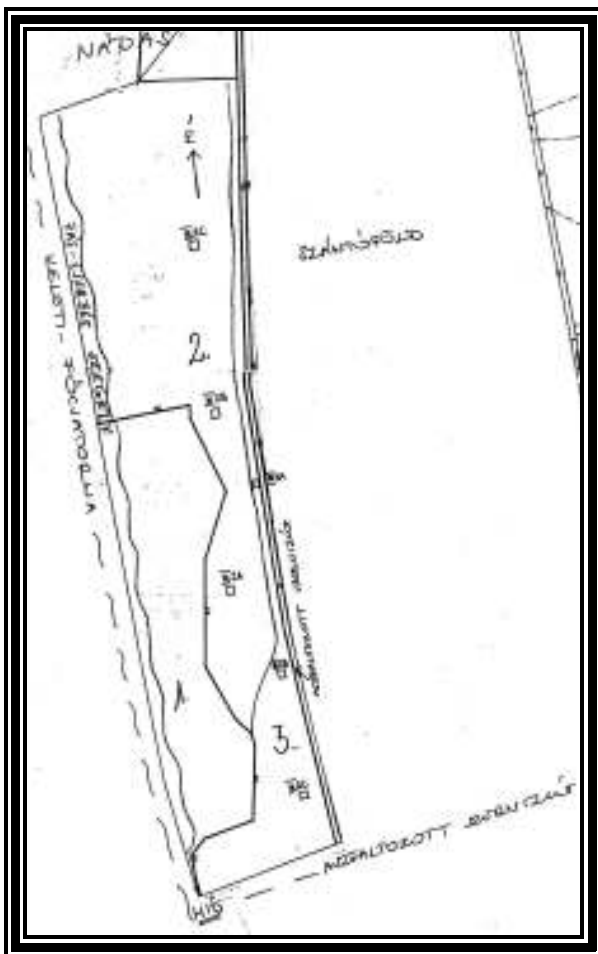
7. kép - Gyomfolt a legeltetett *Agrostio stoloniferae*
– *Alopecuretum pratensis* társulásban



8. kép – *Butomo-Alismatetum lanceolati* társulás

4.3. Mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel

4. ábra –
A 3. mintaterület vázlatrajza



9. kép - A harmadik mintaterület déli nézetből

A téglalap alakú, mintegy 15 hektáros mintaterületet nyugatról a Keleti-főcsatorna, északról egy öntözőcsatorna, s nádas, míg délről és keletről aszfaltozott szervizutak határolják. A mintaterület három növénytársulásra osztható. A *Caricetum elatae* társulás (1.) táplálkozó- illetve fészkelőhelye több értékes, védett vizimadárfajnak. A mintaterület legjellemzőbb és legnagyobb kiterjedésű társulása egy mézpázsitos szikes rét (2.). A mintaterületet egy útszéli bogáncsszamarbogáncs társulás határolja délről és keletről (3.).

A mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel mintaterület növénytársulásai

Társulás	Uralkodó faj(ok)
Caricetum elatae Koch 1926	<i>Carex elata</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Bolboschoenus maritimus</i>
Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	<i>Puccinellia limosa</i>
Carduo acanthoidis – Onopordetum acanthii Soó ex Tímár 1955	<i>Rumex crispus</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Carduus acanthoides</i> , <i>Galium aparine</i>

Fajösszetétel:

A harmadik mintaterületen 2005-ben 22 növénycsalád 58 fajt, majd 2006-ban újabb növénycsaládok újabb fajait leltem fel, így a jelenleg ismert fajszaám 82 (3. függelék). A vizsgált mintaterületen előforduló fajok között védett növény nincs, sőt rengeteg az élőhely degradációjára utaló gyomfaj (20. táblázat).

20. táblázat

A mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	21	25,61
társulásalkotó fajok	4	4,88
kísérő fajok	13	15,85
pionír fajok	4	4,88
<i>Degradációra utaló</i>	61	74,39
gyomfajok	40	48,78
zavarástűrő fajok	21	25,61
Összes faj	82	100

(Lásd 3. függelék)

A mintaterület igen erősen degradálódottnak tekinthető, mivel a terület igen jelentős részét gyomtársulás borítja, ahol a degradációt jelző fajok nagy egyedszámmal és borítással vannak jelen (20. táblázat)(3. függelék). A természetes állapotokra utaló társulásalkotó fajok közül három, a zsombéksás (*Carex elata*), a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*), és a nád (*Phragmites australis*) a Caricetum elatae társuláshoz köthető, amely a gátoldalnál húzódó fás-cserjés szegély mellett húzódik. A negyedik ilyen faj, a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) nem alkot összefüggő állományt, borítottsága kicsi.

E mintaterület adatait összevetve az első mintaterület adataival rögtön megállapítható, hogy itt a természetes állapotokra utaló fajok száma és részaránya is jóval kisebb (21 faj – 25,61% illetve 36 faj – 44,4%). A degradációra utaló fajok száma és százalékos aránya jelentősen magasabb, mint az első mintaterületen (61 faj – 74,39% illetve 45 faj – 55,5%). Ebben nagy szerepet játszik az élőhelyet délről és keletről szegélyező gyomtársulás, amely valószínűleg évről-évre a mézpázsitos társulás kárára terjed (3. függelék).



10. kép

Előtérben az útszéli bogáncs-szamárbogáncs társulás, mögötte a mézpázsitos, majd a sásos-nádas társulás.

Háttérben a Keleti-főcsatorna gátoldalában lévő fás-cserjés szegély.

21. táblázat

A mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása flóraelm szempontjából, s azok összevetése a magyar flóra értékeivel

Flóraelmek	Magyar flóra (%)	Mézpázsitos szikes rét (%)
Bennszülött növények	3,0	2,47
Európai	20,4	12,35
Eurázsiai	22,5	51,85
Szubmediterrán	18,5	3,70
Atlanti és szubatlanti	3,0	1,24
Cirkumpoláris	8,0	3,70
Kozmopolita	6,5	19,75
Behurcolt, adventív	3,0	4,94

(Lásd 3. függelék)

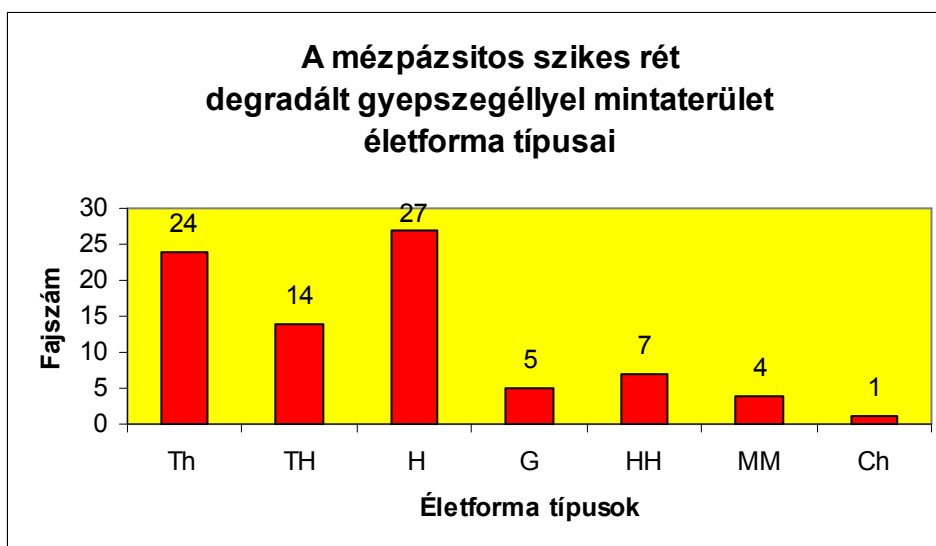
A 21. táblázatból jól látható, hogy a mintaterületen a kozmopolita fajok aránya háromszorosa a magyar flórára jellemző arálynak. Ez az arány itt is egyértelműen annak köszönhető, hogy a mintaterület mezőgazdasági tábla mellett fekszik, amelytől ugyan egy

keskeny aszfaltozott szervízút elválasztja, de a szántóföld szegélyéből erős a kozmopolita gyomnövényekkel való fertőzöttség.

Az eurázsiai elemek aránya több mint duplája a magyar flórára jellemző százalékos értéknek, míg az európai flóraelemek közel 50%-os csökkenést mutatnak. A cirkumpoláris fajok százalékos aránya is kevesebb, mint fele a magyar flórára jellemző értéknek. A mintaterületen kontinentális és balkáni eredetű fajok nem lelhetőek fel. Az adventív fajok százalékos aránya közel duplája a magyar flórára jellemző értéknek. A szubmediterrán fajok százalékos aránya messze elmarad a hazai flórára jellemző értékektől. A bennszülött fajok százalékos aránya 25 százalékkal kevesebb, mint a magyar flórára jellemző átlag, de ez fajszámot tekintve nem jelentős különbség.

A harmadik mintaterület flóraelem adatait összehasonlítva az első mintaterület adataival megállapíthatjuk, hogy mindkét mintaterületen a kozmopolita fajok aránya mintegy háromszorosa a magyar flórára jellemző 6,5%-os értéknek, viszont ezen a mintaterületen mind az európai, mind a cirkumpolárisa elemek aránya 50%-os csökkenést mutat. Az első mintaterületen az európai elemek „csak” 20%-os csökkenést mutatnak a magyar flóra adataihoz viszonyítva, a cirkumpoláris fajok aránya viszont közelesen megegyezik a magyar flóra idevonatkozó adatával (8,64% illetve 8%).

3. diagram



Ahogy a 3. diagram mutatja, ezen a mintaterületen is a hemikryptophyta fajok fajszáma a legmagasabb (27 faj = 32,97%). A therophyta fajok száma magas, ez a degradált

gyepszegélynek (útszéli bogáncs-szamárbogáncs társulás) is köszönhető, ahol a melegigényes egynyári gyomfajok száma magas (24 faj = 29,27%). A hemitherophyta növények fajsza 14, ami az össz fajszám 17, 07%-át teszi ki. Ezen adatokat összevetve az első mintaterület adataival jelentősebb eltérés csak a hemitherophyta életformájú fajok esetén figyelhető meg, az első mintaterületen részarányuk mintegy 5,5%-kal magasabb (38,27% illetve 32,97%).

22. táblázat

A mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel mintaterület legnagyobb fajszaú növénycsaládjai

Család	Fajok száma (db)	Százalék
Asteraceae	15	18,29
Poaceae	15	18,29
Fabaceae	5	6,1
Lamiaceae	5	6,1
Brassicaceae	5	6,1
Boraginaceae	4	4,88
Ezek összesen	49	59,76

A 21. táblázat bemutatja, hogy akárcsak az eddig bemutatott mintaterületeken itt is a fajok jelentős hányada a Poaceae és az Asteraceae családba tartozik (3. függelék). Az első mintaterület adataival a fészkesek részaránya közelesen megegyezik, viszont a pázsitfűvek részaránya mintegy 5%-kal elmarad.

A mintaterületet nyugatról szegélyező Keleti-főcsatorna gátja tövében szintén egy erdősáv figyelhető meg, melynek keletkezése megegyezik, míg fajösszetétele nagyon hasonlatos a második mintaterületnél (lásd: ecsetpázsitos rét) említettel. E cserjés-fás szegély az előtte fekvő, állandóan vízborított zsombéksásos- nádasos-sziki kákás élőhely miatt csak a gát felől megközelíthető. Főbb fafajai az akác (*Robinia pseudo-acacia*), az ezüstfa (*Eleagnus angustifolia*), a kései meggy (*Padus serotina*) és a rezgőnyár (*Populus tremula*). Cserjeszintjében az egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*) és a bodza (*Sambucus nigra*) említendő meg. A gyepszint uralkodó faja a zamatos turbolya (*Anthriscus cerefolium*). Emellett megemlítendő még a nagy csalán (*Urtica dioica*), a ragadós galaj (*Galium aparine*) is, míg szegélyben az orvosi atracél (*Anchusa officinalis*), a mezei zsázsa (*Lepidium draba*), a farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*) és a piros árvacsálán (*Lamium purpureum*). E fás-cserjés szegélyben több sárgarigót (*Oriolus oriolus*) figyeltem meg, valamint szembetűnőek az aljnövényzetben szinte szőnyegként megfigyelhető zamatos turbolya állományban az őzek által kitaposott folyosók.

4.3.1. *Caricetum elatae* Koch 1926

(Zsombéksásos)

A gát felől kelet felé haladva a következő társulás egy elsősorban zsombéksás (*Carex elata*), valamint nád (*Phragmites australis*), és szikikáka (*Bolboschoenus maritimus*) foltokkal tarkított vizes élőhely, amely kb. 50-60 méternyi szélességben és kb. 500 méter hosszan terül el, azaz területe 2,5-3 hektár. Ez az élőhely egész évben 40-60 centiméteres víz alatt áll, az említett foltok között semlyékek találhatók, e társulás nagyon nehezen járható. Ezért növényvilágát csak nagyvonalakban sikerült feltérképeznem, így e társulásról nem tudok pontos fajlistát, s táblázatokat megadni. Állatvilágáról sem sok mindent árult el, bár e területről 2006 áprilisában, májusában a fokozottan védett bölömbika (*Botaurus stellaris*) hangját hallottam (azaz feltehetően ott költ is), azon kívül főleg siklókat, békákat tudtam megfigyelni. 2006 áprilisában a területen a szintén fokozottan védett nagy kócsag (*Egretta alba*) három táplálkozó példányát tudtam megfigyelni. 2006 májusa végén egyszerre hét táplálkozó fehér gólyát (*Ciconia ciconia*), egy szürke gémet (*Ardea cinerea*) valamint egy dankasirályt (*Larus ridibundus*) figyeltem meg a társulásban. Ebből következően, mint táplálkozóhely fontos szerepet játszik több védett madárfajunk környéken való megmaradásában, állományának megőrzésében.

4.3.2. *Puccinellietum limosae* Magyar ex Soó 1933

(Szolonyec szikfoknövényzet)

A mintaterületen középtájt elterülő szolonyec szikfoknövényzet társulás uralkodó faja a *Puccinellia limosa*. A társulás a mintaterület középső, északi részén jelentős területet – 10 hektár - foglal el, kissé mélyebben fekvő, mint környezete, s a jelentős tavaszi csapadéknak (2005, 2006) köszönhetően még július elején is víz alatt áll, bizonyos területein még augusztus végén is. A társulás egyes részei a talajegyenetlenségek miatt ki-kiemelkednek a vízborításból, így már május végén szárazra kerülnek. Megfigyeléseim szerint a társulás e szárazabb foltjaiban a társulást délről, keletről határoló gyomtársulás főbb fajai a sziki mézpázsit kárára megjelentek, s várhatóan teret fognak majd nyerni. A talajtípus szoloncsákos jellege miatt a társulás igen fajszegény (23. táblázat), növényzete alkotásában csak néhány faj vesz részt, például a sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*), a sziki őszirózsa (*Aster tripolium* L. *subsp. pannonicum*) és a közönséges kakaslábfü (*Echinochloa crus-galli*). Ahol a társulást a víz tartósabban borítja, ott a mézpázsit elég magasra nő (>30 cm) és zsombékol. A társulás

nyár végi (július-augusztus) kiszáradása után jelenik meg a sziki őszirózsa, amely szinte összefüggő állományt húz a társulásra.

23. táblázat

A szolonyec szikfoknövényzet társulás fellelhető fajainak csoportosítása
a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	38,46
kísérő fajok	4	30,77
pionír fajok	1	7,69
<i>Degradációra utaló</i>	8	61,54
gyomfajok	6	46,16
zavarástűrő fajok	2	15,38
Összes faj	13	100

(Lásd 3. függelék)

E mézpázsit uralta társulás igen degradálódottnak tekinthető, mivel a gyomfajok és a zavarástűrő fajok száma, valamint borítottságuk jelentősnek tekinthető, s a társulást határoló gyomtársulás is e társulás kárára terjed (3. függelék).



11. kép – A Puccinellietum limosae társulás délről



12. kép - A Puccinellietum limosae társulás
északról, háttérben a Keleti-főcsatorna hídja

4.3.3. Carduo acanthoidis – Onopordetum acanthii Soó ex Tímár 1955

(Útszéli bogáncs-szamárbogáncs társulás)

A mintaterület déli és a keleti szegélyében végig 10-15 méternyi szélességben kétéves, évelő szúrós és egynyári, magasra növvő, igen vegyes összetételű gyorsan kórósodó dudvásszárú gyomnövényzet figyelhető meg. Legjellemzőbb fajai a fodros lórom (*Rumex crispus*), az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides*), a számbogáncs (*Onopordum acanthium*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az elvadult kender (*Cannabis sativa*) és a ragadós galaj (*Galium aparine*). Ebben a gyomtársulásban mind 2005-ben, mind 2006-ban a védett zöld levelibéka (*Hyla arborea*) több példányát tudtam megfigyelni.

24. táblázat

Az útszéli bogáncs-szamárbogáncs társulásfellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

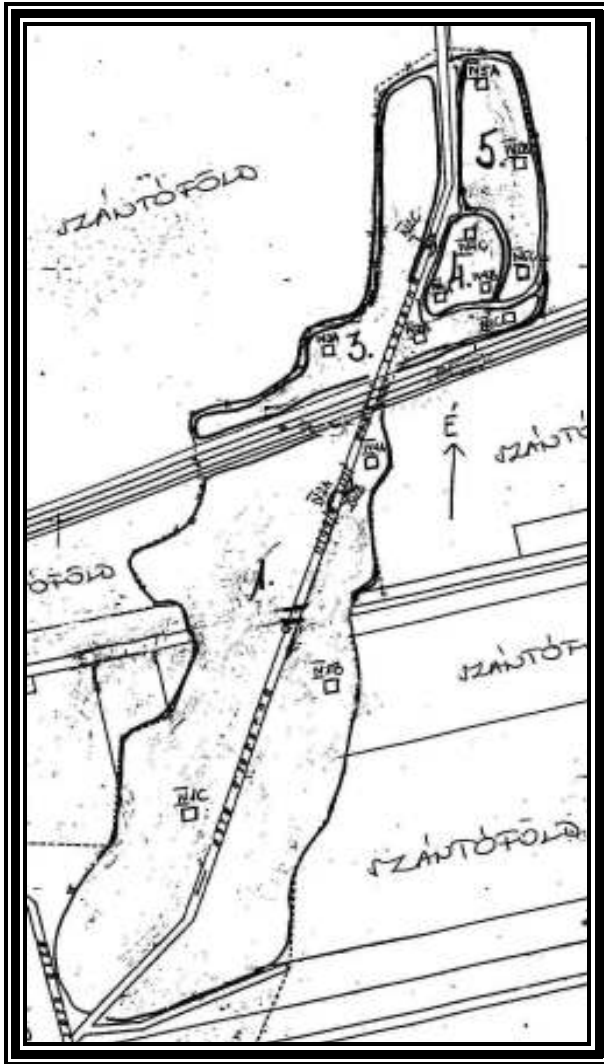
Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	8	15,69
társulásalkotó fajok	2	3,93
kísérő fajok	3	5,88
pionír fajok	3	5,88
<i>Degradációra utaló</i>	43	84,31
adventív fajok	1	1,96
gyomfajok	28	54,90
zavarástűrő fajok	14	27,45
Összes faj	51	100

(Lásd 3. függelék)

E gyomvegetáció erősen degradálódottnak tekinthető, a természetes állapotokra utaló növényfajok száma (24. táblázat) és borítottsága elenyésző (3. függelék). E gyomvegetációt nem kaszálják, és fokozatosan terjed a szolonyec szikfoknövényzet, a már szintén erősen degradálódott társulás kárára. A területen több évelő gyomnövény viszonylag magas összborítottsága (pl. *Rumex spp.*) is az erős degradációt mutatja (3. függelék).

Fontosnak tartom azonban kiemelni, hogy a gyomnövénytársulások, pl. a ruderalis vagy a taposott gyomnövényzetek is értékeseknek tekinthetők bizonyos szempontokból. Egyrészt a Föld géntartalékának részét képezik, másrészt, pedig mint takarmány- és mézelő növények lehetnek fontosak. A gyomnövények sok esetben hasznosnak tekinthető rovarfajok táplálék- vagy gazdanövényei is.

4.4. Degradált gyepek



5. ábra - A 4. mintaterület vázlatrajza

Az általam vizsgált negyedik mintaterület degradált gyepként kategorizálható. A terület egyik tájökológiai értékét a már említett fragmentáltsága adja, amelynek következtében egymáshoz közel igencsak eltérő társulások alakulhattak ki. A mintaterület összességében közepesen degradálódottnak értékelhető, ahol a gyomfajok uralkodnak. A mintaterületen a zavarástűrő fajok száma jelentős, de színező elemekben szegény. Az *Agrostio-Alopecuretum* társulást (1.), azaz a szervízút bal oldalát évente egyszer kaszálják, ezáltal biztosítva van a terület mezőgazdasági hasznosítása és gyomosodás elleni védelme. A szervízút jobb oldalát több társulás alkotja, amelyek nem állnak mezőgazdasági hasznosítás alatt, viszont szerepük jelentős lehet, mint refugium különböző rovar- és állatfajok számára.

A mintaterület ezenkívül értékes magbankot jelenthet a szántóföldi, intenzív kultúrák között, s így az ökológiai hálózat egy lépegetőkövének is tekinthető.



13. kép - A 4. mintaterületet kettészelő aszfaltozott szervízút, kétoldalt belvízcsatornával

Fajösszetétel:

A mintaterület nem túl fajgazdag, azon belül is igen sok gyomfaj található a területen (4. függelék). 2005 és 2006 folyamán 78 növényfajt sikerült fellelni, s itt is a fészkesek és a pázsitfűfélék képviselik magukat a legnagyobb fajszaiban (25. táblázat).

25. táblázat

A degradált gyep mintaterület legnagyobb fajszaiban növénycsaládjai

Család	Fajok száma (db)	Százalék
Asteraceae	19	24,36
Poaceae	15	19,23
Fabaceae	4	5,13
Lamiaceae	4	5,13
Ezek összesen	42	53,85

Az öt legnagyobb fajszaiban családokat tartalmazza a 25. táblázat, amelyből kitűnik, hogy a fajok jelentős hányada ezen a mintaterületen is a Poaceae és az Asteraceae családba tartozik (4. függelék). Az első mintaterület adataival összevetve megállapítható, hogy a fészkesek százalékos aránya itt mintegy 5%-kal magasabb (24,36% illetve 19,75%), viszont a pázsitfűfélék aránya több mint 4%-kal alacsonyabb (19,23% illetve 23,46%).

A degradált gyep mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	29	37,18
társulásalkotó fajok	7	8,97
kísérő fajok	21	26,92
pionír fajok	1	1,28
<i>Degradációra utaló</i>	49	62,82
Gazdasági növények	1	1,28
gyomfajok	30	38,46
zavarástűrő fajok	18	23,08
Összes faj	78	100

(Lásd 4. függelék)

A mintaterület közepesen degradálódottnak tekinthető, mivel összességében a gyomfajok és a zavarástűrő fajok fajszáma és borításértéke magasan meghaladja a társulásalkotó- és a kísérőfajok számát (4. függelék). A 26. táblázat adatait összevetve a védett első mintaterület hasonló adataival megállapítható, hogy a természetes állapotokra utaló fajok száma és részaránya ezen a mintaterületen alacsonyabb, mint az első élőhelyen (29 faj – 37,18% illetve 36 faj – 44,4%). Viszont a második és a harmadik mintaterületről eltérően a degradációra utaló fajok száma csak alig haladja meg az első mintaterület esetében rögzített adatokat, viszont ez százalékos arányban kifejezve már jelentős különbségként értékelhető (49 faj – 62,82% illetve 45 faj – 55,5%). A szervízút által két részre osztott mintaterület bal illetve jobb oldala között azonban jellegzetes eltérést lehet megfigyelni. A baloldalon elhelyezkedő ecsetpázsitos sziki rét társulás felszíne viszonylag egyenletes, a víz tavasszal hamar lemegy róla, azaz május végén kaszálható. A jobb oldalon elhelyezkedő többi társulás talajfelszíne viszont egyenetlen és/vagy mélyen fekvő, így géppel rámenteni nem lehet. Ebből adódik, hogy több helyen vízállásos vagy elgyomosodott. Ezek a viszonyok döntően hatottak az itt található növénytársulások kialakulására.

27. táblázat

A degradált gyep mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása flóraelem szempontjából,
s azok összevetése a magyar flóra értékeivel

Flóraelemek	Magyar flóra (%)	Degradált gyep (%)
Bennszülött növények	3,0	2,63
Európai	20,4	11,84
Eurázsiai	22,5	43,42
Kontinentális	11,0	2,63
Szubmediterrán	18,5	2,63
Cirkumpoláris	8,0	7,90
Kozmopolita	6,5	28,95

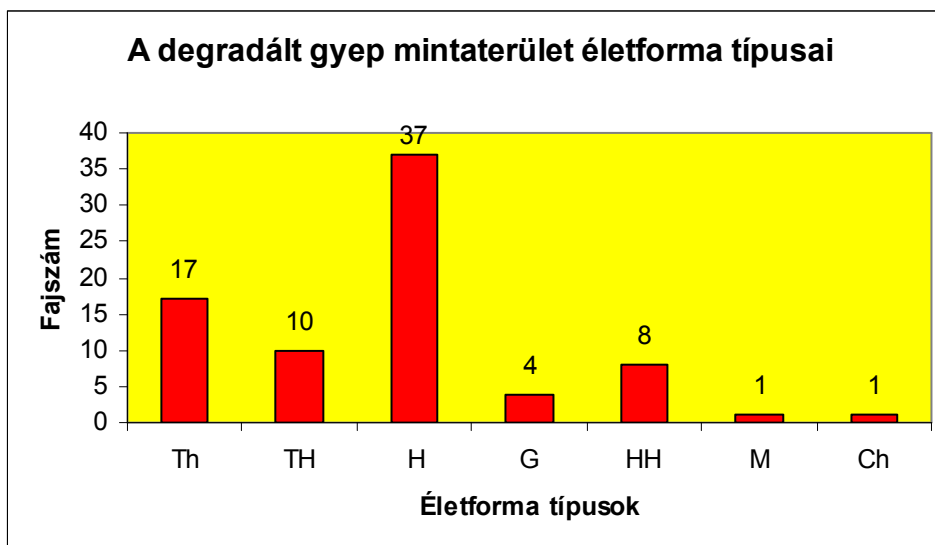
(Lásd 4. függelék)

A mintaterületen a kozmopolita fajok aránya közel ötszöröse a magyar flórára jellemző arálynak. Ez az arány itt is egyértelműen annak köszönhető, hogy a mintaterület mintegy ötödét kevert gyomtársulás alkotja, amelyben rengeteg kozmopolita gyomfaj található meg (27. táblázat).

Az eurázsiai elemek aránya közel a duplája a magyar flórára jellemző százalékos értéknek, míg az európai flóraelemek mintegy 40%-os csökkenést mutatnak. A cirkumpoláris fajok százalékos aránya szinte megegyezik a magyar flórára jellemző értéknek. A mintaterületen atlanti, szubatlanti és balkáni eredetű fajok nem lelhetőek fel. Az adventív fajok is hiányoznak a mintaterületről. A kontinentális és szubmediterrán fajok százalékos aránya messze elmarad a hazai flórára jellemző értékektől.

A táblázat adatait összevetve az első mintaterület ide vonatkozó adataival megfigyelhető, hogy míg itt a kozmopolita fajok aránya nagyon magas, mintegy ötszöröse a magyar flórára jellemző adatnak, míg az első mintaterületen „csak” háromszorosa. Az európai flóraelemek mintegy 40%-os csökkenést mutatnak, ami igen jelentős eltérés az első mintaterületen rögzített 20%-kal szemben. Hasonlóság viszont, hogy mindkét mintaterületen a cirkumpoláris fajok aránya közelesen megegyezik a magyar flórára jellemző értékkel, ami 8%.

4. diagram



A 4. diagram bemutatja, hogy a mintaterületen kiemelkedően magas a hemikryptophyta fajok fajsza (36faj = 46,75%), öket követik a therophyták (17 faj = 22,08%). A hemitherophyta növények fajsza 10, ami az összfajsza 12, 98%-át teszi ki. Az első mintaterület adataival összehasonlítva megállapítható, hogy a hemikryptophyta fajok részaránya itt több mint 8%-kal magasabb, mint az első mintaterületen, viszont mind a theratophyta, mind a hemitherophyta fajok részaránya 7 illetve 5 százalékkal alacsonyabb.

A negyedik mintaterületen a cönológiai felmérések alapján a következő növénytársulások határozhatók meg:

28. táblázat

A degradált gyep mintaterület növénytársulásai

Társulás	Uralkodó faj(ok)
Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Agrostis stolonifera</i>
Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Artemisia santonicum</i> , <i>Festuca pseudovina</i>
Ruderális gyomtársulás	<i>Elymus repens</i> , <i>Xanthium strumarium</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Artemisia vulgaris</i>
Bolboschoenetum maritimi Egger 1933	<i>Bolboschoenus maritimus</i>
Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	<i>Puccinellia limosa</i> , <i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicum</i>

4.4.1. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003

(Ecsetpázsitos sziki rét)



14. kép – Agrostio stoloniferae–Alopecuretum pratensis társulás

Az ecsetpázsitos sziki rét egy jellemző, kontinentális jellegű, szikes pusztai társulás. A mintaterületet kettészelő aszfaltozott szervízút baloldalán terül el, s még egy belvízcsatorna is kettészeli. E belvízcsatorna egy kiterjedt csatornahálózat része, s zöld folyosónak tekinthető, hiszen hozzájárulhat különböző növény- és állatfajok elterjedéséhez, migrációjához. A rét szúrós, kétéves és évelő gyomokkal (pl. mezei aszat – *Cirsium arvense*, útszéli bogáncs – *Carduus acanthoides*) igen erősen fertőzött, amely fajok megléte és nagy egyedszáma a társulás zavartságát jelzi (29. táblázat). A társulást általában május végén kaszálják, de az előbb említett gyomok miatt ez a társulás több foltban a tenyészidőszak végére igen erősen elgyomosodik. E gyomfertőzöttséget csak fokozzák a szomszédos mezőgazdasági tábla (2005-ben kukorica, 2006-ban őszi búza) szegélyéből az ecsetpázsitos szikes rétbe terjedő egyéb egynyári melegigényes gyomfajok, mint a bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*) és a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*). A társulást nem legeltetik, csak az évi egy alkalommal történő kaszálás jelenti a mezőgazdasági hasznosítást. A kaszálás után megnyíló gyepek e fentebb említett gyomfajok egyedfejlődését igen előnyösen érinti. A társulás tavaszi aszpektusában a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), míg nyár végi-őszi aszpektusában a réti peremizs

(*Inula britannica*), a mezei katáng (*Cichorium intybus*), a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*), a közönséges orbáncfű (*Hypericum perforatum*) és a magyar sóvirág (*Limonium gmelinii*) virágzó egyedei figyelhetők meg nagyobb egyedszámban.

A társulás ősz végétől tavaszig enyhén vízállásos, viszont a nyár közepére általában jellemző kiszáradás kevésbé figyelhető meg. Ehhez az is hozzájárult, hogy a 2004 és 2005 nyarai a szokásostól és az azt megelőző pár évtől eltérően jóval csapadékosabbak voltak. 2006-ban sem száradt ki a társulás, köszönhetően az esős júniusnak és augusztusnak.

29. táblázat

Az ecsetpázsitos sziki rét társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	7	20,59
társulásalkotó fajok	2	5,88
kísérő fajok	5	14,71
<i>Degradációra utaló</i>	27	79,41
gyomfajok	18	52,94
zavarástűrő fajok	9	26,47
Összes faj	34	100

(Lásd 4. függelék)

Az ecsetpázsitos sziki rét társulás igen erősen degradálódottnak tekinthető, mivel a társulásalkotó- és kísérő fajok abundanciája és dominanciája meg sem közelíti a degradációra utaló fajok közül jó néhánynak a hasonló értékeit. A gyomfajok közül elsősorban a melegigényes egynyári fajok fajszáma jelentős, amihez igen magas borítottsági érték is járul. Az évelő gyöktörzsos gyomok is megtelepedtek a társulásban, ezek egyedszáma s így borítottságuk az elkövetkező években várhatóan nőni fog (4. függelék).

4.4.2. *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé corr. Borhidi 2003

(Ürmös szikespuszta)

A belvízcsatorna mentén, a szervizútra közel merőlegesen, annak mindkét oldalán, a partokon foltokban, helyenként 1-2 méter mélységig szikes jellegű növénytársulás figyelhető meg, azok jellemző növényfajaival. E hosszan elnyúló társulás összterülete mintegy 0,2 hektárra becsülhető. A partok igen kiszáradtak, a talaj nyáron erősen repedezett. A sziki üröm (*Artemisia santonicum*) és a sziki vagy sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) mellett a magyar sóvirág (*Limonium gmelinii*), a bárányparéj (*Camphorosma annua*), valamint a közönséges szikipozdor (*Podospermum canum*) is jelentősebb egyedszámban figyelhető meg.

Ez az élőhely a szervízút baloldalán az ecsetpázsitos sziki rét társulásba van beágyazódva, míg az út másik oldalán a ruderalis gyomtársulásba.



15. kép – Az *Agrostio stoloniferae* – *Alopecuretum pratensis* társulást kettészelő belvízcsatorna; partjain helyenként az *Artemisio santonici*-*Festucetum pseudovinae* társulásfoltokkal (nyíl)

30. táblázat

A csatornaparti ürmös szikespuszta társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	62,5
társulásalkotó fajok	2	25
kísérő fajok	2	25
pionír fajok	1	12,5
<i>Degradációra utaló</i>	3	37,5
gyomfajok	2	25
zavarástűrő fajok	1	12,5
Összes faj	8	100

(Lásd 4. függelék)

E társulás természetközelinek tekinthető, mivel az ilyen társulásokra jellemző alacsony összborítottságot a természetes állapotokra utaló fajok adják (30. táblázat). A degradációra utaló fajok csak szegélyben, s kis egyedszámban fordulnak elő, hatásuk a társulás növényösszetételére, s borítottságára elenyésző (4. Függelék).

Magában a belvízcsatornában, ahol a vízállás rendszerint igen alacsony (5-15 cm), elszórtan és vegyesen találhatók csetkákás, keskenylevelű gyékényes és nádas állományok.

A szervízút jobb oldalán 3 növénytársulást lehet megfigyelni. Azért csak hármat, mert az aszfaltozott szervízútra merőleges belvízcsatorna partjain foltokban itt is a már fentebb jellemzett ürmös szikespuszta növénytársulás (*Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae*) figyelhető meg, alapvetően ugyanazokkal a növényfajokkal, de kiegészülve a felemás zsázsa (*Lepidium perfoliatum*) nagyobb állományával, viszont ezt nem tekintem önálló növénytársulásnak, hanem tulajdonképpen az előző folytatásának.

4.4.3. Ruderális gyomtársulás

A belvízcsatorna körül, s a szervízút mellett található egy ruderális gyomtársulás, amely további két részre osztható az uralkodó fajok alapján. A belvízcsatorna nyugati oldalán egy zsombékos jellegű növényállomány található egy kisebb kiterjedésű belvíztócsa körül, amelynek két uralkodó növényfaja a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*) és a pántlikafű (*Phalaroides arundinacea*). E belvíztócsa a nyár közepére kiszárad. A talaj erős egyenetlensége miatt a területre géppel rámenni nem lehet, így e területen egy háborítatlanul élő vegyes növényösszetételű ruderális gyomtársulás figyelhető meg. E területen nagy egyedszámuk miatt feltétlenül megemlítendő még a peszterce (*Ballota nigra*), a foltos bürök (*Conium maculatum*), a pásztortáska (*Capsella bursa-pastoris*), a pongyola pitypang (*Taraxacum officinale*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*) és a tarackbúza (*Elymus repens*).



16. kép - Ruderális gyomtársulás részlet (tavasz)

A belvízcsatorna keleti részén található a ruderalis gyomtársulás másik része, ahol a szálfűvek és aljűvek mellett savanyűfűvek is magas egyedszámmal képviseltetik magukat. Tulajdonképpen felfogható úgy is, mint a belvízcsatorna túloldalán fekvő hasonló jellegű társulás folytatása, hisz a területet a belvízcsatorna vágta ketté. Viszont ezen az oldalon teljesen hiányzik a hernyópázsit (*Beckmannia eruciformis*). Ez annak köszönhető, hogy e terület némileg magasabban fekszik, illetve, hogy a majd következőkben említendő *Bolboschoeno maritima* társulás felé enyhén lejt, azaz a víz nem áll sokáig rajta, hamar lefolyik. E társulásrészt az igen jelentős talajfelszíni egyenetlenségei miatt géppel szintén nem lehet kaszálni. A társulás uralkodó faja a tarackbúza (*Elymus repens*), ugyanakkor a bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), a foltos bürök (*Conium maculatum*), a nagy csalán (*Urtica dioica*) és a pántlikafű (*Phalaroides arundinacea*) is nagy egyedszámban figyelhető meg. A tavaszi bejárások során jól megfigyelhetőek voltak az előző évről visszamaradt fásodott dudvásszáruk. Őszi aszpektusban ugyanakkor megfigyelhető volt a sziki őszirózsa (*Aster tripolium* L. subsp. *pannonicum*) több, kisebb elszórt állománya. A társulást nyugatról szántóföld (2005-ben kukoricával, 2006-ban cukorrépával vetve) határolja, amelynek szegélyében nagy egyedszámban figyelhető meg az elvadult kender (*Cannabis sativa*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), a csattanó maszlag (*Datura stramonium*) és a tatárlaboda (*Atriplex tatarica*).

31. táblázat

A ruderalis gyomtársulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	6	25
társulásalkotó fajok	4	16,66
kísérő fajok	2	8,33
<i>Degradációra utaló</i>	18	75
gyomfajok	14	58,33
zavarástűrő fajok	4	16,66
Összes faj	24	100

(Lásd 4. függelék)

A ruderalis gyomtársulás igen erősen degradálódottnak tekinthető (31. táblázat), mezőgazdaságilag nem hasznosítják, semmilyen kezelést nem kap. A gyomtársulás háborítatlansága kedvez az egynyári melegigényes gyomfajok, valamint az évelő egyszikű- és kétszikű gyomfajok felszaporodásának, propagulumai terjedésének. A természetes állapotokra utaló növényfajok száma és összborítása kicsi (4. Függelék).



17.kép - Ruderális gyomtársulás – őszi aszpektus

4.4.4. *Bolboschoenetum maritimi* Egger 1933

(Sziki kákás)

A következő társulás egy sziki kákás mocsár (*Bolboschoeno maritima*). E kis kiterjedésű (0,4 ha) vízállásos szikes mocsár a szervízúttól jobbra, s a belvízcsatornától keletre található terület közepén figyelhető meg, amelynek uralkodó faja a szikikáka (*Bolboschoenus maritimus*).

A társulás határozottan mélyen fekvő, így állandóan víz alatt áll. E szikes mocsár fennmaradásához nagymértékben hozzájárult az elmúlt két csapadékos nyár, például 2005 augusztusában még lábszárközépig érő víz borította. A növények között itt-ott fellelhető padokon vizimadár fészkek nyomai fedezhetők fel őz-, illetve vaddisznó lábnyomok mellett. Azaz e kis alapterületű társulás élő- és menedékhelye a kételtű fajokon (pl. kecskebéka – *Rana esculenta*) kívül több emlős- illetve madárfajnak az uralkodóan agrártájban. A társulás igen fajszegény, az uralkodó faj mellett a nád (*Phragmites australis*) és a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) fordul elő kisebb foltokban.

A sziki kákás társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	4	80
társulásalkotó fajok	3	60
kísérő fajok	1	20
<i>Degradációra utaló</i>	1	20
gyomfajok	1	20
Összes faj	5	100

(Lásd 4. függelék)

A sziki kákás mocsár természetközelinek tekinthető, a szikikáka mellett más növényfaj csak nagyon kis egyedszámban, s borításban fordul elő (4. függelék). Ahogy már fentebb leírtam, e társulás mélyebben fekvő, egész évben vízállásos, ami megakadályozza a melegigényes gyomnövények megtelepedését.



18. kép - A Bolboschoeno-Phragmitetum társulás, háttérben a virágzó őszirozásával borított Puccinellietum limosae társulás sávja



19. kép - A Puccinellietum limosae társulás

4.4.5. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933

(Szolonyec szikfoknövényzet)

A következő növénytársulás egy szolonyec szikfoknövényzet társulás. Területe mintegy 0,8 hektár. Tavasszal uralkodó faja a sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*), amelynek elvirágzása után a társulást augusztus végére a sziki őszirózsa (*Aster tripolium* L. subsp. *pannonicum*) virágzó állománya borítja be. E szikes társulás bár közvetlenül az előbb említett sziki kákás mocsár mellett terül el - azt keletről és északról körbeöleli -, de már épp annyival fekszik magasabban, hogy a nyár elejére kiszárad. A 2005. évi igen csapadékos nyár ellenére sem került víz alá. A társulás szegélyében a szomszédos táblából olyan egynyári, melegigényes gyomfajok behatolása figyelhető meg, mint a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*) és a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), azonban e fajok egyedszáma és borítottsága elég kicsi (4. Függelék)

33. táblázat

A szolonyec szikfoknövényzet társulás fellelhető fajainak csoportosítása
a természetvédelmi érték kategóriái alapján

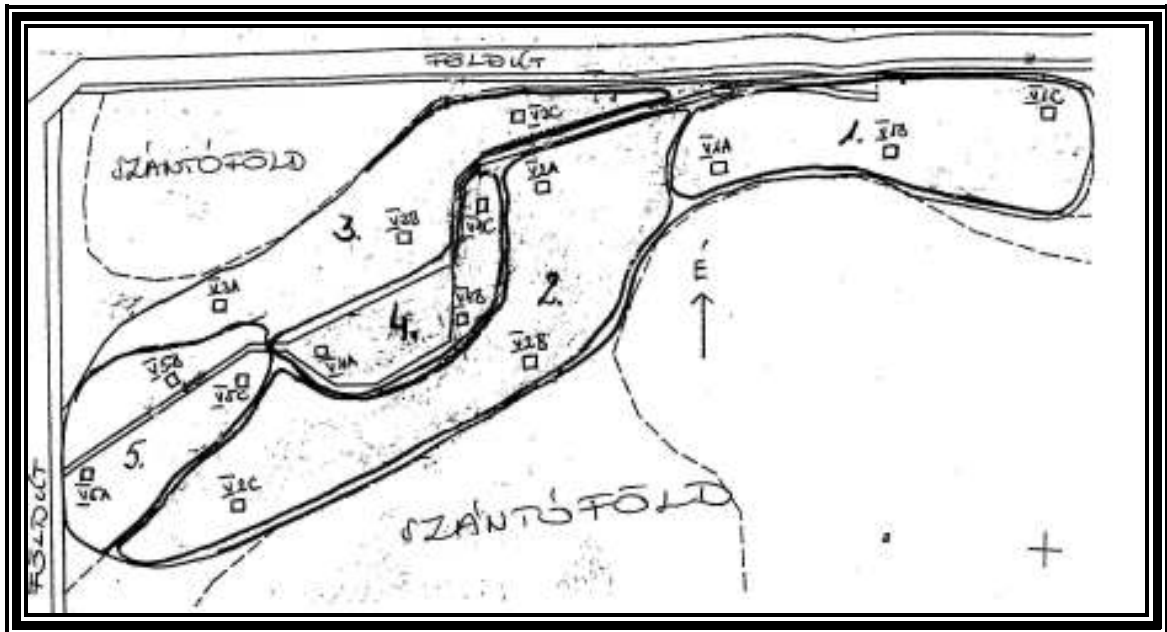
Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	33,33
társulásalkotó fajok	2	13,33
kísérő fajok	3	20,0
<i>Degradációra utaló</i>	10	66,66
gyomfajok	9	60,0
zavarástűrő fajok	1	6,66
Összes faj	15	100

(Lásd 4. függelék)

E társulás természetközelinek tekinthető, mivel a természetes állapotokra utaló növényfajok összborítottsága jóval meghaladja a degradációra utaló fajok hasonló értékét, s a gyomfajok csak a szomszédos mezőgazdasági táblával határos részeken telepedtek meg viszonylag kis egyedszámban, s borítottságban (4. Függelék). E természetes állapot megőrzése érdekében javasolható lenne egy őszi tisztító kaszálás még a gyomfajok megszórása előttre időzítve.

4.5. Szikesedő rét

Az ötödik mintaterület mély fekvésű, szikesedő rét, amelyet kis területe (0,9 ha) ellenére öt jellemző növénytársulásra lehet osztani. A mintaterület tipikusan egyike a mezőgazdaságilag művelt területek közé ékelődő, kisebb kiterjedésű természetközeli vegetációval borított foltoknak. A mintaterület felülete egyenetlen, s alacsonyabban is fekszik, mint a mellette lévő tábla. Maga a mintaterület viszonylag száraznak tekinthető, mivel víz jelentősebb ideig még tavasszal sem áll rajta, egyedül a rajta keresztülhaladó belvízcsatorna partja tekinthető nedvesebbnek, ahol a nád (*Phragmites australis*) alkot összefüggő állományt.



6. ábra - Az 5. mintaterület vázlatrajza

A mintaterület 2002. évi, majd 2005. évi bejárásakor 81 növényfajt sikerült fellelni. 2006 tavaszán ehhez sikerült még 6 növényfajra rábukkanni, így az élőhelyen eddig talált növényfajok száma jelenleg 87 (5. Függelék). Ezen a mintaterületen is a fészkesek és a pázsitfűvek képviseltették magukat a legnagyobb fajszámban s arányban (34. táblázat). Az első mintaterület adataival való összehasonlítás után megállapítható, hogy ezen a mintaterületen a fészkesek aránya közel 1 %-kal magasabb, míg a pázsitfűveké 4%-kal kisebb, mint a kontrollnak tekintett első élőhelyen.

A szikesedő rét mintaterület legnagyobb fajszámú növénycsaládjai

Család	Fajok száma (db)	Százalék
Asteraceae	18	20,69
Poaceae	17	19,54
Fabaceae	6	6,90
Chenopodiaceae	5	5,75
Polygonaceae	5	5,75
Ezek összesen	51	58,63

A szikesedő rét mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	27	31,03
védett fajok	1	1,15
társulásalkotó fajok	8	9,20
kísérő fajok	13	14,93
pionír fajok	5	5,75
<i>Degradációra utaló</i>	60	68,97
Gazdasági növények	2	2,30
gyomfajok	41	47,13
zavarástűrő fajok	17	19,54
Összes faj	87	100

(Lásd 5. függelék)

A mintaterület igen degradálódottnak tekinthető, a gyomfajok és a zavarástűrő fajok nagy fajszámmal (35. táblázat) és magas borításértékkel képviselik magukat (5. függelék). A természetes állapotokra utaló fajok fajszáma és borításértékük is csekély, s inkább visszahúzódóban vannak. A védett őszirózsa faj még mindig igen nagy területet borít a mintaterületen belül, viszont szegélyhatásban egyre erősebb melegigényes, egynyári gyomnövény borítottság figyelhető meg. A táblázat adatait összehasonlítva az első mintaterület adataival megállapítható, hogy ezen a mintaterületen a természetes állapotokra utaló fajok száma és százalékos aránya jóval kevesebb illetve kisebb, mint az első mintaterület esetében (27 faj – 31,03% illetve 36 faj – 44,4%). Ebből következik, hogy a degradációra utaló fajok száma és százalékos aránya sokkal magasabb, mint az első mintaterület esetén (60 faj – 68,97% illetve 45 faj – 55,5%).

A szikesedő rét mintaterületen fellelhető fajok csoportosítása flóraelem szempontjából,
s azok összevetése a magyar flóra értékeivel

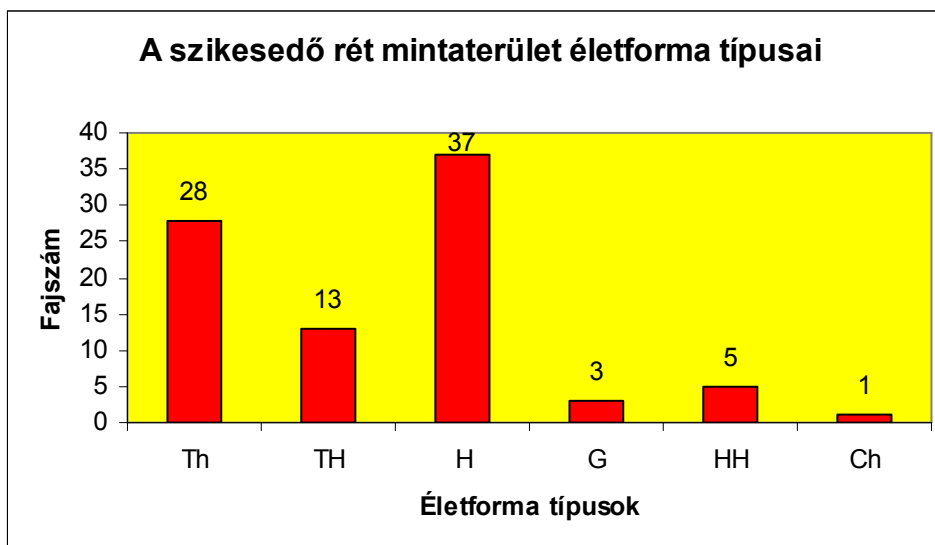
Flóraelemek	Magyar flóra (%)	It (%)
Bennszülött növények	3,0	2,33
Európai	20,4	9,3
Eurázsiai	22,5	50,0
Kontinentális	11,0	1,16
Szubmediterrán	18,5	2,33
Cirkumpoláris	8,0	8,14
Kozmopolita	6,5	26,74

(Lásd 5. függelék)

A mintaterületen a kozmopolita fajok aránya több mint négyszerese a magyar flórára jellemző aránynak. Ez az arány egyértelműen annak köszönhető, hogy a mintaterület szántóföldekkel határolt, amely területek szegélyéből igen erős a kozmopolita gyomnövényekkel való fertőzöttség.

Az eurázsiai elemek aránya több mint duplája a magyar flórára jellemző százalékos értéknek, míg az európai flóraelemek több mint 50%-os csökkenést mutatnak. A cirkumpoláris fajok százalékos aránya közelesen megegyezik. A mintaterületen atlanti, szubatlanti és balkáni eredetű fajok nem lelhetőek fel. A mintaterületről az adventív fajok is hiányoznak. A kontinentális és szubmediterrán fajok százalékos aránya messze elmarad a hazai flórára jellemző értékektől (36. táblázat).

Az adatokból megfigyelhető, hogy a kozmopolita fajok aránya a második és a negyedik mintaterülethez hasonlóan mintegy négyszerese a magyar flórára jellemző értéknek, ami az első mintaterületen „csak” háromszorosa. További érdekesség, hogy az európai fajok aránya több, mint 50%-kal kevesebb, mint a magyar flórára jellemző érték. A cirkumpoláris fajok százalékos aránya az első és a negyedik mintaterülethez hasonlóan 8% körül alakul.



Az 5. diagram bemutatja, hogy a mintaterületen kiemelkedően magas a hemikryptophyta (37 faj = 42,53%), s a therophyta (28 faj = 32,18%) növényfajok fajsza. A hemitherophyta növények fajsza szintén jelentősnek mondható (13), ami az össz fajsza 14,94%-át teszi ki. Ezen adatokat az első mintaterület adataihoz viszonyítva megfigyelhető, hogy a hemikryptophyta fajok részaránya több mint 6%-kal (42,53% illetve 38,27%), míg a therophyta fajok részaránya közel 3%-kal magasabb (32,18% illetve 29,63%), mint az első mintaterületen. A hemitherophyta növényfajok aránya viszont több mint 3%-kal alacsonyabb (14,94% illetve 17,28%), mint ahogyan az az első mintaterületen megfigyelhető.

Az ötödik mintaterületen a cönológiai felmérések alapján a következő növénytársulások figyelhetők meg (37. táblázat):

37. táblázat

A szikesedő rét mintaterület növénytársulásai

Társulás	Uralkodó faj(ok)
Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996	<i>Achillea millefolium</i> , <i>Festuca pseudovina</i>
Agrostio stoloniferae –Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Elymus repens</i>
Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	<i>Puccinellia limosa</i>
Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970	<i>Bolboschoenus maritimus</i> , <i>Phragmites australis</i>
Ruderális gyomtársulás	<i>Elymus repens</i> , <i>Phragmites australis</i>

4.5.1. Achilleo setaceae - Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996 (Füves szikespuszta)

A füves szikespuszta társulás az Alföldön általánosan elterjedt, másodlagosan kialakult száraz gyeptársulás. Másodlagossága és degradáltsága következtében igen fajszegény, e fajok is túlnyomórészt zavarástűrő- illetve gyomfajok (38. táblázat). E társulás degradációját a kétszikűek túlsúlya mellett a sovány vagy sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*) dominanciája is mutatja (5. Függelék). A társulást május végén kaszálják, mezőgazdaságilag egyéb módon nem hasznosítják. Nyár végén megfigyelhető, hogy a társulás jelentős részét beborítja a virágzó réti őszirózsa (*Aster sedifolius* L. subsp. *sedifolius*). A társulás mezőgazdasági táblával határolt szegélyein (dél-délkelet) bojtortővis (*Xanthium strumarium*) és selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) fertőzöttség figyelhető meg.

38. táblázat

A füves szikespuszta társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma, Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	14,7
védett fajok	1	2,94
társulásalkotó fajok	1	2,94
kísérő fajok	3	8,82
<i>Degradációra utaló</i>	29	85,3
gyomfajok	18	52,94
gazdasági növények	2	5,88
zavarástűrő fajok	9	26,47
Összes faj	34	100

(Lásd 5. függelék)

E társulás erősen degradálódottnak tekinthető, az erre utaló növényfajok száma és összborítása is egyértelműen ezt bizonyítja (5. függelék). Ilyen gyomfajok például az árva rozsok (*Bromus inermis*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), a vadmurok (*Daucus carota*) és a tarackbúza (*Elymus repens*).



20. kép –

A Puccinellietum limosae társulás
tavaszi aszpektusban

4.5.2. Agrostio stoloniferae – Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003 **(Ecsetpázsitos sziki rét)**

A mintaterület kissé mélyebb fekvésű részén egy kis kiterjedésű ecsetpázsitos sziki rét társulás figyelhető meg. A társulás őszi végétől tavaszig vízállásos, a maximális vízmagasság itt is hóolvadáskor illetve az azt követő hetekben figyelhető meg. E társulás a nyár közepére kiszárad. A fajlistát (5. függelék) és a borítottsági táblázatot (5. függelék) összevetve látható, hogy a tarackbúza (*Elymus repens*) igen nagy borításban van jelen, mely a mintaterület szárazodó voltát hangsúlyozza. A társulás egyéb jellemző fajai a következők: fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), és a sovány vagy sziki csenkesz (*Festuca pseudovina*). A *Cirsium* és *Carduus* fajok jelenléte pedig a társulás zavartságát jelzi. A társulásban a nyár végén igen sok virágzó őszirózsát lehet megfigyelni. A szomszédos mezőgazdasági táblából a szegélyen igen erős selyemmályva (*Abutilon theoprasii*) és bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*) fertőzöttség figyelhető meg. A társulást az előző társulással együtt május végén kaszálják.

Az ecsetpázsitos sziki rét társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma, Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	8	30,78
védett fajok	1	3,85
társulásalkotó fajok	3	11,54
kísérő fajok	3	11,54
pionír fajok	1	3,85
<i>Degradációra utaló</i>	18	69,22
gyomfajok	13	50
gazdasági növények	1	3,85
zavarástűrő fajok	4	15,39
Összes faj	26	100

(Lásd 5. függelék)

A társulás degradálódottnak tekinthető, mivel a fokozódó kiszáradás miatt igen jelentős a gyomfajok száma (39. táblázat), s azok borítottsága (5. függelék).



21. kép –
Az *Agrostio stoloniferae* –
Alopecuretum pratensis társulás
nyár végén

4.5.3. *Puccinellietum limosae* Magyar ex Soó 1933

(Szolonyec szikfoknövényzet)

E társulás 2001-2002-ben az egyre szárazabb abiotikus feltételek következtében viszonylag fajszegényebb volt. Ezt támasztja alá a seprűparéj (*Bassia sedoides*) elszórt jelenléte is, amely eredendően erősen szikes, mézpázsitos nyílt gyepek jellemző faja (Simon, 1992). A valaha volt nedvesebb típus kiszáradására utal a réti őszirózsa (*Aster sedifolius* L. *subsp. sedifolius*) jelenléte is, valamint a kopár foltok kezdődő mohásodása. Jellemző fajai

még a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) és a farkaskutyatej (*Euphorbia cyparissias*). Ez a kiszáradási folyamat az elmúlt évek esősebb időjárásának köszönhetőleg némileg lassult. A társulást az előző két társulással együtt május végén kaszálják.

40. táblázat

A szolonyec szikfoknövényzet társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma - Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	41,66
védett fajok	1	8,33
kísérő fajok	1	8,33
pionír fajok	3	24,99
<i>Degradációra utaló</i>	7	58,33
gyomfajok	6	50
zavarástűrő fajok	1	8,33
Összes faj	12	100

(Lásd 5. függelék)

E társulás még természetközelinek tekinthető, mivel a gyomfajok elsősorban a szegélyben és viszonylag kis borításban vannak jelen, a társulást a *Puccinellia limosa* uralja (5. Függelék).

4.5.4. Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970

(Sziki nádas)

Intrazonális, a kontinentális sztyepp- és erdőssztyepp zónához kötődő természetes nádistársulás (Borhidi, 2003). A szóbanforgó mintaterületen e társulás eredetileg hosszabb idejű vízborítás hatására alakult ki, viszont 2001-2002-ben a kiszáradás jeleit mutatta karakterfajának a szikikáának (*Bolboschoenus maritimus*) visszaszorulásával, időleges eltűnésével, a relatív fajszegénységével, valamint a kétszikűek egyre határozottabb megjelenésével. 2005-ben a faj újra előkerült. E társulás uralkodó faja a nád (*Phragmites australis*), amely a társulás felső szintjét alkotja, magassága mintegy 2 m. A második szintben és a nádfoltok közötti keskeny részekben a szikikáka (*Bolboschoenus maritimus*) mellett olyan nedvesséigényes fajok találhatóak nagy egyedszámban, mint a fekete nadálytő (*Symphitum officinale*), a réti szittyó (*Juncus compressus*), a réti fűzény (*Lythrum salicaria*) és a magas peszérce (*Lycopus exaltatus*). E társulás nem áll mezőgazdasági hasznosítás alatt, viszont kitűnő menedék- illetve fészkelőhely több emlős- és madárfaj számára.

A sziki nádas társulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	5	29,41
társulásalkotó fajok	2	11,76
kísérő fajok	3	17,65
<i>Degradációra utaló</i>	12	70,59
gyomfajok	8	47,06
gazdasági növények	1	5,88
zavarástűrő fajok	3	17,65
Összes faj	17	100

(Lásd 5. függelék)

E társulás mégkevésbé degradálódottnak tekinthető, mivel bár a degradációra utaló növényfajok fajszáma igen magas a természetes állapotokra utaló fajok hasonló értékeihez képest, a borítottsági értékük általában még nem jelentős (5. Függelék).



22. kép – Az 5. mintaterület, nyár végi - őszi aszpektus, középen a Bolboschoeno-Phragmitetum társulással, jobbra a Puccinellietum limosae, míg balra hátul az Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis társulás (a fénykép északkeleti irányból készült)

4.5.5. Ruderális gyomtársulás

A ruderális gyomtársulás területén elsősorban a vízborítottság csökkenése az, ami veszélyeztetheti a társulás természetközeli jellegének fennmaradását. A szárazabbá válással a gyepek fokozatosan megnyílnak, teret adva ezzel melegigényes, egynyári gyomfajok terjedésének, felszaporodásának. E jelenség elsősorban a társulást átszelő belvízcsatornának tulajdonítható, amelynek tudvalevőleg lecsapoló hatása is van. Bár a társulás az öt körbe vevő

táblához viszonyítva mélyebben helyezkedik el, tápanyagterhelésre, vegyszer-szennyezésre utaló nyom nem volt található (Pechmann, 2005).

E gyomtársulás uralkodó fajai a belvízcsatorna mentén a nád (*Phragmites australis*) és a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*), míg attól távolodva a tarackbúza (*Elymus repens*), a mezei aszat (*Cirsium arvense*), a keszegsaláta (*Lactuca serriola*) és a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*) fordul elő nagy egyedszámban.

42. táblázat

A ruderalis gyomtársulás fellelhető fajainak csoportosítása a természetvédelmi érték kategóriái alapján

Természetvédelmi érték kategóriák	Fajok száma Db.	%
<i>Természetes állapotokra utaló</i>	10	50
védett fajok	1	5
társulásalkotó fajok	4	20
kísérő fajok	5	25
<i>Degradációra utaló</i>	10	50
gyomfajok	6	30
zavarástűrő fajok	4	20
Összes faj	20	100

(Lásd 5. függelék)

E gyomtársulás igen érdekes képet mutat, mivel a degradációra és a természetes állapotokra utaló növényfajok fajszáma megegyezik (42. táblázat). Viszont a borítottsági értékeket vizsgálva egyértelmű, hogy a degradációt jelző fajok összborítottsága meghaladja a természetes állapotokra utaló fajokét, s ez a tendencia várhatóan csak erősödni fog, azaz a társulás a még erősebb degradáció felé halad (5. függelék).

E mintaterület kapcsán is megfigyelhető az, hogy szárazabb helyeken sokszor az *Agrostio stoloniferae* – *Alopecuretum pratensis* társulás visszahúzódik, és a *Puccinellietum limosae* degradált formája megy át egyből a *Bolboschoeno-Phragmitetum*-ba. Az itt megfigyelt társulások mindegyikénél a fokozatos kiszáradásuk veszélye a csatornázás hatására kisebb-nagyobb mértékben fennáll.

4.6. A mintaterületek borítottsági értékeinek, fajszámának, Shannon-diverzitásának (H) és egyenletességének (E) statisztikai elemzése

A mintavételi négyzetek fajszámának, becsült összborításának, Shannon-értékének és egyenletességének összefoglaló táblázata (6. függelék) alapján egyszerű matematikai átlagot, szórást és variációs koefficienszt számoltam (43. táblázat).

43. táblázat

Jellemzők	Mintaterület	Átlag	Szórás	Variációs koefficiens
Fajszám (db)	I.	14,61	6,13	41,9%
	II.	21,86	16,55	75,7%
	III.	12,50	7,87	62,9%
	IV.	12,73	8,15	64,0%
	V.	10,27	4,30	41,9%
Borítás (%)	I.	55,28	13,23	23,9%
	II.	62,86	24,64	39,2%
	III.	80,00	4,47	5,6%
	IV.	56,33	22,00	39,0%
	V.	59,67	12,88	21,6%
Shannon-érték	I.	1,27	0,33	26,1%
	II.	1,75	0,28	16,2%
	III.	1,11	1,01	91,3%
	IV.	1,31	0,47	36,1%
	V.	1,25	0,59	46,6%
Egyenletesség	I.	0,48	0,10	19,6%
	II.	0,63	0,11	17,6%
	III.	0,40	0,32	79,4%
	IV.	0,56	0,11	20,1%
	V.	0,53	0,23	42,8%

A variációs koefficienszt százalékosan kifejezve a gazdasági gyakorlatban a változékonyságot az alábbiakban lehet minősíteni:

- 0-10% – homogenitás
- 10-20% – közepes változékonyság
- 20-30% – erős változékonyság
- 30% felett szélsőséges ingadozás jellemzi a sokaságot (Szűcs, 2002).

Esetünkben is a fenti jelzők jól leírják a változékonyságot.

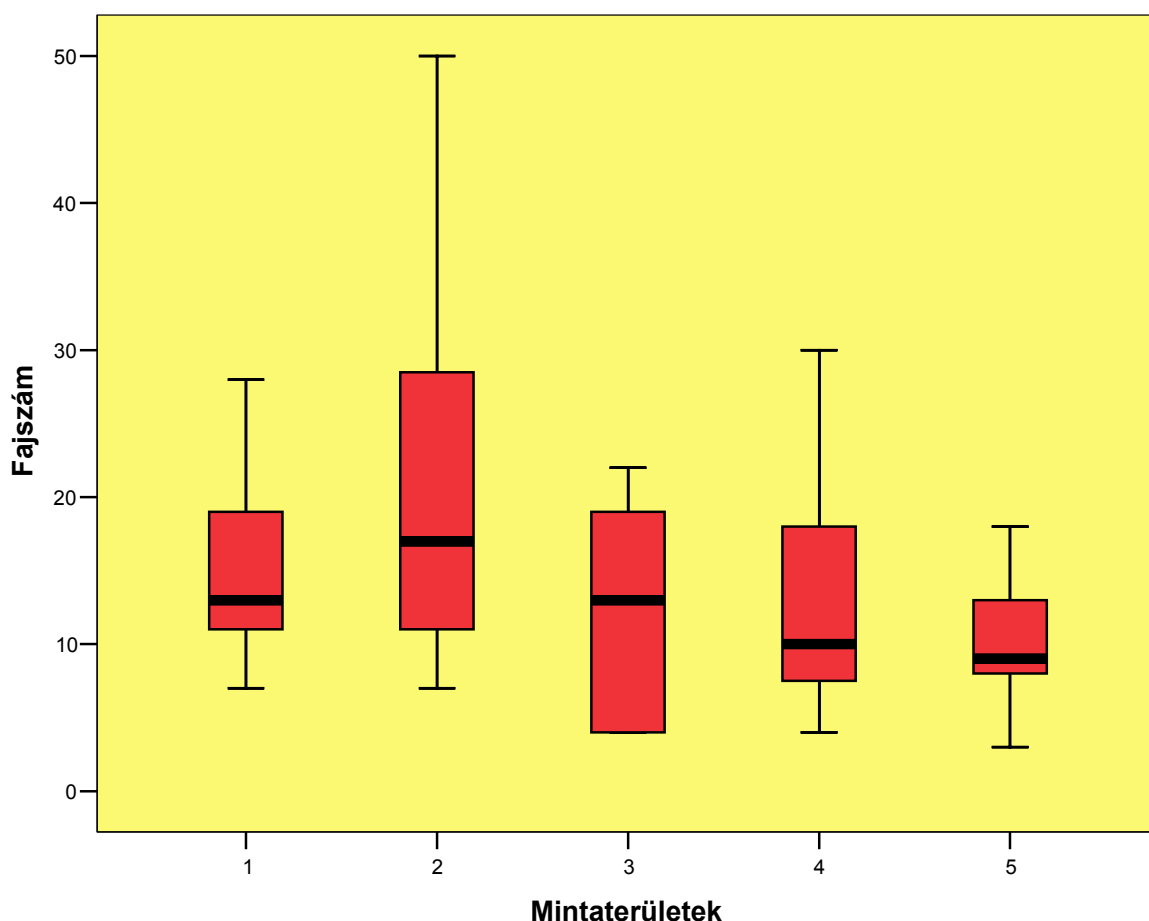
A következőkben a 43. táblázat jellemzőit egyenként értelmezem.

	Mintaterület	Átlag	Szórás	Variációs koefficiens
Fajszám (db)	I.	14,61	6,13	41,9%
	II.	21,86	16,55	75,7%
	III.	12,50	7,87	62,9%
	IV.	12,73	8,15	64,0%
	V.	10,27	4,30	41,9%

A fajszámot illetően mind az öt mintaterület esetében szélsőséges ingadozás jellemzi a sokaságot. Ennek elsődleges okaként azt tartom, hogy a mintaterületek több, igen eltérő növénytársulásból állnak, ahol a társulások fajkészlete és jellege igen eltérő.

7. ábra

A fajszámok mediánjának és szóródásának szemléltetése



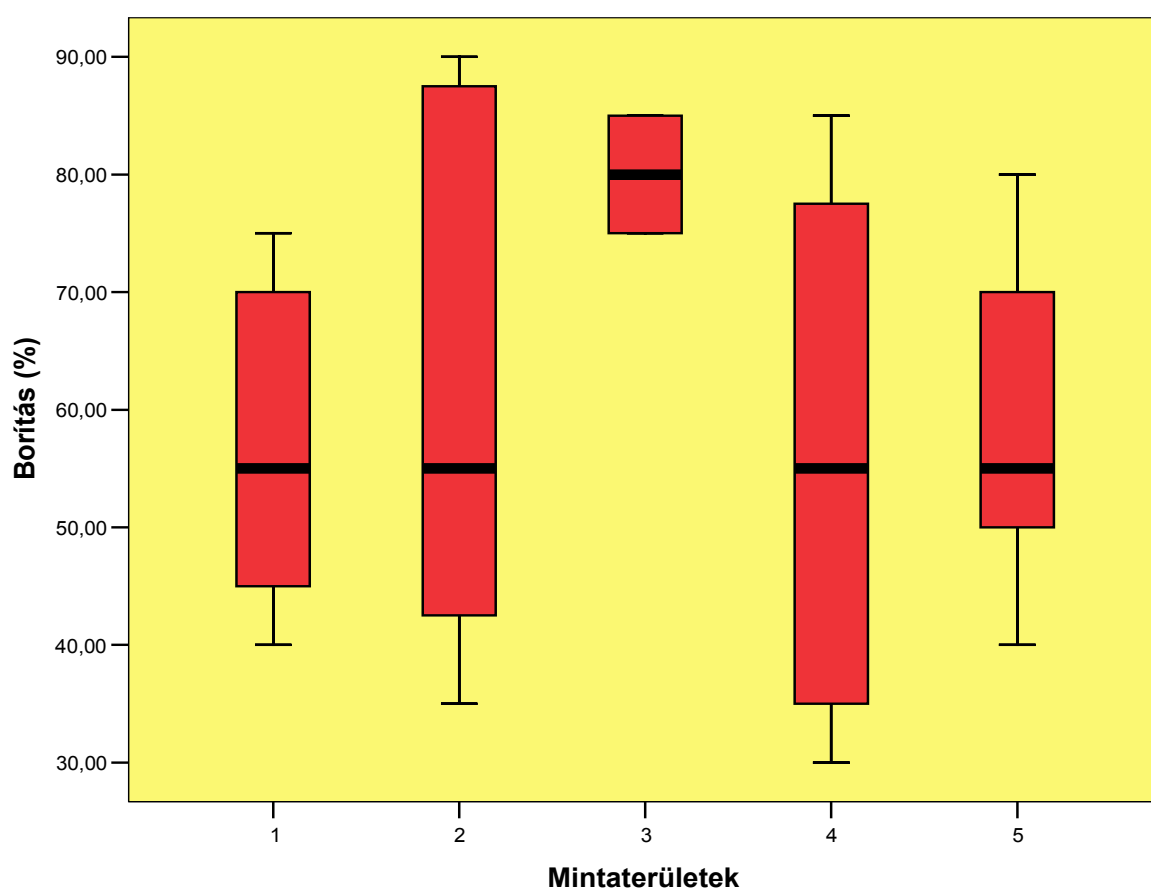
A fajszámok mintaterületenkénti mediánját, interkvartilis terjedelmét, valamint az 5-95 percentilis terjedelmét szemlélteti a 7. ábra. Jól megfigyelhető, hogy a medián a második mintaterület esetében a legmagasabb, s itt a legnagyobb a szóródás is.

	Mintaterület	Átlag	Szórás	Variációs koefficiens
Borítás (%)	I.	55,28	13,23	23,9%
	II.	62,86	24,64	39,2%
	III.	80,00	4,47	5,6%
	IV.	56,33	22,00	39,0%
	V.	59,67	12,88	21,6%

A borítás átlaga a harmadik mintaterület esetében a legnagyobb, itt a variációs koefficiens is homogenitást mutat. A harmadik mintaterület három növénytársulásából a vizsgálatok során figyelembe vett kettő magasabb borítás értékeit az okozza, hogy a mintaterület e részén tartósabb (több hónapos) vízborítás figyelhető meg, amelynek, valamint a mélyebb fekvésnek következtében a vízborítás megszűnte után is a talaj nedvességtartalma igen magas marad, nyáron is csak a felülete válik szárazabbá. Ez elősegíti a magasabb borítottság kialakulását.

8. ábra

A borítás mediánjának és szóródásának szemléltetése



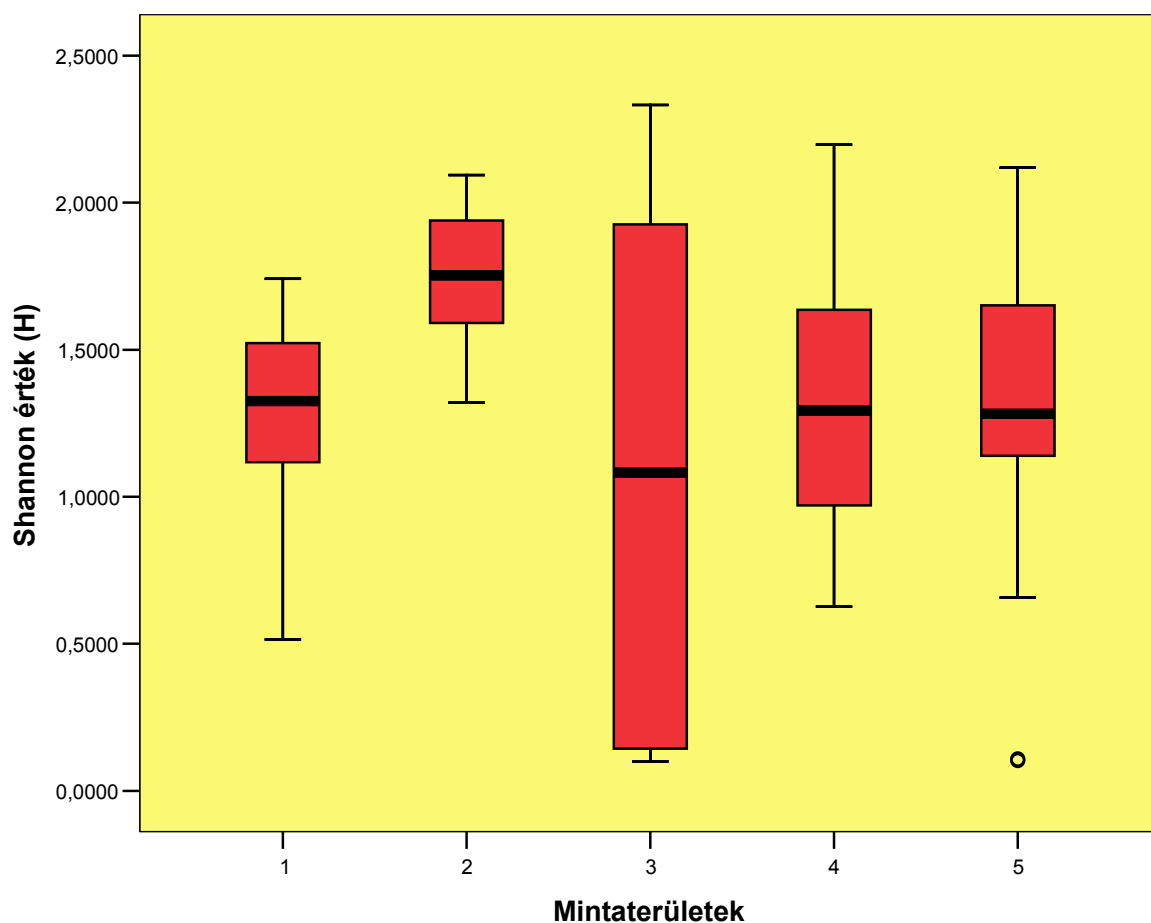
Az ábrából jól megfigyelhető, hogy a medián a harmadik mintaterületen a legmagasabb, a másik négy élőhelyet tekintve pedig szinte egyforma. A legnagyobb szóródás a második és a negyedik élőhely esetében figyelhető meg.

	Mintaterület	Átlag	Szórás	Variációs koefficiens
Shannon-érték	I.	1,27	0,33	26,1%
	II.	1,75	0,28	16,2%
	III.	1,11	1,01	91,3%
	IV.	1,31	0,47	36,1%
	V.	1,25	0,59	46,6%

A második mintaterület esetében a legmagasabb az átlag, s legkisebb a szóródás. A variációs koefficiens közepes változékonyságot jelez. E mintaterület esetében azonban figyelembe kell venni, hogy a fajok nem egyforma értékűek, azaz több zavarástűrő- és gyomfaj jelenléte miatt a fajdiverzitás értéke ugyan magasabb, de a mintaterület természetvédelmi értéke csökkenhet.

9. ábra

A Shannon értékek (H) mediánjának és szóródásának szemléltetése



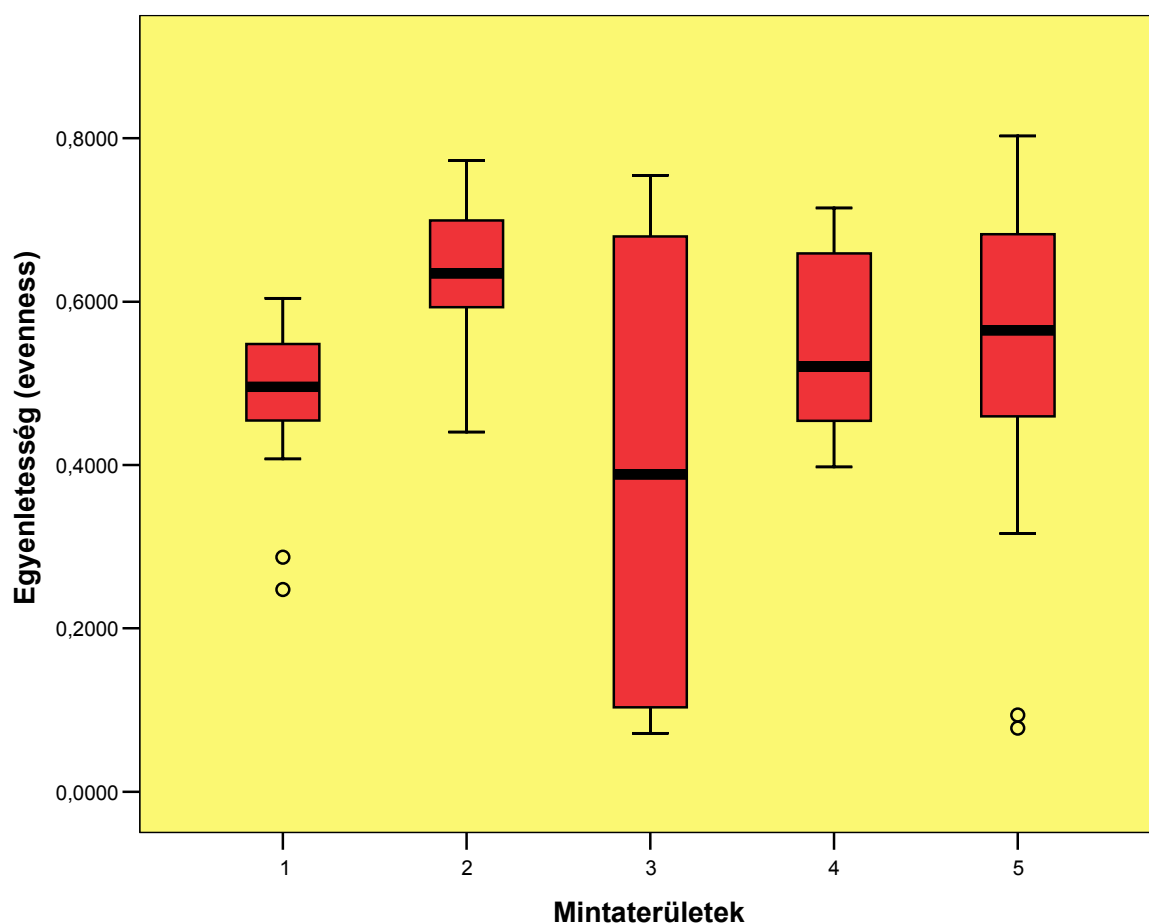
A Shannon-értékek mediánja a harmadik mintaterület esetében a legalacsonyabb, de a szóródás itt a legnagyobb. A negyedik és ötödik mintaterületek esetén nincs nagy különbség a mediánt tekintve.

	Mintaterület	Átlag	Szórás	Variációs koefficiens
Egyenletesség	I.	0,48	0,10	19,6%
	II.	0,63	0,11	17,6%
	III.	0,40	0,32	79,4%
	IV.	0,56	0,11	20,1%
	V.	0,53	0,23	42,8%

Az egyenletesség - amely itt azt fejezi ki, hogy az adott mintaterület borítása mennyire egyenletesen oszlik meg azokat felépítő társulások között - átlaga a harmadik mintaterület esetén a legkisebb, a szórás a legnagyobb és a variációs koefficiens szélsőséges ingadozást mutat. A legnagyobb átlag érték a második mintaterület esetében figyelhető meg, a variációs koefficiens közepes változékonyságot mutat.

10. ábra

Az egyenletesség mediánjának és szóródásának szemléltetése



Az egyenletesség mediánja a harmadik mintaterület esetén a legalacsonyabb és a szóródás is itt a legnagyobb.

4.7. Ordináció

A kvantitatív ökológiában alkalmazott ordinációs vizsgálatok célja, hogy meghatározza azokat a gradienseket vagyis környezeti tényezőket, amely mentén az egyes fajok, fajcsoportok elhelyezhetők (Turcsányi (szerk), 1995). A botanikai felmérés során kapott borítottsági értékek alapján azonban az adatsor alkalmatlannak bizonyult ennek meghatározására. A KMO érték (Kaiser–Meier–Olkin) túlságosan alacsony volt ($KMO=0,314$). Ebben az esetben nem érdemes megkísérelni a módszer alkalmazását (Ketskeméty – Izsó, 2005).

Érdekes viszont úgy felvetni a kérdést, hogy az egyes társulások (az öt mintaterületen összesen 21) közötti korreláció alapján meghatározható-e néhány ökológiai jellegzetesség, ami az egyes társulások összetartozását statisztikailag igazolja; ezt tekinthetjük tágabb értelemben ordinációnak. A cél a változók közötti összefüggések feltárása, és nem a változók számának csökkentése, ezért faktoranalízist alkalmaztam. Az említett ökológiai jellegzetességek lettek a statisztikában használatos faktorok.

A társulások növénycsaládjainak borítottsági értékei alapján készült korrelációs mátrix méreteinél fogva nehezen értelmezhető. (7. Függelék), de ebből kiindulva végezhető el a faktoranalízis. A KMO érték számításával az ellenőrizhető le, hogy az adatmátrixban milyen szoros az adatok összefüggése. A korrelációmátrixhoz a Kaiser–Meier–Olkin mérték egy 0 és 1 közötti számot rendel. Az SPSS statisztikai program a KMO értéket is meghatározta. A $KMO=0,803$ lett, ami az adatok faktoranalízisre való alkalmasságát a „nagyon jó” jelzővel látja el (Sajtos – Mitev, 2007). A Bartlett teszt eredménye is megfelelő volt a faktoranalízis elvégzéséhez ($P=0,00$) (Székelyi – Barna, 2002). A választott módszer a felkínáltak közül a főkomponens analízis volt, mert céloknak tekintettem, hogy az eredeti korrelációs mátrixot néhány olyan komponensre vezessem vissza, melyekkel a tapasztalt korrelációk megmagyarázhatók.

Mivel előzetes feltételezésünk nem volt a faktorok számát illetően, ezért a KAISER-kritérium alapján (Sajtos – Mitev, 2007) azokat a faktorokat vettük figyelembe, amelyek sajátértéke legalább 1 volt. Az analízis eredményeképpen a változóink 3 faktorba tömörültek. A teljes variancia megmagyarázott hányada 94,3% ami igen jónak mondható (44. táblázat)

A megmagyarázott varianciarányadok a 3 faktornál

44. táblázat.

Faktorok	A faktor által megmagyarázott varianciarányad a teljes variancián belül (%)	Összesített varianciarányad (%)
I.	62.4	62.4
II.	22.3	84.7
III.	9.6	94.3

Az egyszerűbb és értelmezhetőbb faktormegoldás érdekében faktorrotációt végeztem. A felkínált eljárások közül a Varimax módszert alkalmaztam. Ennek oka, hogy a Varimax forgatás stabilabb, és jobban szétválasztja a faktorokat a többi eljáráshoz képest, ami a faktorok értelmezésénél segít (Sajtos – Mitev, 2007). A rotált faktorsúly mátrix a 45. táblázatban látható. A faktorsúly az eredeti változó és az adott faktor közötti korrelációt mutatja, értéke -1 és 1 között változhat (Sajtos – Mitev, 2007). Ezzel megkaptuk az egyes faktorokhoz tartozást is (45. táblázat).

45. táblázat

Társulások	Faktorok		
	I.	II.	III.
V-2	.950	.310	-.012
II-2	.946	.318	.032
III-2	.946	.323	-.010
IV-1	.942	.333	-.014
V-5	.942	.318	.068
I-2	.941	.334	.021
I-6	.939	.337	-.011
I-1	.938	.341	.035
I-4	.933	.356	-.014
V-4	.931	.343	.082
I-3	.923	.382	-.020
V-3	.921	.387	-.012
I-5	.896	.285	-.040
V-1	.762	.639	-.033
IV-2	.372	.923	-.025
III-3	.489	.866	-.037
IV-5	.578	.814	-.017
IV-3	.667	.728	-.036
II-1	-.033	-.047	.912
II-3	-.008	-.075	.838
IV-4	.053	.055	.686

Rotált faktorsúly mátrix

Az I. faktor társulásai: I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-6, II-2, III-2, IV-1, V-1, V-2, V-3, V-4, V-5. Ennek a faktornak a „**pázsitfű dominálta társulások**” nevet adtuk. A II faktor társulásai a III-3, IV-2, IV-3, IV-5. Ez a faktor „**fészkes és pázsitfű dominálta elgyomosodott ill. gyomtársulások**” nevet kapta. A III. faktor neve a „**nem pázsitfű dominálta, tipikusan vizes társulások**” lett, ide tartozik a II-1, II-3, IV-4 társulás.

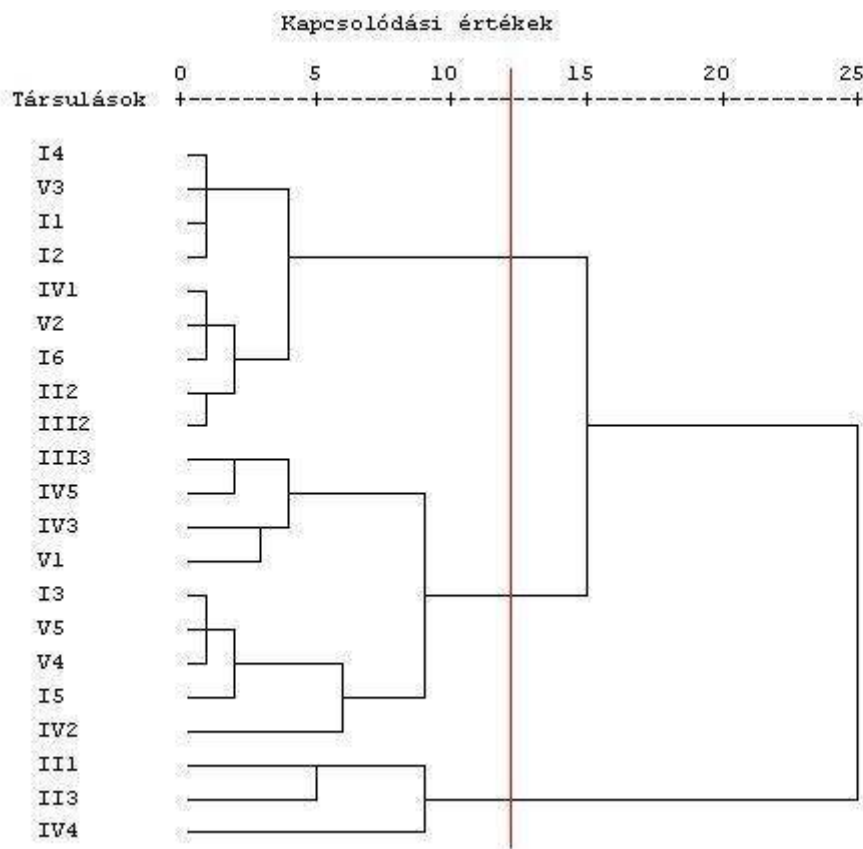
Az I. faktor növénytársulásait szemlélve az állapítható meg, hogy a lista első néhány társulása (V-2 – I-6) nagyobb borítású, szálfű dominálta ecsetpázsitos-, illetve ecsetpázsitos-franciaperjés társulás. A harmadik mintaterület *Puccinellietum limosae* társulása (III-2) a nedvesebb termőhelyi viszonyok eredményeképp magasabb borítású, ahol megfigyeléseim szerint is a mézpázsit jellegzetesen magasra nő (>30 cm) és zsombékol (lásd 4.3.2.). A faktorba tartozó többi társulás borítottsága egyre kisebb, s a pázsitfű dominancia is csökken. A pázsitfű borításon belül a szálfüvek borításának csökkenése mellett az aljfüvek borítása nő.

A II. faktorban két gyomtársulás (III-3 és IV-3) mellett két olyan szikes társulás is található (IV-2- ürmös szikespuszta és IV-5- szolonyec szikfoknövényzet), amelyeket az elgyomosodás veszélye és a degradáció jellemez.

A III. faktorba olyan jellegzetesen vízi növények dominálta növénytársulások kerültek, ahol a pázsitfüvek és a fészkesek borítása elenyésző. A második mintaterület másodlagos mocsárrét illetve virágkákás-lándzsás hídörös társulása, valamint a negyedik mintaterület sziki kákás társulása tartozik ide.

4.8. Klasszifikáció

A kvantitatív ökológiában használatos agglomeratív klasszifikációt is elvégeztem. A faktoranalízishez hasonlóan itt is az egyes növénytársulások családjainak borításértékei szolgáltak kiindulópontként. Az eljárás lényege, hogy a két leghasonlóbb változót összevonják, és a továbbiakban egyként kezelik (Turcsányi (szerk), 1995). Az eljárást folytatva az összes változót összevonják. Minden összevonási lépésnél megadják a kapcsolódási értéket. Az eredmények jól szemléltethetők dendrogramon (11. ábra). A társulásokat tekintve az első néhány lépésben összevonásra kerültek az I-1, I-2, I-4, V-3; az I-6, IV-1, V-2; a II-2, III-2; és az I-3 V-4, V-5 társulások. A továbbiakban ezekből és az eddig össze nem kapcsolt társulásokból kerültek ki az újabb összevonandó változók.



A társulások dendogramja

Az ábra értelmezése az ábra elkészítésével ellentétes irányból is elvégezhető, jobbról balra haladva is olvasható. A 21 társulást különbözőségük alapján két csoportra osztva leginkább a II-1, II-3 és a IV-4 társulás különül el az összes többitől. Ez a három társulás az ordinációs elemzésnél is a III. faktorba sorolt vizes társulások, amelyek borításuk és család- illetve fajösszetételük alapján is jellegzetesen elkülönülnek a többi társulástól. Kisebb különbségeket találva a 18, eddig egy halmazban levő társulás osztható tovább két részre, 9–9 társulásra. Az elemzés így tovább, újabb osztásokkal folytatható. A 11. ábrán látható dendogram az SPSS program Hierarchical Cluster Analysis menüpontjával készült. Az alkalmazott módszer neve Nearest neighbor, a használt távolságfüggvény pedig a négyzetes euklideszi távolság volt. A dendogram alkalmas annak eldöntésére is, hogy hány klaszter kialakítása célszerű. A 10. és a 15. kapcsolódási értékek között a 21 vizsgált társulás 3 klaszterre bomlik.

Egy másik klaszterezési eljárással, az SPSS K-Means Cluster algoritmusával 3 klaszter kialakítását végeztem el. A hierarchikus klaszterezéssel szemben itt először 3 klaszter-középpontot jelölt ki a program. Az egyes társulásokat távolságfüggvény segítségével, egyesével a legközelebbi klaszterközpontú klaszterbe sorolta. Az elkészült besorolás a 46. táblázatban látható.

46. táblázat

Társulás	Klaszter
I3	1
I5	1
III3	1
IV2	1
IV3	1
IV5	1
V1	1
V4	1
V5	1
II1	2
II3	2
IV4	2
I1	3
I2	3
I4	3
I6	3
II2	3
III2	3
IV1	3
V2	3
V3	3

A társulások klaszterbe sorolása

A 45. és a 46. táblázatot összevetve látható, hogy ez az algoritmus is ugyanazokat a társulásokat sorolta egy klaszterbe, mint a hierarchikus eljárás a 10. kapcsolódás után.

Mivel mindkét eljárás ugyanazokat a társulásokat sorolta egy klaszterbe, ebből megállapítható, hogy az egyes klaszterekbe tartozó társulások nagyon különböznek egymástól a családok borítottsági értékei alapján.

4.9. Növénytársulás típusok borítottsági értékeinek összehasonlítása a különböző mintaterületeken

Ecsetpázsitos sziki rét társulások

49. táblázat

1. mintaterület Védett szikes rét			2. mintaterület Ecsetpázsitos rét			4. mintaterület Degradált gye			5. mintaterület Degradált szikes rét		
Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)		
I-2A	I-2B	I-2C	II-2A	II-2B	II-2C	IV-1A	IV-1B	IV-1C	V-2A	V-2B	V-2C
65	70	70	90	90	85	80	75	75	65	75	65

Az ecsetpázsitos sziki rét társulások becsült borítása 65-90 % között alakult azon a négy mintaterületen, ahol ilyen társulás fellelhető volt. Legmagasabb borítás értékek a második mintaterületen voltak megfigyelhetőek; ott, ahol a társulás jelentős részét ősztől tavaszig 5-10 centis víz borítja, május végén vagy július elején kaszálják, majd később a nyár folyamán növénydymarhával legeltetik. A növényteni felvételezések, így a borítás becslése is még tavasszal - május közepén - kaszálás előtt történt. A negyedik mintaterület ecsetpázsitos sziki rét társulásának becsült borítása kevésbé marad el az előbb említettől – ezt egy belvízcsatorna szeli ketté, s kaszálják -, míg az első és az ötödik mintaterület szárazabb, nyitottabb (ezeket szintén kaszálják).

Szolonyec szikfoknövényzet társulások

50. táblázat

1. mintaterület Védett szikes rét			3. mintaterület Mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel			4. mintaterület Degradált gye			5. mintaterület Degradált szikes rét		
Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)			Mintavételi négyzet kódszáma és becsült borítása (%)		
I-4A	I-4B	I-4C	III-2A	III-2B	III-2C	IV-5A	IV-5B	IV-5C	V-3A	V-3B	V-3C
55	65	55	80	75	75	50	60	55	65	55	55

A szolonyec szikfoknövényzet társulások becsült borítása 55-80 % között alakult azon a négy mintaterületen, ahol ilyen társulás fellelhető volt. A legmagasabb borítás értékek a harmadik mintaterületen voltak megfigyelhetőek, ennek oka az, hogy a társulás területe mélyebben fekvő, sokáig áll rajta a víz, s utána is nedves (valamint mellette egy nádasos-sásos társulás található), s a mézpázsit között ilyen körülmények között könnyebben telepednek meg egygyári növények.

A fenti táblázatokban részletezett társulások borítottsága Mann-Whitney féle U próba segítségével összehasonlítható. A számításokat az SPSS statisztikai szoftver segítségével elvégezve az ecsetpázsitos sziki rét társulások és a szolonyec szikfoknövényzet társulások borítottsága között, ahogy a társulások eltérő jellegéből adódóan várható volt, szignifikáns ($P=0,005$) különbség mutatkozott.

4.10. Az egyes mintaterületek növénytársulásainak összehasonlítása a SØRENSEN-féle hasonlósági hányados alapján

Annak eldöntésére, hogy az egyes mintaterületeken fellelt növénytársulások a fajkészletük alapján mennyire hasonlók egymáshoz, a SØRENSEN-féle hasonlósági hányadost használtam:

$$K_S = \frac{2C}{a + b} * 100$$

ahol,

K_S = a SØRENSEN-féle hasonlósági hányados,

C = a két társulás közös fajainak száma

a = csak az egyik

b = csak a másik

} társulásban meglévő, nem közös fajok száma.

Minél hasonlóbb két társulás, a K_S értéke annál magasabb; 50-60 körül a két felvétel már hasonlónak tekinthető, 100-150 körül pedig erősen hasonló. A vizsgálatnál csak a mintaterületeken egymással érintkező növénytársulások mintavételi négyzeteit vettem figyelembe.

1. mintaterület (Védett szikes rét)

51. táblázat

Társulás	K_S értékek
1. Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970	1. – 2. $K_S = 61,54$ hasonló
2. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	2. – 4. $K_S = 5,88$
3. Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003	2. – 6. $K_S = 44,44$
4. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	3. – 5. $K_S = 145,45$ erősen hasonló
5. Plantagini tenuiflorae - Pholiuretum pannonicum Wendelbg. 1943	2. – 3. $K_S = 4,65$
6. Alopecuro-Arrhenatheretum (Máthé & Kovács 1960) Soó 1973	2. – 5. $K_S = 5,41$

A két jellemzően szikes társulás (3. és 5.) 16 illetve 11 faja közül 8 volt közös, s ennek eredményeképpen jött ki az az eredmény, hogy a két társulás fajkészletük alapján erősen hasonló.

Az 1. és a 2. társulás 14 és 28 faja közül szintén 8 faj volt közös. Ezt az is eredményezheti, hogy a sziki nádas társulás a mézpázsitos sziki rét társulásba van beágyazódva, ez utóbbi teljesen körülveszi.

2. mintaterület (Ecsetpázsitos rét)

52. táblázat

Társulás	K _S értékek
1. Másodlagos mocsárrét	1. – 2. K _S = 8,00
2. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	2. – 3. K _S = 8,33
3. Butomo-Alismatetum lanceolati (Tímár 1947) Hejný 1969	

3. mintaterület (Mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel)

53. táblázat

Társulás	K _S értékek
1. Caricetum elatae Koch 1926	1. – 2. K _S = n.a.
2. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	1. – 3. K _S = 4,35
3. Carduo acanthoidis – Onopordetum acanthii Soó ex Tímár 1955	2. – 3. K _S = 12,77

n.a. = nincs adat, mivel a Caricetum elatae társulásban nem tudtam mintavételi négyzetet kijelölni

4. mintaterület (Degradált gyepek)

54. táblázat

Társulás	K _S értékek
1. Agrostio stoloniferae-Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	1. – 2. K _S = 13,95
2. Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003	2. – 3. K _S = 6,25
3. Ruderalis gyomtársulás	3. – 4. K _S = 14,81
4. Bolboschoenetum maritimi Egger 1933	3. – 5. K _S = 64,00 hasonló
5. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	4. – 5. K _S = 11,11

E mintaterület esetében a ruderalis gyomtársulás 26 faja és a szolonyec szikfoknövényzet társulás 15 faja közül 8 volt közös (ezek nagy része gyom), így jöhetett ki az az eredmény, hogy a két társulás fajkészlete hasonló.

5. mintaterület (Szikesedő rét)

55. táblázat

Társulás	K _S értékek	
1. Achilleo setaceae-Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996	1. – 2.	K _S = 51,64 hasonló
	2. – 3.	K _S = 24,00
2. Agrostio stoloniferae –Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr. Borhidi 2003	2. – 4.	K _S = 21,43
	2. – 5.	K _S = 13,33
3. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933	3. – 4.	K _S = 17,39
4. Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970	3. – 5.	K _S = 8,00
5. Ruderális gyomtársulás	4. – 5.	K _S = 114,28 erősen hasonló

A sziki nádas társulás és a mellette fekvő ruderális gyomtársulás egyenként 15-15 faja közül 8 közös. Ezek között akadnak gyomnövények (*Cirsium arvense*, *Elymus repens*) is, de olyan vízigényesebb fajok is, mint például a *Juncus compressus*, a *Lycopus exaltatus*, a *Lythrum salicaria* és a *Phragmites australis*.

A füves szikespuszta és az ecsetpázsitos sziki rét társulások 28 illetve 19 faja közül 8 volt közös. Akárcsak a 4. és az 5. társulás esetében itt is például olyan gyomnövények fordulnak elő mindkét társulásban, mint a *Cirsium arvense* és az *Elymus repens*. A társulások fajszámához képest magas „közös” fajszám alapján lehet kijelenteni, hogy a két társulás hasonló. Ez feltehetőleg az egyformán szikes jellegű talajból adódik.

5. Következtetések, javaslatok

Hazánkban a kis kiterjedésű természetes, vagy természetközeli, esetleg védett területek általában magas természeti értéket képviselnek az ott található növénytársulásoknak köszönhetően. E területek emellett gyakran színes állatvilágnak is otthont nyújtanak, legyen szó akár a rovarokról, akár madarokról vagy például emlősökről. Viszont napjainkra a sokrétű emberi tevékenység következményeként arányuk nagyon leszűkült. Ahhoz, hogy az intenzív gazdálkodás várható fejlődése következményeként megnövekedő természeti behatások ellenére megóvjuk e területeinket, nem elégséges csak a – passzív – jogi szabályozásra hagyatkozni.

Tájléptékben szemlélve a természetközeli élőhelyek hálózattá szerveződnek. Ahhoz, hogy felismerhetővé váljon a hálózat térszerkezete és funkcionális eleme, igen nagy területet kellene átlátni, azaz a vizsgálandó mintaterületek számát ki kellene bővíteni. Csak tájléptékben szemlélve fedezhetők fel a magterületek, határolhatóak le a folyosók és jelölhető ki – nagyvonalakban – a rehabilitálandó területek és a pufferezónák. Az általam vizsgált öt mintaterület az ökológiai hálózat parányi, de fontos részeinek tekinthetők. Fontosnak tartom tehát, hogy a természeti értékeinket táji összefüggéseiben kell bemutatni, hiszen a táji karakterek megőrzése és visszaállítása is csak így érhető el.

A természetes állapotokat többé-kevésbé őrző értékes területek rendszerint egy tágabb, uralkodóan kultúrtájba illeszkednek, legtöbbször csak fragmentumokként léteznek. Azaz a természetes és természetközeli élőhelyek által elfoglalt tér napjainkra jelentősen felaprózódott, elemei sérültek és izolálódtak. Ez a körülmény nagyban fokozza sérülékenységet, nehezíti fennmaradásukat. A fragmentum jellegből adódóan a környék káros hatásai fokozottan érvényesülnek, természetes közösségeik az izoláció miatt kihalásnak fokozottan kitéttek.

Az is megállapítható, hogy a szántóföldi növénytermesztés állandó, interaktív kapcsolatban áll az őt körülvevő biotikus környezettel. A talaj után az agrár-ökoszisztémákat kísérő, azokba illeszkedő természetközeli, természetes élőhelyek a mezőgazdasági művelés második legnagyobb hatásviselői. E élőhelyek fennmaradása, biológiai sokféleségének megőrzése, hosszú távon a minőségi termelés jól felfogott érdeke.

5.1. A vizsgált mintaterületek növényösszetétel változásának várható irányai, javasolható természetvédelmi kezelés

A mintaterületeken várható legfontosabb változások a vízháztartás romlása, a területek szárazodása, valamint az inváziós és egyéb gyomfajok előretörése, amelyek a növényösszetételre döntő hatással lehetnek.

A mintaterületek jelenlegi állapotára kedvezőtlenül ható tényezők közül elsősorban a **klímaváltozás** hatásait kell megemlítenünk. Az enyhülő telek, az egyre forróbb nyarak és az ezzel párhuzamosan megfigyelhető csapadékhiány döntő mértékben hozzájárulnak a területek vízháztartásának romlásához, az élőhelyek várható átalakulásához, lassú kiszáradásához. A Tedej Rt. gazdálkodási területét behálózó belvízcsatorna-rendszer a lecsapoló hatása miatt szintén ezt a folyamatot erősítheti, főleg ilyen klimatikus viszonyok mellett. Mindegyik mintaterület esetében a hemikryptophyta fajok részaránya a legmagasabb (32–46%), őket a

therophyta fajok követik (22-32%), ez a mintaterületek szárazodását jelzi. A meginduló kiszáradási folyamatok hatására az élőhelyek mozaikjai átszerveződhetnek, az egyes társulások állományai fokozatosan kiterjedhetnek, vagy visszaszorulhatnak. A klímaváltozás hatására még több, az átalakuló feltételeket jobban toleráló, egyéves melegigényes inváziós növényfaj jelenhet meg az egész tájegységben. Így a mintaterületeket övező mezőgazdasági művelés alatt lévő táblákban is, ahol főleg kukorica, őszi búza és cukorrépa termesztés folyik, évről-évre egyre jelentősebb például a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a bojtorján szerbtövis (*Xanthium strumarium*) fertőzöttség. E növényfajok megjelenése megfigyelhető mind az öt vizsgált mintaterület határán is, de megtelepedésüket a mintaterületeken a május végi-június eleji kaszálás megnehezíti. A nyár végi tisztító kaszálás pedig magérlelésüket akadályozná meg, ezért e beavatkozás indokoltnak tűnik a mintaterületek degradálódásának megakadályozásában. Az inváziós növények térhódításában jelentős szerepet játszik az a tény is, hogy a természetes, vagy természetközeli területeink mezőgazdasági művelés alá vont területek közé vannak beékelődve; ennek megfelelően, az e területekről bemosódott műtrágyák és növényvédő szerek okozta tápanyag feldúsulás is segíti terjedésüket.

Az **első mintaterület** (védett szikes rét) szikes társulásaira (*Artemisio santonicifescutetum pseudovinae* és *Plantagini tenuiflorae-Pholiuretum pannonicum*) a melegigényes egynyári gyomfajokon kívül veszélyt jelent még a mintaterületet észak felől határoló fehér akác (*Robinia pseudoacacia*) erdő és aljnövényzetének terjeszkedése. Ismert, hogy a fehér akác a talajjal szemben viszonylag igénytelen és kifejezetten jó a szárazságtűrése (Führer, 1997). Botanikai szempontból gyakran felmerül, hogy aljnövényzete igen szegényes, s abban pár gyomjellegű lágyszárú faj dominál (Tobisch et al., 2002). Az akác erdőben megfigyeléseim szerint (2002-2006) a nagy csalán (*Urtica dioica*), a ragadós galaj (*Galium aparine*) és a meddő rozsok (*Bromus sterilis*) alkot itt-ott keveredő, de elég egyenletes állományt. A szegélyekben megfigyelhető a peszterce (*Ballota nigra*), a karcsú perje (*Poa angustifolia*) és a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) térnyerése is. A területről rendelkezésre álló 2002. augusztusában készült hiperspektrális felvétel alapján a 2006-os állapottal összehasonlítva becsülhető az akácsarjak terjedése a szikes rét mintaterület felé.

Vizsgálataim alapján az első mintaterületként vizsgált szikes réten 22 növénycsalád 81 fajtát sikerült fellelni, azaz közepesen fajgazdagnak minősíthető (1. függelék). Ez az adat azt tükrözi, hogy a csak kaszálással történő hasznosítás mellett a fajösszetétel leegyszerűsödik. Várhatóan ez a folyamat fog folytatódni, illetve a szegélyekben megfigyelhető egynyári gyomfajok fokozódó térhódítása valószínűsíthető. Ez utóbbi ellen a mintaterület szántóföldekkel szomszédos déli és keleti peremén javasolható az őszi tisztító kaszálás, míg

az északról határoló akácos erdő peremén gépi vagy kézi gyomírtó kaszálás, illetve az akácsarjak kivágása.

A **második mintaterület** ecsetpázsitos sziki rét társulását a május végi – június elejei kaszálás után a nyár folyamán szarvasmarhával legeltetik, s az állatok tiprása a gyep borítottságát csökkenti, így a gyep nyitottabbá válik. Megfigyeléseim szerint e társulásban már most is több kisebb foltban megfigyelhetők mélyen gyökeredző, bokros, gyakran szúrós gyomfajok, amelyek tovább is terjedhetnek, hisz azokat az állatok nem fogyasztják, kikerülik. E gyomnövények mélyebbre ható gyökereik révén a gyepalkotó fajok kompetítorai a vízfelvételt tekintve, míg magasabb növésük révén leárnýékolnak. Véleményem szerint az ilyen gyomok terjedése hosszabb távon a hasznos gyepalkotó fajok gyepből való kiszorulását eredményezheti e társulásban is.

Vizsgálataim alapján megállapítható, hogy a másodikként vizsgált ecsetpázsitos rét mintaterület jóval fajgazdagabb (112 faj), mint a többi vizsgált mintaterület (77-87 faj között), ami egyrészt annak is köszönhető, hogy e mintaterület ecsetpázsitos sziki rét társulását a kaszálás után növendékmarhával legeltetik, a legeltetés pedig előnyös a fajgazdagság szempontjából. Ebben a társulásban, s főleg a szántófölddel határos nyugati szegélyben, illetve a fás-cserjés szegély melletti keleti szegélyben elsősorban a fészkes és a libatopféle melegigényes gyomnövények előretörése várható az értékesebb pázsitfűféle fajok kárára.

A mintaterület ecsetpázsitos sziki rét társulására nézve tehát aggodalomra adhat okot a melegigényes egynyári gyomfajok terjedése. A mintaterület e társulására veszélyt jelent, hogy a kaszálás után a gyep „megnyílik”, s ezt csak fokozza a legelő marhák általi taposás. A már fentebb említett gyomnövények fejlődése ekkor látványosan megindul, s az ecsetpázsitos sziki rét szegélyében szakaszosan, mintegy 5-10 méteres sávban a nyár végére erősen kevert gyomnövényzetet hoznak létre, magot érlelnek, amivel a következő év/évek gyomfertőzöttségét megalapozzák. Természetvédelmi okokból indokolt lenne a rét szántóföld felőli oldalán, s esetleg a fás-cserjés szegély mellett is az általam említett szélességű sávban augusztus végén - szeptember elején (virágzás után/magszórás előtt) egy gyomírtó (tisztító) kaszálást végezni, amivel meg lehetne előzni e gyomfajok magérlelését. A cserjésedés, beerdősülés megakadályozása miatt fontosnak tartom a területen már több foltban megtalálható ezüstfa magoncok szárzúzózását, kivágását, a vegyszeres tuskókezelést vagy a tuskók gyökerestől való kihúzását. Ez utóbbiakra feltétlenül a tenyészidőszakon kívül kerüljön sor.

A **harmadik mintaterülettel** (mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel) kapcsolatban valószínűsíthető, hogy a mintaterületet délről és keletről szegélyező útszéli bogáncs-szamárbogáncs gyomtársulás a mézpázsitos társulás kárára terjedni fog. S bár az elmúlt évek (2005-2006) időjárása csapadékosabb volt, sajnos egyre inkább a területek szárazodása tapasztalható. Szárazabb években a talajvízszint tartósan alacsonyan marad, ami nem kedvez például a semlyékek jellegzetes élővilágának. Ez érintheti e harmadik mintaterület *Caricetum elatae* társulását. Az átalakuló vegetáció csak előrejelzője a hosszabb távon esetlegesen bekövetkező változásoknak, ami akár egyes növényfajok eltűnéséhez is vezethet. Ezt viszont csak e mintaterületek hosszú távú monitoring vizsgálatával tudom majd bizonyítani.

A mintaterület, amint azt már leírtam, nem áll mezőgazdasági használat alatt. Természetvédelmi jelentősége elsősorban abból adódik, hogy élő- illetve táplálkozóhelye védett hüllő-, kételtű- és madárfajoknak. Kiemelendő e szempontból a *Caricetum elatae* társulás és vízzel való borítottságában a *Puccinellietum limosae* társulás. A zombéksásos társulás esetén véleményem szerint a be nem avatkozás a legcélszerűbb. A *Puccinellietum limosae* társulás esetében viszont, mivel az egyes évek csapadékviszonyainak függvényében a gyepék fűhozama igen változó, érdemes lehet kaszálni, de csak június közepe után, igazodván az esetlegesen ott fészkelő sziki madárfajok költési idejéhez. A mintaterület déli és keleti szegélyében húzódó *Carduo acanthoidis* – *Onopordetum acanthii* társulás viszont potenciálisan terjedhet a már említett két társulás, elsősorban a szolonyec szikfoknövényzet kárára, ezért javasolható lenne e gyomtársulás nyárvégi (virágzás utáni, magaszórás előtti) tisztító kaszálása.

A **negyedik mintaterület** (degradált gyep) igen erősen feldarabolódott, s ebből adódóan kis területű társulásainak növényösszetétele különböző hatások bekövetkeztével szembeötlően változhat. A fragmentálódottságot elsősorban a belvízcsatornák idézik elő, s egyben a mintaterület szárazodásához is hozzájárulhatnak, mivel e belvízcsatornáknak lecsapoló hatása van. A mintaterület ecsetpázsitos sziki rét társulását szántóföldek határolják, ahonnan a tavaszi kaszálás után igen erős egynyári gyomnövény fertőzöttség figyelhető meg, s ez a folyamat az elkövetkező években várhatóan erőteljesebb lesz. A nyár végére most is több gyomfolt figyelhető meg a társulásban, elsősorban a szegélyekhez közel, amelyet évelő és egynyári gyomfajok alkotnak. E társulás nyár végi, a magérés előtti, tisztító kaszálása nagyon előnyös lenne az egynyári gyomnövény fertőzöttség visszaszorítása érdekében. E mintaterület többi társulása esetében is változások várhatóak. Mivel e társulások

mezőgazdasági hasznosítás alatt nem állnak, így például a terület szárazodása miatt várható a sziki kákás társulás összehúzódása, s ezzel a ruderalis gyomtársulás, valamint a mézpázsitos társulás kiterjedése. Várhatóan a ruderalis gyomtársulás cserjésedése, bokrosodása is meg fog indulni.

Az **ötödik mintaterület** kisebb területe, mélyebb fekvése és a szomszédos mezőgazdasági táblák erős gyomnövény fertőzöttsége miatt is várhatóan jelentősebb növényösszetétel változásnak lesz kitéve, amely az értékesebb fajok szinte teljes eltűnésével, de legalábbis visszahúzódásával fog járni, míg a gyomnövények fajszáma és borítottsága a mainál magasabb lesz. Információim szerint e terület vadföldként való hasznosítása küszöbön áll, azaz beszántás után kukoricával és cirokkal szándékoznak bevetni.

A klímaváltozáson túl a mintaterületekre a közvetlen környezetében folyó **mezőgazdasági tevékenység** is hathat. Például az alkalmazott talajművelési módszerek is ilyen közvetett hatásoknak tekinthetők (Kovács – Nyakas, 2002). A műtrágyák használatának, bemosódásának, valamint a növényvédő szerek esetleges elszóródásának, elsodródásának szintén lehetnek közvetlen vagy közvetett hatásai.

Következtetésként megállapítható, hogy a vizsgált mintaterületeken a társulások képe, hierarchiája tükrözi a közeli Hortobágy hasonló ökológiai jellemzőkkel rendelkező élőhelyeit, azonban a mezőgazdasági tevékenység, s a változó éghajlati feltételek nyomán igen jelentős a társulások degradációja. A karakter fajok jelenléte, valamint az endemikus és védett fajok száma azonban arra enged következtetni, hogy a mintaterületek mind a refúgium, mind a puffer zóna szerepét betölthetik. Az extenzív vagy félintenzív jellegű hasznosítással vagy éppen a művelés felhagyásával, számos, a mintaterület eredeti arculatára jellemző fajnak nyújtanak életteret, biztosítva ezzel a mintaterületeken a biodiverzitás fenntartását. Kíváncsú a továbbiakban e mintaterületeknek az alaposabb megismerése (rovarvilág, hüllők, kételtűek stb.), valamint növénytársulásaik további alakulásának nyomonkövetése. A környéken lévő hasonló élőhelyek (újabb mintaterületek) vizsgálatba vonásával pedig újabb adatok szerezhetőek be értékesnek vélt természetközeli élőhelyeinkről, kapcsolódásaikról, hosszabb távon pedig a klímaváltozás hatásairól.

Az értékesebb gyepterületek fennmaradása szempontjából alapvető fontosságú e területek megfelelő és rendszeres hasznosítása. Ha ez nem történik így, akkor a gyepterület növényzetének jellege fokozatosan megváltozhat, várhatóan kedvezőtlen irányba. A

kaszással és / vagy legeltetéssel nem hasznosított gyepterületeken is nélkülözhetetlen a rendszeres és átgondolt gyephasznosítás; ezen esetekben elsősorban az elgyomosodás elkerülése érdekében.

5.2. A mintaterületek esetleges természetvédelmi oltalom alá helyezésének indokai

Ahogy azt a vizsgált mintaterületek rövid bemutatásánál (3.2. alfejezet) is már említettem az első mintaterület (szikes rét) egy részét a Hortobágyi Nemzeti Park ex lege területként tartja számon, amelyre a rajta fellelhető növénytársulásokban is megfigyelhető mozaikosság jellemző. A munkámban ezt az élőhelyet végig, mint kontroll élőhely tekintettem, s ehhez hasonlítottam a többi élőhely cönológiai adatait.

Eredményeim alapján az általam vizsgált többi mintaterülettel, vagy azok egyes társulásaival kapcsolatosan is felmerülhet a természetvédelmi oltalom alá helyezés lehetősége, hiszen amint azt már többször kihangsúlyoztam e területek, növénytársulások az ott élő növény-, és állatfajoknak még kis kiterjedésük ellenére is menedékhelyet nyújtanak a környezetükben folyó mezőgazdasági termelés háborgató hatása ellen. E területek környezetvédelmi szempontú kezelésével biztosítható a biodiverzitás, azaz a faji sokszínűség megőrzése. Viszont egy élőhely védetté nyilvánítása csak a természetvédelmi prioritások megadásával lehet sikeres.

Egy élőhely értékének meghatározásakor az egyik legkézenfekvőbb kritérium a **fajgazdagság**. A védelemre kiemelten érdemes területek, élőhelyek kijelölése gyakran a jól ismert élőlénycsoportok (madarak, emlősök, virágos növények) fajgazdagságának meghatározásán alapul (Standovár 2001). Ez azt a feltételezést foglalja magában, hogy e csoportok gazdagsága jól indikálja a többi élőlénycsoport gazdagságát (Standovár 2001).

Az indikátor élőlénycsoportok alkalmazásának korlátai miatt egyes szerzők (Balmford et al. 1996a, 1996b.) magasabb rendszertani egységek (nemzetségek, családok) gazdagságának használatát javasolták (Standovár 2001). Az általam vizsgált területeken ilyen rendszertani egységekként a Poaceae és az Asteraceae családok használhatóak. Mind az öt vizsgált mintaterület esetében külön táblázatban feltüntettem a legfajgazdagabb családokat (4., 14., 22., 25., és 34. táblázatok). Az első mintaterületen megfigyelt 81 edényes növényfaj közül 19 (23,46%) tartozik a pázsitfűfélék, míg 16 (19,74%) a fészkesek közé. A második mintaterületen viszont jelentős különbség figyelhető meg a fészkesvirágú fajok javára; a 112 fellelt faj közül 23 faj tartozik a fészkesek családjába (20,72%), míg csak 14 faj (12,61%) a pázsitfűfélék közé. Azt viszont rögtön meglehet állapítani, hogy a két mintaterület eltérő

fajszáma mellett a fészkesek részaránya itt is, ott is 20% körül alakul. Ha a többi mintaterület hasonló adatait megnézzük és összehasonlítjuk, akkor azt látjuk, hogy a harmadik mintaterületen a fellelt 82 faj közül egyformán 15-15 faj tartozik a két családba, ez 18,29 - 18,29%-t jelent az össz fajszámon belül, azaz a fészkesek aránya itt is közel 20%. A negyedik mintaterületen megint a fészkesek fajszáma a nagyobb, a fellelt 78 fajból 19 tartozik e családba (24,36%), míg 15 faj a pázsitfűfélék közé (19,23%). Az ötödik mintaterületen a fellelt 87 faj közül 17 tartozik a pázsitfűfélékhez (19,54%), míg a fészkesek 18 fajjal a megállapított 20% körül, pontosabban 20,68%-kal részesednek a az össz fajszámból.

Viszont figyelembe kell venni, hogy a fajok nem egyforma értékűek. Ha egy területről az értékesebb fajok eltűnnek, netán megritkúlnak és helyükön zavarástűrő vagy adventív, igénytelen fajok jelennek meg, az ugyanolyan fajgazdagság mellett már csökkenő természetvédelmi értéket jelent (Margóczi, 2001). Sajnos a mintaterületeken a fészkes és a pázsitfű fajok között igen jelentős számban és borításban a terület degradációját jelentő gyom- illetve zavarástűrő fajok fordulnak elő. Ilyen fajok például a mezei aszat (*Cirsium arvense*), az útszéli bogács (*Carduus acanthoides*), a bojtörján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a fekete üröm (*Artemisia vulgaris*), a mezei katáng (*Cichorium intybus*), illetve a tarackbúza (*Elymus repens*), a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), a meddő rozsok (*Bromus sterilis*) és a puha rozsok (*Bromus mollis*).

A másik olyan szempont, amelynek feltétlenül szerepet kell kapnia a védett területek kiválasztásakor az a **veszélyeztetettség**. A veszélyeztetettségnek vannak biológiai kritériumai, de vannak olyan elemei is, amelyek a régió társadalmi, gazdasági, kulturális és politikai helyzetéből adódnak. Ezért a veszélyeztetettség csupán biológiai adatok alapján nem értékelhető, mindig speciális mérlegelést igényel. E mérlegelés megkönnyítésére az ökológusok különböző kategóriákat állítottak fel, s eszerint kihalással különösen azok a fajok veszélyeztetettek, amelyek egy vagy több ilyen kategóriába beleesnek (Standovár – Primack, 2001). Az általam vizsgált mintaterületek esetében például a következő kategóriákat lehet figyelembe venni:

- kis populációméretű fajok
- kis egyedsűrűségű populációval rendelkező fajok
- nagy terület-igényű fajok

Vizsgálataim során az **első mintaterületen** egyelőre egy olyan növény- illetve egy olyan állatfajt sikerült fellelni, amelyek természetvédelmi oltalom alatt állnak. Ezek a kislefű aszat (*Cirsium brachycephalum* – 24. kép), illetve a barna ásóbéka (*Pelobates*

fuscus). E két említett faj kis populációméretű és kis egyedsűrűségű. A területet északról szegélyező akácerdő, bár sarjaival az élőhely rovására terjed, kitűnő búvóhely az állatok számára, munkám során többször láttam innen őzeket kiváltani, legelészni, majd riasztásra oda visszamenekülni (23. kép).



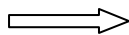
23. kép – Megriasztott őz menekül vissza az első mintaterületet északról határoló akácos erdőbe

A **második mintaterület** mocsárrét társulása siklókban, békákban (pl. a *Hyla arborea*) igen gazdag (minden faj védett!), s a védett növények közül pár tő (azaz kis populációméretű) kiskécskű aszatot (*Cirsium brachycephalum*) is sikerült fellelni, míg a cserjésedéssel, erdősüléssel keletkezett fás-cserjés sáv kitűnő búvóhely az állatok számára. Terepmunkám során rendszeresen figyelek meg mezei nyulakat és őzeket az élőhelyen. A mintaterület szegélyéből 2005. május 10.-én parlagi sast (*Aquila heliaca*) láttam felrepülni, a megfigyelés igen közlelől, mintegy 30 méteerről történt.

A **harmadik és a negyedik mintaterület** (mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel és degradált gyp) növényfajokban való gazdagsága közepesnek mondható, védett növények nem is találhatóak itt. Ellenben ami az állatfajokat illeti, mind a harmadik, mind pedig a negyedik mintaterületen sikerült megfigyelnem a védettséget élvező zöld levelibéka (*Hyla arborea* – 25. kép) több példányát. Ezen kívül, a harmadik mintaterületen két fokozottan védett és egy védett gémféle, a bölömbika (*Botaurus stellaris*), a nagykovács (*Egretta alba*) illetve a szürke gém (*Ardea cinerea*) jelenléte vált ismertté, s az élőhelyet szegélyező fás-cserjés szegélyben a szintén védett sárgarigó (*Oriolus oriolus*) több példányát

figyeltem meg. A mintaterület a szintén védett fehér gólyák (*Ciconia ciconia*) egyik fontos táplálkozóterülete is (4.3. alfejezet és 26. kép). A bölömbika kis populációméretű faj, viszont nem nagy territóriumigényű, mivel fészkelőhelye szűk környezetében táplálkozik. A nagykócsag és a szürkegém, akárcsak a fehér gólya viszont nagy territóriumigényű fajok.

24. kép *Cirsium brachycephalum* a szikes rét mintaterület Bolboschoeno-Phragmitetum társulásában



25. kép *Hyla arborea* a harmadik mintaterület gyomszegélyében

26. kép Táplálkozó fehér gólyák (3 példány) a harmadik mintaterületen



Az **ötödik mintaterületen** pedig egy védett növényfaj, a réti őszirózsa (*Aster sedifolius* L. subsp. *sedifolius*) él nagyobb egyedszámban (22. kép – 87. oldal).

5.3. Botanikai állapotfelmérés és biodiverzitás monitorozás

Munkám egyik célja egy monitoring vizsgálat megalapozása volt, amellyel az elkövetkező évtizedekben vizsgálni, s nyomon követni lehet az élőhelyek botanikai állapotának változását a klímaváltozás hatására.

Maga a monitorozás az állapotfelmérés meghatározott időközönkénti megismétlését jelenti. A biodiverzitás monitorozás fő célja az élővilág állapotának figyelemmel kísérése közvetlen adatok gyűjtésével.

Egy terület természeti állapotát akkor lehetne tökéletesen jellemezni, ha valamennyi ott élő fajról mennyiségi adataink lennének. Ez természetesen lehetetlen feladatot jelent. A természetvédelmi gyakorlatban legtöbbször megelégednek a száraz növények és a gerincesek (főleg madarak) felmérésével, mivel e csoportokról a legkönnyebb ugyanis adatokat gyűjteni és hozzáértő szakembereket találni (Margóczy, 1998). Munkám során én is e két csoportról igyekeztem megfelelő adatokat gyűjteni.

A mintákat mindig azonos helyekről azonos módszerek alkalmazásával kell begyűjteni. Ehhez a legelső feladat a megfelelő számú és reprezentatív referenciaterület kijelölése. E célból minden mintaterület minden társulásában - ahol lehetett - 3 mintavételi négyzetet jelöltem ki. A négyzetek hozzávetőlegesen pontos helyét GPS készülékkel határoztam meg. A cönológiai felmérés során a mintavételi négyzetek és az ott található növényfajok becsült borítását meghatároztam, s az így kapott adatok alapján végeztem az értékelést és a statisztikai elemzést. E a vizsgálatokat szeretném márcsak a statisztikai elemezhetőség kedvéért is évenként rendszeresen megismételni, s ahol lehetőség van, ott újabb mintavételi négyzeteket kijelölni.

A vonatkozó klimatikus adatok ismerete mellett ezek az adatok megteremtik a mintaterületek monitoringozásának alapjait.

6. A dolgozat tudományos eredményei

Megállapítottam, s megfigyeléseimmel alátámasztottam, hogy bár apró szigetekként léteznek a nagy kiterjedésű mezőgazdasági táblák között, ***mind az öt mintaterület fontos eleme az ökológiai hálózatnak.***

Bemutattam, hogy a már védett első mintaterületen (szikes rét) túl a védett állatfajok szempontjából ***kiemelendő a második-*** (azaz az ecsetpázsitos rét) ***és a harmadik-*** (azaz a mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel) ***mintaterület.*** E természetvédelmi védettséget eddig nem élvező területek életteret biztosítanak olyan védett madárfajoknak, mint például a bölömbika, a nagykócsag, a szürke gém és sárgarigó, valamint béka- és siklófajoknak. A két mintaterületet egymástól elválasztó Keleti-főcsatorna gátját szegélyező fás-cserjés szegélyek, pedig egyértelmű oltalmat nyújtanak őzeknek, nyulaknak, sünöknek és kakukkoknak, s maga ***a főcsatorna, mint zöld folyosó*** funkcionál. A többi élőhelyet is egy vagy több oldalról belvízcsatorna határolja, vagy keresztülmetszi, azaz ***zöld folyosónak*** tekinthetők, ezáltal lehetséges az ***agrárfelszínnek izoláló hatásának csökkentése.***

Meghatároztam, hogy az általam vizsgált mintaterületekre mely következő ***főbb természetvédelmi prioritások*** alkalmazhatók:

1. fajgazdagság
2. magasabb rendszertani egységek gazdagsága (családok, nemzetségek)
3. veszélyeztetettség

Bemutattam, hogy az ökológiai hálózatot sohasem egy-egy kiemelt faj, vagy populáció szempontjából kell értelmezni, hanem ***az összes természetes körülmények között előforduló élőlényt kell figyelembe venni.*** Ez azt jelenti, hogy az ökológiai hálózatok kapcsán a természetes folyamatok dinamikájának megőrzése és segítése kell, hogy a fő rendezőelv legyen.

Rámutattam, hogy fontos a ***védett területeken kívül található*** természetes és ***természetközeli élőhelyek védelme*** (és rehabilitációja). Továbbá megerősítettem, hogy ***inkább egyes élőhelyeket, mint egyes fajokat kell védeni,*** mivel ez jobban elősegíti a biodiverzitás megőrzését.

Rámutattam, hogy nagyon fontos lenne az élőhelyek degradálódásában szerepet játszó ***külső hatások mérséklése,*** megszüntetése.

Megállapítottam, hogy mindegyik mintaterület esetében a ***hemikryptophyta*** fajok részaránya a legmagasabb (32 – 46%), őket a ***therophyta*** fajok követik (22 - 32%), amelyek a mintaterületek szárazodását jelzik.

Megállapítottam, hogy mind az öt mintaterület esetében az **eurázsiai** flóraelemek részaránya mintegy kétszerese (43 – 52%) a magyar flórára jellemző értéknek (22,5%). Igen magas a **kozmpolita** fajok részaránya is (20 – 29%) a magyar flórára jellemző értékhez (6,5%) viszonyítva. Az **európai** flóraelemek részaránya viszont alacsonyabb (9 – 16%), mint a magyar flórára jellemző érték (20,4%).

A statisztikai elemzések eredményeképpen megállapítottam, hogy a fajszámot illetően mind az öt mintaterület esetében szélsőséges ingadozás jellemzi a sokaságot.

A borítás átlaga a harmadik mintaterület (mézpázsitos szikes rét degradált gypszegéllyel) esetében a legnagyobb, itt a variációs koefficiens is homogenitást mutat.

A Shannon érték vizsgálatakor a második mintaterület (ecsetpázsitos rét) esetében a legmagasabb az átlag, s legkisebb a szóródás. A variációs koefficiens közepes változékonyságot jelez.

Az egyenletesség mediánja a harmadik mintaterület (mézpázsitos szikes rét degradált gypszegéllyel) esetén a legalacsonyabb és a szóródás is itt a legnagyobb.

Mind a kétféle klaszteranalízis ugyanazokat a társulásokat sorolta egy klaszterbe, ebből megállapítható, hogy az egyes klaszterekbe tartozó társulások nagyon különböznek egymástól a családok borítottsági értékei alapján.

A SØRENSEN-féle hasonlósági hányados alkalmazásával megállapítottam, hogy csak az első mintaterületen (védett szikes rét) és az ötödik mintaterületen (szikesedő rét) található két olyan társulás (az I-3. *Artemisio santonici-Festucetum pseudovinae* Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003 és az I-5. *Plantagini tenuiflorae - Pholiuretum pannonici* Wendelbg. 1943, illetve a V-4. *Bolboschoeno-Phragmitetum* Borhidi & Balogh 1970 és az V-5. *Ruderális gyomtársulás*) amely a fajkészletük alapján erősen hasonló. Más mintaterületek esetén csak hasonló társulások fordultak elő.

Lefektettem egy monitoringvizsgálat alapjait, amely során rendszeres szeretném ezeket a mintaterületeket – akár újabb mintavételi négyzetek kijelölésével is - újra felvételezni, felmérni fajkészletüket, s megvizsgálni, hogy mely növénytársulások terjedtek ki, s mely más növénytársulások húzódtak össze a különböző környezeti tényezők hatására illetve maga az egész mintaterület hogyan változott (degradálódott-e stb.). E vizsgálatok eredményeképp pontosabb képet lehet majd kapni a klímaváltozás természetközeli élőhelyeket érintő hatásáról hosszabb távon is.

7. Összefoglalás

2002 és 2006 között öt – gyepterületként nyilvántartott - bolygatott élőhely (mintaterület) cönológiai felvételezését végeztem el. Vizsgálataim során azt szerettem volna igazolni, hogy a mezőgazdaságilag művelt területek közé ékelt, kevésbé értékesnek vélt területek, pl. láprétek, mocsárrétek, szikes rétek, sőt akár gyomnövénytársulások fenntartása természet- és környezetvédelmi szempontból nagyon fontos, sőt szükséges, mivel ezek a területek gyakran számos ritka és/vagy védett növény- és állatfaj élő- illetve táplálkozóhelyei.

A témához kapcsolódóan több mint száz hazai és külföldi publikációt, valamint könyveket tanulmányoztam át, s ezek alapján az irodalmi áttekintés fejezet 9 alpontjában támasztottam alá kutatásaim fontosságát a biodiverzitás megőrzésében, illetve illeszkedését a jelenkori európai uniós környezetvédelmi- és vidékfejlesztési politikákhoz.

Az anyag és módszer fejezetben először a vizsgált öt mintaterület földrajzi fekvését, talaj- és meteorológiai jellemzőit ismertetem. Az öt vizsgált mintaterület a Hajdúság északi részén, Hajdúnánás-Tedej határában fekszik, s a Tedej Rt. kezelésében állnak. A tájegység klímája száraz kontinentális, amelyre 9,9 °C éves átlaghőmérséklet és 580 mm évi csapadékatlag jellemző, ebből a vegetációs időszakban átlagosan 300-350 mm hull le. A mintaterületek talajtípusa: szoloncsákos réti talaj, és az üzemi térképeken gyepterületekként vannak feltüntetve. Az egyes mintaterületek rövid bemutatását cönológiai jellemzésük módszerei és a vizsgálati szempontok felsorolása követi.

Az eredmények fejezetben mind az öt mintaterületet általánosan, majd az őket jellemző növénytársulásaikra lebontva jellemeztem. Az első mintaterület ex lege védett terület és ezért ezt kontrollterületnek tekintettem a másik négy mintaterület jellemzésénél. A jellemzéseket a mintaterületen található fajok természetvédelmi érték kategóriái és a flórajellemzők alapján végeztem. A mintaterületeknél, s az egyes társulásaiknál – ahol lehetett – leírtam szerepüket a tájban, illetve a természet értékeinek megővésében. Megállapítottam hogy több értékes növény- és állatfajnak menedéket nyújthatnak, és mint magbankok is szerepet játszhatnak az uralkodóan agrártájban. Az adott mintaterületre és társulásaira vizsgáltam az egyes növénycsoportok, társulások borítottságát, fajszámának alakulását, külön figyelmet szentelve a pázsitfűféléknek és a fészkeseknek. Megállapítottam, hogy a csak kaszálással vagy a mezőgazdaságilag egyáltalán nem hasznosított mintaterületek fajszáma jóval elmarad a kaszálással és legeltetéssel egyaránt hasznosított mintaterület fajszámától. Mind az öt mintaterületen azt figyeltem meg, hogy az össz fajszámból $20 \pm 1\%$ a

fészkesvirágzatúak családjába tartozó fajok részaránya, míg a pázsitfűveké 17 – 23% között alakult.

A mintaterületek vegetációjának főbb Raunkiaer-féle életforma csoport megoszlásának vizsgálatakor azt állapítottam meg, hogy mindegyik mintaterület esetében a hemikryptophyta fajok részaránya a legmagasabb (32 – 46%), őket a therophyták követik (22 – 32%), ami a mintaterületek szárazodására utal.

A mintaterületek vegetációjának flóraelem összetételét vizsgálva azt állapítottam meg, hogy mind az öt mintaterület esetében az eurázsiai flóraelemek részaránya mintegy kétszerese (43 – 52%) a magyar flórára jellemző értéknek (22,5%). Igen magas a kozmopolita fajok részaránya is (20 – 29%) a magyar flórára jellemző értékhez (6,5%) viszonyítva, ezt az egynyári, melegigényes gyomfajok egyre növekvő száma magyarázza. Az európai flóraelemek részaránya viszont alacsonyabb (9 – 16%) a magyar flórára jellemző értéknél (20,4%).

A statisztikai elemzések eredményeképpen megállapítottam, hogy a fajszámot illetően mind az öt mintaterület esetében szélsőséges ingadozás jellemzi a sokaságot. A borítás átlaga a harmadik mintaterület (mézpázsitos szikes rét degradált gypszegeálllyal) esetében a legnagyobb, itt a variációs koefficiens is homogenitást mutat. A Shannon érték vizsgálatakor a második mintaterület (ecsetpázsitos rét) esetében a legmagasabb az átlag, s legkisebb a szóródás. A variációs koefficiens közepes változékonyságot jelez. Az egyenletesség mediánja a harmadik mintaterület (mézpázsitos szikes rét degradált gypszegeálllyal) esetén a legalacsonyabb és a szóródás is itt a legnagyobb.

Mind a Hierarchical, mind K-Means klaszteranalízis az öt mintaterület 21 növénytársulása közül ugyanazokat a társulásokat sorolta egy klaszterbe, ebből megállapítható, hogy az egyes klaszterekbe tartozó társulások nagyon különböznek egymástól a családok borítottsági értékei alapján.

A dolgozatomban igyekeztem felhívni a figyelmet a vizsgált mintaterületek jelenlegi állapotát veszélyeztető tényezőkre is. Legfontosabbnak a klímaváltozás hatásait tartom, s itt nemcsak a változó meteorológiai, s ökológiai tényezőkre gondolok, hanem ezek olyan egyre inkább kézzelfogható következményeire, például hogy egyre több olyan gyomfaj jelenik meg a bolygatott élőhelyeken, amelyek az eredeti vegetációra potenciális veszélyforrást jelentenek. Ezek az átalakuló feltételeket jobban toleráló, egyéves melegigényes inváziós növényfajok az egész tájegységben megjelenhetnek. Így a mintaterületeket övező mezőgazdasági művelés alatt lévő táblákban is, ahol főleg kukorica, őszi búza és cukorrépa termesztés folyik, évről-évre egyre jelentősebb például a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a bojtortján

szerbtövis (*Xanthium strumarium*) fertőzöttség. E növényfajok megjelenése megfigyelhető mind az öt vizsgált mintaterület határán is, de megtelepedésüket a mintaterületeken a május végi-június eleji kaszálás megnehezíti. A természetvédelmi kezelésként alkalmazandó nyár végi tisztító kaszálás pedig magérlelésüket akadályozná meg, ezért e beavatkozás indokoltnak tűnik a mintaterületek degradálódásának megakadályozásában. Másodsorban, a megfelelő mezőgazdasági hasznosítás szerepét emelném ki, amelynek mindig összhangban kell lennie a környezetvédelmi célkitűzésekkel.

Eredményeim alapján, az általam vizsgált mintaterületekkel, vagy legalábbis azok egyes társulásaival kapcsolatosan felmerülhet a természetvédelmi oltalom alá helyezés lehetősége, hiszen amint azt már többször kihangsúlyoztam e területek, növénytársulások az ott élő növény-, és állatfajoknak még kis kiterjedésük ellenére is menedékhelyet nyújtanak a környezetükben folyó mezőgazdasági termelés háborgató hatása ellen. Kiemelném, hogy a harmadik (azaz a mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel) mintaterület életteret biztosít olyan védett madárfajoknak, mint például a bölömbika, a nagykócsag, a szürke gém és sárgarigó, valamint béka- és siklófajoknak. A Keleti-főcsatorna gátját szegélyező fás-cserjés szegély pedig menedéket nyújt őzeknek, nyulaknak, sünöknek és madaraknak, s maga a főcsatorna, mint zöld folyosó funkcionál.

A természetvédelmi oltalom alá helyezéssel kapcsolatban arra is rámutattam, hogy egy élőhely értékének meghatározásakor az egyik legkézenfekvőbb kritérium a fajgazdagság. Viszont figyelembe kell venni, hogy a fajok nem egyforma értékűek. Ha egy területről az értékesebb fajok eltűnnek, netán megritkúlnak és helyükön zavarástűrő vagy adventív, igénytelen fajok jelennek meg, az ugyanolyan fajgazdagság mellett már csökkenő természetvédelmi értéket jelent.

A másik olyan szempont, amelynek feltétlenül szerepet kell kapnia a védett területek kiválasztásakor az a veszélyeztetettség. Vizsgálataim során a mintaterületek némelyikén védettséget élvező *kis populációméretű és kis egyedsűrűségű* növény- illetve állatfajokat sikerült fellelni, de *kis populációméretű, s nem nagy territóriumigényű* madárfajt is megfigyeltem.

Következtetésként megállapítható, hogy a vizsgált mintaterületeken a társulások képe, hierarchiája tükrözi a közeli Hortobágy hasonló ökológiai jellemzőkkel rendelkező élőhelyeit, azonban a mezőgazdasági tevékenység, s a változó éghajlati feltételek nyomán igen jelentős a társulások degradációja. A karakter fajok jelenléte, valamint az endemikus és védett fajok száma azonban arra enged következtetni, hogy a mintaterületek mind a refúgium, mind a puffer zóna szerepét betölthetik.

Summary

Between 2002 and 2006 I made the coenological survey of five disturbed habitats marked as grasslands. During my research work, I wanted to verify that the maintenance of habitats amongst agricultural lands - and considered as less valuable - is of high importance and necessary from an environmental point of view, since these habitats are often living and feeding areas of many rare and/or protected plant- and animal species.

Relating to the topic I had studied more than a hundred domestic and foreign publications and books. On their basis in the Literature chapter I reinforced in 9 sub-chapters the importance of my research work in the preservation of biodiversity and its fitting into the present environmental protection- and rural development policies of the European Union.

In the Research methods chapter at first I introduce to the geographical position, soil- and meteorological features of the five habitats. The examined habitats are under the management of Tedej Joint Stock Company on the confines of Hajdúnánás-Tedej in Northern Hajdúság. The climate of the region is dry continental, the yearly average temperature is 9.9 °C, the yearly average precipitation is 580 mm, from which 300-350 mm fall during the vegetation period. The soil type of the habitats is solonchak-like meadow soil. The habitats are marked as “grasslands” on the service maps. The short introduction of the habitats is followed by the methods of their coenological characterization and the list of the examination points of view,

In the Results chapter I characterized all the five habitats in general and their each plant association. The first habitat is an ex lege protected habitat, therefore it was indicated as a control area in the characterization of the other four ones. I made the characterizations on the basis of the environmental protection value of the species found in the habitat and the flora features. I have written the role of the habitats and their plant associations in the region and in the preservation of the Nature's values. I have stated that these habitats provide refuge for many protected plant- and animal species and can be considered as a valuable “seed bank” amongst the big, intensively cultivated fields. During the coenological characterization I evaluated the plant associations of each habitat by analysing in detail their coverage and number of species. I also separately examined the coverage and number of species of each plant association of the habitats. I have stated that the number of plant species in grasslands used for only cutting or in habitats out of agricultural use is less than of those, which are utilized by grazing and cutting as well. I have pointed out that in all the five habitats the ratio

of *Asteraceae* species is $20 \pm 1\%$, while of the *Poaceae* species is between 17-23% from the total number of species.

I examined the Raunkiaer-type life form types of the vegetation of each habitat. I have pointed out that in case of all five habitats the ratio of hemicryptophyta species was the highest (32-46%), followed by the therophyta species (22-32%) that indicates the drying out of the habitats.

I examined the flora element structure of the vegetation of the habitats as well. I have stated that in case of all five habitats the Eurasian flora elements are almost twice (43-52%) of the value characteristic to the Hungarian flora (22.5%). The ratio of the cosmopolitan species is quite high as well (20-29%) comparing to the value of the Hungarian flora (6.5%). This can be explained by the growing number of the warm-season annual weed species. But the percentage of the European elements is lower (9-16%) than of the Hungarian flora (20,4%).

As a result of the statistical analyses I have pointed out that number of species in case of all the five habitats extreme fluctuation characterizes the statistical universe. As regards the average of the coverage it is the highest in case of the third habitat (degraded *Puccinellia* grassland), and the variational coefficient shows homogeneity as well. In examining the Shannon-value the average is the highest in case of the second habitat (*Alopecurus* meadow), and the statistical dispersion is the smallest. The variational coefficient shows medium variability. The median of evenness is the lower in case of the third habitat (degraded *Puccinellia* meadow) and the statistical is the highest here as well.

I have done the Hierarchical and the K-Means Cluster Analyses for the 21 plant associations of the five habitats. Both cluster analyses put the same associations into the same cluster, so one can state that the associations in each cluster are different from the associations of the other ones according to the coverage data of the plant families.

In my work I tried to pay attention to the threatening factors reflecting the present state of the habitats. Primarily the effects of climate change must be mentioned, thinking not only for the changing meteorological-, and oecological factors, but their more apparent consequences. For example due to the climate change more and more warm-season annual plant species appear in the disturbed habitats that means potential harm for the original vegetation. These invasive species tolerating the changing conditions can appear in the whole region. For example in the adjacent sugar-beet and maize fields year by year the velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and rough cocklebur (*Xanthium strumarium*) infections are of growing significance. The presence of these weed species can be observed at the edges of the habitats, but in the habitats they can not settle thanks to the cutting done at the end of May or at the

beginning of June. A cleaning cutting at the end of the summer would hinder the ripening of their seeds, therefore this method is considered to be reasonable against the degradation of the habitats. Secondly I would like to emphasize that agricultural utilization always should be in harmony with environmental protection goals.

On the basis of my results the possibility of environmental protection can be come up in case of some habitats or some of their plant associations, since these yet not protected habitats provide shelter for plant- and animal species against the disturbing effects of the adjacent agricultural cultivation. I would like to emphasize that for example the third habitat (degraded *Puccinellia* meadow) is living space and feeding area of such protected bird species as white stork, spoonbill, common heron, bittern and oriole as well as frog and snake species. The woody-bushy edges by the dams of Keleti - main canal give shelter for roe deer, rabbits, hedgehogs and cuckoos and plays a role of green corridor.

I have pointed out that in determination of the value of a habitat one of the main environmental protection priorities is richness in species. But one must take into consideration that species do not have the same environmental protection value. If valuable species disappear from a habitat or become rarified and disturbance tolerant or adventive species enter their place the richness in species would remain the same with decreasing environmental protection value.

The other point of view in selecting a protected habitat is the endangered situation. During my research work in some habitats I found some protected plant- and animal species with *small populations and denseness*, but I observed a protected water bird species with *small population and territory need* as well.

In summary I can state that in the examined habitats the hierarchy and look of the associations reflect the habitats with similar characteristics of the Hortobágy. Although due to the agricultural activities and the changing climatic conditions the degradation of the associations can be considered significant. From the presence of character species and the number of endemic and protected species we can conclude that these habitats can fulfil a role of both refuge and buffer zone.

8. Irodalom

ÁNGYÁN, J., FÉSŰS, I., NÉMETH, T., PODMANICZKY, L., TAR, F., VAJNÁNÉ, MADARASSY A. (szerk) 1999: Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (a környezetkímélő, a természet védelmét és a táj megőrzését szolgáló mezőgazdasági termelések támogatására), Agrár-környezetgazdálkodási tanulmány kötetek, I. kötet, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 1999.

ÁNGYÁN, J. (1995): Környezetbarát gazdálkodási rendszer és struktúraváltás a szántóföldi növénytermesztésben. „AGRO 21” füzetek, „AGRO 21” Kutatási Programiroda, Budapest, 1995. 7. sz.

ÁNGYÁN, J., MENYHÉRT, Z. 1997: Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 17-25 p., 45-49 p. 115 p.

ÁNGYÁN, J., TARDY, J., VAJDÁNÉ, M. A. 2003: – Védett és Érzékeny Természeti Területek Mezőgazdálkodásának Alapjai. Környezet és Tájgazdálkodás 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 68-70.

BALMFORD, A.-GREEN, M.J.B.-MURRAY, M.G. 1996: Using higher-taxon richness as a surrogate for species richness. I. Regional tests. Proceedings of the Royal Society of London Series B, 263: p. 1267.-1274.

BALMFORD, A. - JAYASURIYA, A.H.M. - GREEN, M.J.B. 1996: Using higher-taxon richness as a surrogate for species richness. II. Local applications. Proceedings of the Royal Society of London Series B, 263: p. 1571.-1575.

BARCSÁK, Z.-BASKAY TÓTH, B.-PRIEGER, K. 1978: Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 32.-103.p.

BARCSÁK, Z. –KERTÉSZ, I. 1989: Gyepgazdálkodás. Egyetemi jegyzet, GATE kiadvány, Gödöllő, 1.-317. p.

BARTHA S., 2004: Paradigmaváltás és módszertani forradalom a vegetáció vizsgálatában, Magyar Tudomány, 2004/1 szám p. 12.-26.

BERNÁTH, J.- BORHIDI, A.- FEKETE, G.-JAKUCS, P.- KESZTHELYI, I.- LÁNG, E.- PÓCS, T.- PRÉCSÉNYI, I.- SIMON, T. 1981. Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.

BÓDI, L. 2001: Intenzív nagyüzemi gyephasználat a Tedej Rt.-ben. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 17. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. 286-289. p.

- BODROGKÖZY, Gy. 1980: Szikes puszták és növénytakarójuk. – Békés Megyei Múz. Közlem. 6: 29-50.
- BORHIDI, A. 1969: A növény és környezete. (In: Kárpáti Zoltán szerk: „A növények világa” Tankönyvkiadó, Budapest.
- BORHIDI, A. 2003: Magyarország növénytársulásai, Akadémiai Kiadó, Budapest
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951.: Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. – Springer-Verlag, Wien, 865 pp.,
- CHANG, S., WESTFIELD, M. J., LEHMANN, F., OERTEL, D., RICHTER, R. 1993: A 79 - Channel Airborne Imaging Spectrometer, SPIE Vol. 1937 pp. 164 - 172, 1993
- CZIMBER GY., GLEMNITZ, M., HOFFMANN, J., RADICS L. A gyomnövények terjedése és a klímaváltozás hatása, AGRO NAPLÓ, 2004/12
- Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar (DE ATC MTK) Agrometeorológiai Obszervatórium adatai (Hőmérséklet, csapadék, napsütéses órák száma)
- DEVALL, B. - SESSIONS, G. 1985: Deep Ecology: Living as if Nature Mattered. Gibbs Smith Publisher, Salt Lake City, Utah, United States of America
- DORGAI, L., 2002: Az agrártermelés és a környezetvédelem EU követelmények szerinti összehangolása, Magyar Tudomány, 2002/9 p.1181-1186.
- ERZ, W. 1978: Probleme der Integration de Naturschutzgesetzes in Landnutzungsprogramme. TUB, Zeitschrift der Technischen Universität Berlin 10 (2) p. 11-19.
- FARINA, A. 1998: Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall. London.
- FEKETE, G. 1991: A környezeti tényezők. (In: Hortobágyi Tibor – Simon Tibor szerk: Növényföldrajz, társulástan és ökológia) Tankönyvkiadó, Budapest, 280-299 p.
- FILEP, GY., 1995: Talajtani alapismeretek I-II., DATE Nyomda, jegyzet
- FILEP, GY., 1988: Talajkémia, Akadémiai Kiadó, Budapest
- FÜHRER, E., 1997: Az akác ökológiai jellemzése. In Rédei K. (szerk.) Az akáctermesztés kézikönyve. Erdészeti tudományos Intézet, Budapest, pp. 17-23.
- GYULAI, I. 1996: Ökológiai folyosók, zöldfolyosók. Természet Világa. 127. évfolyam, 1996/II. különszám, 41-44. p.
- HARASZTI, E. 1965: Savanyúfüvek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 9-15 p.
- HARASZTI, E. 1977: Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 9.-84. p.
- HARASZTHY, L. 1999: Természeti értékeink megőrzésének lehetőségei az EU-ban. WWF-füzetek, Budapest 14. o.
- HARMATI, I. 1969: Ósgyepek termésének növelése a Duna-Tisza közti szikeseken. MÉM, 1968. évi főbb kutatási eredményei. Budapest. 148.-151. p.

- HOUSTON, M.A. 1994 Biological diversity: The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom
- ILLÉS, A.: Veszedelemes jövevények, Természettudományi Közlöny 135. évf. 5. füzet
- JAKUCS, I, 1982: Az árvizek gyakoriságának okai és annak tényezői a Tisza vízrendszerében. Földrajzi Közlemények. 212.-235. p.
- JUHÁSZ-NAGY, P. 1980: A növényzet szerkezetvizsgálata: új modellek. 3. rész. Florális diverzitás: elemek. Botanikai Közlemények, 67 (3): 185.-193.p.
- JUHÁSZ-NAGY, P. – PODANI, J., 1983: Information theory methods for the study of spatial processes and succession. Vegetatio, 51., p. 129.-140.
- JUHÁSZ-NAGY, P.1993: Az eltűnő sokféleség. Scientia Kiadó, Budapest
- KALAIPOS,T. – BALOGHNÉ NYAKAS, A. – CSONTOS, P. 1997: Occurrence and ecological characteristics of C4 dicot and Cyperaceae species in the Hungarian flora. Photosynthetica. 1997.33.(2): p. 227-240.
- KÁRPÁTI, L. 2001: A gyepek természetvédelmi jelentősége. Debreceni Gyepgazdálkodása Napok 17. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. 57-60. p.
- KELEMEN, J. (szerk.) 1997: A KTM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 4. Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.129-167. p.
- KETSKEMÉTY, L – IZSÓ, L (2005): Bevezetés az SPSS programrendszerbe. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest 183. p.
- KISS, Zs. – WOLF, D. 1999: Ismétlődő vízhiányciklusok hatása a nádas csenkesz (*Festuca arundinacea*) és a *Panicum virgatum* növekedésére és vízháztartására. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Növénytermesztési Szekció. Debrecen. 187-194 p.
- KLAPP, E. 1956: Wiesen und Weiden. Paul Parey, Berlin. 1-520 p.
- KOTA, M. – ZSUPOSNÉ OLÁH, Á. – VINCZEFFY, I. 1993: A gyepek néhány növényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. Legeltetési állattartás. Tudományos Közlemények. DATE Debrecen. 159-169 p.
- KOVÁCS, Sz. – NYAKAS, A., 2002: Gyomtársulások vizsgálata eltérő talajművelési változatokban kukorica vetésben. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen. Proceedings 259-265 p.
- KOVÁCS – LÁNG, E. – FEKETE, G. 1995. Miért kellene hosszú távú ökológiai kutatások? Magyar Tudomány. 102, 377.-392. p.
- KUMMER, D.M. & TURNER III, B.L. 1994: The human causes of deforestation in Southeast Asia. BioScience, 44: 323.

- LÁNG, I., CSETE, L., JOLÁNKAI, M., 1995 Az agrárgazdaság fenntartható fejlődésének tudományos megalapozása, AGRO-21 füzetek. 12. Budapest
- LÁNG, I. 2003: Környezetvédelem – fenntartható fejlődés. Mindentudás Egyeteme előadás.
- LOREAU, MICHEL ET AL. 2001. Biodiversity and Ecosystem Functioning: Current Knowledge and Future Challenges. *Science*. 290, p. 804-808.
- MÁJER, J. 1994: Az ökológia alapjai. Szaktudás kiadó, Budapest. 246 old.
- MARGÓCZI, K. 1998: Természetvédelmi biológia, JATE Press, Szeged. 17.-27. p., 45.-95. p.
- MARGÓCZI, K. 2001: Gyepök természetvédelmi értékei. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 17. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. 61.-65. p
- MÁTRAI, E. – NÉMETH, F. (Szerk.) 1995: Felszabadított természet: Felszámolt katonai területek környezet- és természetbarát hasznosítása – IUCN Kiadvány. IUCN Természetvédelmi Világszövetség. Budapest.
- MATUS, G. – TÓTHMÉRÉSZ, B. – PAPP M. 2001: Túllegeltetett nyírségi homoki gyep regenerációja. Ökológia az ezredfordulón III. Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció. Szerk: Borhidi Attila és Botta-Dukát Zoltán. Budapest. MTA. P. 143-148.
- McLAUGHLIN, A. 1993: Regarding Nature: Industrialism and Deep Ecology. State University of New York Press. Albany. United States of America
- MERRIAM, H.G. 1984: Connectivity: a fundamental characteristic of landscape pattern: in J. Brandt and P. Agger (eds.): methodology in landscape ecological research and planning. Vol. I. Theme: Landscape ecological concepts. Roskilde University Center. Denmark. 1984.5-15.
- MJAZOVSKY, Á. – TAMÁS, J. – CSONTOS, P. 2003: A Váli-víz völgyének jellegzetes üde fátlan élőhelyei, Tájökológiai lapok 1 (2): 163-180.
- MURRAY R. SPIEGEL, 1995: Statisztika. Elmélet és gyakorlat. Panem-McGraw-Hill
- NAESS, A. 1989: Ecology, Community and Lifestyle. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- NAGY, D. – KONKOLYNÉ GYÚRÓ, É. 2003: Az ökológiai hálózat. In: Konkolyné Gyúró É. 2003: Környezettervezés. Budapest. 180-229
- NAGY, G. 1993: Gyepesítési, gyepfelújítási módok. Legeltetési állattartás. Tudományos Közlemények. 35.-64.p.
- NAGY, G. 2000: Gyepterületek hasznosításának kérdései a húsmarhatartásban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49., 5., 444.p.
- NAGY, G.- VINCZEFFY, I. 1995a: Gyepnövények szerepe az állatgyógyászatban. Természetes állattartás 5., 13.-16. p.

- NAGY, G. - VINCZEFFY, I. 1995b: Magyarország gyepeinek terméslehetősége. DATE Tudományos Közleményei. Debrecen. 275-284. p.
- NEMZETI BIODIVERZITÁS-MONITOROZÓ RENDSZER II. 1997, Szerkesztők: Fekete Gábor, Molnár Zsolt és Horváth Ferenc. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
- NYAKAS, A., 1987: Mezőgazdasági Növénytan III. DATE, Debrecen
- OLVASZTÓ, L. 2000: GPS alapú digitális talajtérképezési technikák, DE ATC MTK, diplomadolgozat
- PANNON ENCIKLOPÉDIA, Magyarország növényvilága, Dunakanyar 2000, Budapest 1995, p. 174-179, 184-189, 214-215, 318-337.
- PECHMANN, I., 2005: Agrár-környezetvédelmi indikátorok gyakorlati alkalmazásának lehetőségei a szántóföldi növénytermesztésben. PhD dolgozat.
- PEDDIE, G. M.-TAINTON, N. M.-HARDY, M. B.: 1995. The effect of past grazing intensity on the vigour of *Themeda triandra* and *Tristachya leucotrix*. *African Journal of Range & Forage Science*. 12.3. p. 111-115.
- PICKETT, STUART T. A. - PARKER, VICTOR T. - FIEDLER, PEGGY LEE 1992. The New Paradigm in Ecology: Implications for Conservation Biology above the Species Level. In: Fiedler, Peggy Lee - Jain, Subodh (eds.) *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management*. Chapman & Hall, London, p. 65.-88.
- PRETTENHOFFER, I. 1969: Hazai szikesek javítása és hasznosítása. (Tiszántúli szikesek). Akadémiai Kiadó, Budapest, 381. p.
- PRISZTER, SZ., 1998: Növényneveink, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- RAKONCZAY, Z. (szerk.) 1989: Vörös Könyv: A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Akadémiai Kiadó, Budapest
- ROUNSEVELL, M.D.A, ANNETTS, J.E., AUDSLEY, E., MAYR T., REGINSTER, I. 2003: Modelling spatial distribution of agricultural land use at the regional scale.
- SAJTOS, L –MITEV, A 2007: SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó. Budapest 246-327. p.
- SCHOTMAN, A. 1998: Tussen bos en houtwal: broedvogels in een Twents cultuurlandschap, Leersum: RIN-rapport 88/37
- SESSIONS, G. 1987: The deep ecology movement: A review. *Environmental Review*, 11: 105-125.
- SIMON, T., 1988: A hazai edényes flóra természetvédelmi értékbesorolása, *Abst. Bot.* 12: 1-23

- SIMON, T., 1992: A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok - virágos növények, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- SIMON, T., 2000: A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok - virágos növények, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- SIMON, T.-JUHÁSZ-NAGY, P. 1969: Talajtan, mint a növényökológia alapja. Egységes Egyetemi Jegyzet. Budapest
- SIMON, T. – SEREGÉLYES, T., 2002: Növényismeret, A hazai növényvilág kis határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- SIMON, T., 2004: Gyeptársulások indikációi. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2004/2 p. 25-27.
- SMEDING, F.W. 1995: Protocol natuurplan. Wageningen Agricultural University. Department of Ecological Agriculture
- SMITH, R. S.-CORKHILL, P.-SHIEL, R. S.-MILLWARD, D. 1996. The conservation management of mesotrophic (meadow) grassland in Northern England: 2. Effects of grazing, cutting date, fertilizer and seed application on the vegetation of an agriculturally improved sward. Grass and Forage Science. 51.3. p. 292-305.
- SOMMER, S., HILL, J., MÉGIER, J. 1998: The potential of remote sensing for monitoring rural land use changes and their effects on soil conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment 67 197-209.
- SOÓ, R. 1964-1980.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani, növényföldrajzi kézikönyve. 1-6. Akadémiai Kiadó,
- STANDOVÁR, T.-RICHARD B. PRIMACK, 2001: A természetvédelmi biológia alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- STEFANOVITS, P., 1992: Talajtan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 28.-39. p.
- SZABÓ, I.-BÓDIS, J.-ZENTAI, K.-SZEKERES, R. 2003: A Balaton-parti legeltetési állattartás tapasztalatai természetvédelmi szempontból. Gyepgazdálkodási Közlemények 2003/1, 25.-28. p.
- SZÁSZ, G. 1974: Energetikai tényezők hatása a gyep potenciális termésére. DATE kiadvány. Debrecen, 85. p.
- SZEMÁN, L. 1996: A talajelőkészítés és a tápanyagellátás hatása az újraterelített gyepen. Természetes állattartás 5., DATE Kiadvány, Debrecen, 91.-93. p.
- SZEMÁN, L. 1999: Gyomszabályozás a gyepgazdálkodásban. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. p. 151.-154.

- SZÉKELYI, M – BARNA, I 2002: Túlélőkészlet az SPSS-hez. Typotex Kiadó. Budapest. 68. p.
- SZÜCS, I. 1999: A gyepnövényzet természetes kialakulása. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 15. p. 117-120.
- SZÜCS, I. 2002: Alkalmazott statisztika. Agroinform Kiadó, Budapest.
- TAMÁS J., 2003: Spatial evaluation in impact of tillage for farm-scale management In: Proc. of ISTRO 16th Triennial Conference, The University of Queensland, Brisbane, Australia
- TASNÁDY, P. J., 2006: Klímaváltozás és az erdőgazdálkodás. Erdészeti Lapok, 2006. január (p. 5.-6.), február (p. 38.-40.), március (p. 78- 79.),
- TOBISCH, T., CSONTOS, P., RÉDEI, K., FÜHRER, E., 2002: Fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) faállományok vizsgálata aljnövényzetük összetétele alapján. Tájökológiai Lapok 1(2)
- TOPA, Z.: szóbeli közlés, 2002-2003
- TÓTH, CS. 2004: Az évjárat és a hasznosítás értékelése hortobágyi gyepeken. PhD. Dolgozat. DE ATC MTK
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1993 DivOrd 1.50: A Program for Diversity Ordering. Tiscia, 27: 33-44.
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1995 Comparison of different methods for diversity ordering. Journal of Vegetation Science, 6: 283-290
- TÓTHMÉRÉSZ, B. 1998: Kvantitatív ökológiai módszerek a skálafüggés vizsgálatára. In: A közösségi ökológia frontvonalai. (Ed: Fekete, G.), pp. 145-160. Scientia Kiadó, Budapest.
- TURCSÁNYI, G (szerk.), 1995: Mezőgazdasági Növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 408.-502.p
- UHLARIOVÁ, E.- UJHÁZY, K.-LATINÁKOVÁ, N.:1998. The effect of folding on grassland of the Poljana mountain region in central Slovakia. Ecological Aspects of Grassland Management, 17th EGF Meeting. P. 269-273.
- VARGA, Z. (Szerk.) 1998.: A biológiai sokféleség állapota és védelme Magyarországon – Ország tanulmány. Fenntartható Fejlődés Bizottság, Budapest
- VIDA, G. 2001. Helyünk a bioszférában. Typotex, Budapest
- VINCZEFFY, I. 1970: Pázsitfűvek – In: Fű- és herefélék zsebkönyve (szerk: Mánfy, Gy.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 9.-145. p.
- VINCZEFFY, I. (szerk.) 1993: Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó. Budapest
- VINCZEFFY, I. 1999a: A gyep sokirányú értéke. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. DE ATC, Debrecen. 127-132 p.

VINCZEFFY, I. 1999b: Fontosabb ökológiai jellemzők. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok. Agroökológia – Gyep – Vidékfejlesztés. DE ATC, Debrecen. 51-54 p.

VINCZEFFY, I.-NAGY, G 1993: Szempontok a legeltetési állattartás értékeléséhez. Legeltetési állattartás. P. 309-364.

ZÓLYOMI, B.-PRÉCSÉNYI, I. 1964: Methode zur ökologische characterisierung der Vegetationseinheiten und zum Vergleich der Standoerte. Acta Bot. Acad Sci. Hung. 10:337-411

ZÓLYOMI, B.-BARÁTH, Z.-FEKETE, G.-JAKUCS, P.-KÁRPÁTI, I. V. –KOVÁCS, M.-MÁTHÉ, I., 1967 : Einreihung von 1400 Arten der ungarischek Flora in ökologischen Gruppen nach TWR-Zahlen. Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung., 4:101-142

ZÓLYOMI, B., 1969: Hajdúság: Természetes növényzet. In: A Tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Budapest

53/2001. (VIII. 17.) FVM rendelet – „Magyarország SAPARD Terve 2000-2006.”

Kihirdetéséről. Módosította: 18/2003 (II. 25.) FVM rendelet

Módosította még: 112/2003 (XI. 11.) FVM rendelet – mely a teljes 2. sz. mellékletet lefedi.

BUCKWELL REPORT, 1998: Towards a Common Agricultural and Rural Policy for Europe. European Committee, Brussels, p. 1.-30.

2253/1999 (X.7) számú Kormányhatározat a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről

Council Regulation (EC) No 1257/1999 on support for rural development from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF) and amending and repealing certain Regulations

EU Habitats Directive (92/43/EEC) 21 May 1992

Renewed Sustainable Development Strategy: European Council DOC 10117/06

Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August – 4 September, 2002. United Nations publication, New York, 2002.p. 2.-5., 8.-37.

Függelékek

Rövidítésjegyzék

FLÓRAELEMÉK

adv	adventív	kauk	kaukázusi
afr	afrikai	kárp	kárpáti
á	ázsiai	kisá	kisázsiai
balk	balkáni	kont	kontinentális
bor	boreális	kozm	kozmodopolita
cirk	cirkumpoláris	köz	közép-
D	dél	med	mediterrán
eá	elő-ázsiai	NY	nyugat
end	endemikus	pann	pannon
eu	európai	pont	pontusi
euá	eurázsiai	szatl	szubatlanti
euszib	euroszibériai	szend	szubendemikus
É	észak	szib	szibériai
K	kelet	szmed	szubmediterrán

ÉLETFORMÁK

Phanerophyta

Fák	MM
Cserjék	M
Félcserjék	N

Chamaephyta

Ch

Hemikryptophyta

H

Kryptophyta

Áttelelő szervek a talajban

G

v. egy részük ősszel kihajt és vegetatív részekkel áttelel

HG

v. áttelelő szervek a vízben, a víz fenekén

HH

Hemitherophyta

TH

Therophyta

Th

Epiphyta

E

T-,W-, R-ÉRTÉKEK

A **T-érték** oszlopának hőklíma, hőháztartás számai:

0 = nem jellemző	4 = tű- és lomblevelű elegyes erdők
1 = tundra	5 = lomberdő klíma
2 = erdős tundra	6 = szubmediterrán lomberdő
3 = tajga	7 = mediterrán, atlanti örökzöld erdő

A számhoz írt „a”= atlantikus, „k”= kontinentális.

A **W-érték** oszlopának vízháztartás számai:

0 = extrém száraz	6 = mérsékelten nedves
1 = igen száraz	7 = nedves
2 = száraz	8 = mérsékelten vizes
3 = mérsékelten száraz	9 = vizes
4 = mérsékelten üde	10 = igen vizes
5 = üde	11 = vízi

Az **R-érték** oszlopának (talajreakció) számai:

1 = savanyú	4 = enyhén meszes
2 = gyengén savanyú	5 = meszes, bázikus
3 = közel semleges	0 = nem jellemző

TERMÉSZETVÉDELMI ÉRTÉK KATEGÓRIÁK (TVK)

1. Természetes állapotokra utaló

unikális fajok	U
fokozottan védett fajok	KV
védett fajok	V
társulásalkotó fajok	E
kísérő fajok	K
pionír fajok	TP

2. Degradációra utaló

zavarástűrő fajok	TZ
adventív fajok	A
gazdasági növények	G
gyomfajok	GY

SIMON, T., 2000: A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok - virágos növények, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest alapján

1. függelék

1.1. Az 1. mintaterület fajlistája családok szerint

Apiaceae (2)

- *Conium maculatum*
- *Daucus carota*

Asteraceae (16)

- *Ambrosia artemisiifolia*
- *Anthemis arvensis*
- *Anthemis cotula*
- *Artemisia campestris*
- *Artemisia santonicum*
- *Carduus acanthoides*
- *Cirsium arvense*
- *Cirsium brachycephalum*
- *Conyza canadensis*
- *Inula britannica*
- *Lactuca serriola*
- *Matricaria maritima* L. subsp. *inodora*
- *Matricaria recutita*
- *Taraxacum officinale*
- *Tragopogon dubius*
- *Xanthium strumarium*

Boraginaceae (2)

- *Anchusa officinalis*
- *Symphytum officinale*

Brassicaceae (5)

- *Capsella bursa-pastoris*
- *Diplotaxis tenuifolia*
- *Erophila verna*
- *Lepidium ruderalis*
- *Rorippa sylvestris*

Caryophyllaceae (3)

- *Cerastium dubium*
- *Stellaria graminea*
- *Gypsophila paniculata*

Chenopodiaceae (2)

- *Atriplex tatarica*
- *Chenopodium album*

Cyperaceae (4)

- *Bolboschoenus maritimus*
- *Carex acutiformis*
- *Carex riparia*
- *Carex vulpina*

Euphorbiaceae (1)

- *Euphorbia esula*

Fabaceae (3)

- *Lotus corniculatus*
- *Vicia lathyroides*
- *Trifolium angulatum*

Lamiaceae (5)

- *Ballota nigra*
- *Glechoma hederacea*
- *Lamium amplexicaule*
- *Lamium purpureum*
- *Lycopus exaltatus*

Malvaceae (3)

- *Abutilon theophrasti*
- *Hibiscus trionum*
- *Lavatera thuringiaca*

Plantaginaceae (1)

- *Plantago tenuifolia*

Plumbaginaceae (1)

- *Limonium gmelinii*

Poaceae (19)

- *Agrostis stolonifera*
- *Alopecurus geniculatus*
- *Alopecurus pratensis*
- *Arrhenatherum elatius*
- *Beckmannia eruciformis*
- *Bromus inermis*
- *Bromus mollis*
- *Cynodon dactylon*
- *Dactylis glomerata*
- *Elymus repens*
- *Festuca pratensis*
- *Festuca pseudovina*
- *Hordeum murinum*
- *Phalaroides arundinacea*
- *Pholiurus pannonicus*
- *Phragmites australis*
- *Poa angustifolia*
- *Poa pratensis*
- *Puccinellia limosa*

Polygonaceae (1)

- *Polygonum aviculare*

Primulaceae (1)

- *Androsace elongata*

Ranunculaceae (3)

- *Myosurus minimus*
- *Ranunculus petiveri*
- *Ranunculus repens*

Rosaceae (2)
 - *Potentilla arenaria*
 - *Rubus caesius*

Scrophulariaceae (3)
 - *Linaria vulgaris*
 - *Veronica anagalloides*
 - *Veronica hederifolia*

Rubiaceae (2)
 - *Galium aparine*
 - *Galium palustre*

Urticaceae (1)
 - *Urtica dioica*

Violaceae (1)
 - *Viola odorata*

Fajszám: 81 faj

1. 2. Társulásonkénti fajlista a flóraellem, az életforma, a TWR érték és a természetvédelmi értékbesorolás feltüntetésével és a mintavételi négyzetek borítottsági értékei

Védett szikes rét 1. Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-1A 55%	I-1B 45%	I-1C 45%
Flóraellem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	22	10	9
eu	H	5	9	5	TZ	<i>Alopecurus geniculatus</i>	0,2	0,3	0,2
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	23	29	23
cirk	H	6	8	5	E	<i>Beckmannia eruciformis</i>	0,3	2	2
kozm	HH	0	11	5	E	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	4	1	2
euá-(med)	HH	5	10	4	E	<i>Carex acutiformis</i>	2	0,3	1
euá-(med)	HH	5	10	0	E	<i>Carex riparia</i>	0,1	1	0,6
euá-(med)	HH	5	9	4	K	<i>Carex vulpina</i>	1	-	1
eu	TH	5	4	0	GY(!)	<i>Cirsium arvense</i>	1	0,1	1
pann end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	1	1	-
eu	H	5	4	0	GY	<i>Euphorbia esula</i>	0,05	-	0,05
euá	TH-H	5	6	0	GY	<i>Inula britannica</i>	0,05	0,05	0,1
kozm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	0,3	0,2	5
euá	H	5	4	3	TZ	<i>Stellaria graminea</i>	-	0,05	0,05
Fajszám							13	12	13
Shannon diverzitás							1,3623	1,1291	1,5455
Egyenletesség							0,5311	0,4543	0,6042

Védett szikes rét 2. Agrostio stoloniferae – Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr Borhidi 2003						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-2A 55%	I-2B 45%	I-2C 45%
Flóraellem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	26	26	25
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	26	35	28
eu	TH	6	3	3	GY	<i>Anchusa officinalis</i>	0,05	0,05	0,1
eu	TH	5	3	2	GY	<i>Anthemis arvensis</i>	0,15	1	0,1
euá-(med)	Ch	5k	2	4	K	<i>Artemisia campestris</i>	0,05	-	0,4
cirk	H	6	8	5	E	<i>Beckmannia eruciformis</i>	1	0,2	3,5
cirk	H	5	4	4	K	<i>Bromus inermis</i>	1,4	0,3	0,1
kozm	TH	5	3	0	TZ	<i>Bromus mollis</i>	0,3	0,2	1
kozm	Th-TH	6	5	0	GY	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	0,2	0,1

euá-(med)	HH	5	10	4	E	<i>Carex acutiformis</i>	-	1	1	
euá-med	HH	5	9	4	K	<i>Carex vulpina</i>	1,5	0,4	1	
eu	TH	5	4	0	GY(!)	<i>Cirsium arvense</i>	2	1,5	1	
pann end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	0,05	1	1	
kozm	H	5	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	1	0,3	0,1	
eu-med	H(Ch)	6a	3	4	GY	<i>Diploxys tenuifolia</i>	0,25	0,1	1	
cirk	G	5	3	0	TZ(GY)	<i>Elymus repens</i>	2,4	0,2	1	
euá	H	5	7	4	E	<i>Festuca pratensis</i>	2	0,2	1	
euá	H	5	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	-	0,05	0,05	
cirk-(med)	Th	6	7	4	GY	<i>Galium aparine</i>	0,1	-	0,05	
cirk-(med)	H	5	10	0	K	<i>Galium palustre</i>	-	0,1	0,1	
euá	TH-H	5	6	0	GY	<i>Inula britannica</i>	0,1	-	0,1	
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima</i> L. <i>subsp. inodora</i>	0,3	2	2	
kozm	HH-H	5	10	4	K	<i>Phalaroides arundinacea</i>	0,1	0,1	2	
cirk	H	5	3	4	E	<i>Poa angustifolia</i>	-	0,05	0,05	
kozm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	-	-	0,05	
euá	H	5	8	0	TZ	<i>Ranunculus repens</i>	-	0,05	0,1	
eu	H	5	4	4	GY(TZ)	<i>Rorippa sylvestris</i>	-	-	0,05	
eu	H	5	8	0	K	<i>Symphytum officinale</i>	0,05	-	0,05	
euá	H	0	5	0	GY	<i>Taraxacum officinale</i>	26	26	25	
euá-(med)	H-HH	6a	8	4	K	<i>Veronica anagalloides</i>	26	35	28	
atl-med- (köz-eu)	Th	5k	3	3	TP	<i>Vicia lathyroides</i>	0,05	0,05	0,1	
							Fajszám	21	22	28
							Shannon diverzitás	1,5219	1,2596	1,7081
							Egyenletesség	0,4998	0,4075	0,5126

Védett szikes rét 3. <i>Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae</i> Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-3A 55%	I-3B 45%	I-3C 45%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
euá	Th	6	3	4	TP	<i>Androsace elongata</i>	-	-	0,05
kozm	Th	0	3	4	GY	<i>Anthemis cotula</i>	-	-	-
köz-euá	Ch(H)	7	2	4	K	<i>Artemisia santonicum</i>	0,1	3	2
kozm	G	6	3	0	TZ	<i>Cynodon dactylon</i>	0,2	0,3	0,6
euá-(med)	Th	5	3	0	TP	<i>Erophila verna</i>	0,05	1	0,05
euá	H	5	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	25	26	23
euá	G(Ch)	6	2	5	K(TZ)	<i>Gypsophila paniculata</i>	1	1	1
D-euá- (med)	Th	6	3	4	A	<i>Hordeum murinum</i>	-	-	-
euá-(med)	Th	7	3	3	GY	<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	-
euá	Th	6	3	5	GY	<i>Lepidium ruderae</i>	0,05	0,1	0,3
pann	H	6	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	1	1	1,5
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i>	1	1,5	1,5
cirk	Th	6	4	3	TP	<i>Myosurus minimus</i>	0,1	1	1
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	7	4	6
pont-pann-	Th	6	4	4	TP	<i>Pholurus pannonicus</i>	3	0,1	1,5

balk									
euá-kont	Th	6	4	4	TP	<i>Plantago tenuifolia</i>	0,1	-	0,2
kozm	Th	0	4	3	GY	<i>Polygonum aviculare</i>	1	1	1
ny-köz-eu	HH	5	11	5	K	<i>Ranunculus petiveri</i>	-	-	0,05
balk-kauk	Th	6	2	4	K	<i>Trifolium angulatum</i>	0,4	-	0,25
kozm	H	5	5	4	TZ(K)	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-
Fajszám							14	12	16
Shannon diverzitás							1,2961	1,3554	1,5241
Egyenletesség							0,4911	0,5454	0,5497

Védett szikes rét 4. Puccinellietum limosae Magyar ex soó 1933						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-4A 55%	I-4B 45%	I-4C 45%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
pann-end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	4	0,6	2
euá-(med)	H	5	4	0	K	<i>Lavatera thuringiaca</i>	0,2	0,2	0,3
euá	Th	6	4	5	GY	<i>Matricaria recutita</i>	0,6	0,6	2
cirk	Th	6	4	3	TP	<i>Myosurus minimus</i>	0,2	0,3	1
pont-pann-balk	Th	6	4	4	TP	<i>Pholiurus pannonicus</i>	4	5,5	1
euá-kont	Th	6	4	4	TP	<i>Plantago tenuifolia</i>	6	0,6	0,5
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	40	57	48
eu	H	5	4	4	GY(TZ)	<i>Rorippa sylvestris</i>	-	0,2	0,2
Fajszám							7	8	8
Shannon diverzitás							0,9446	0,5143	0,5971
Egyenletesség							0,4854	0,2473	0,2871

Védett szikes rét 5. Plantagini tenuiflorae – Pholiuretum pannonic Wendelbg. 1943						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-5A 55%	I-5B 45%	I-5C 45%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
euá	Ch(H)	5	6	4	GY	<i>Artemisia santonicum</i>	0,5	1	1
kozm	TH	5	3	0	TZ	<i>Bromus mollis</i>	1	1,5	2
pont-med	Th	6k	3	0	TP	<i>Cerastium dubium</i>	0,1	-	0,1
cirk	G	5	3	0	TZ(GY)	<i>Elymus repens</i>	1,5	2	6
euá	H	5	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	26	22	25
euá	G(Ch)	6	2	5	K(TZ)	<i>Gypsophila paniculata</i>	1	-	1
pann	H	6	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	10	16	8
cirk	Th	6	4	3	TP	<i>Myosurus minimus</i>	0,1	-	0,3
pont-pann-balk	Th	6	4	4	TP	<i>Pholiurus pannonicus</i>	0,4	-	0,6
euá-kont	Th	6	4	4	TP	<i>Plantago tenuifolia</i>	0,1	0,5	0,5
kozm	Th	0	4	3	GY	<i>Polygonum aviculare</i>	0,3	2	0,5
Fajszám							11	7	11
Shannon diverzitás							1,1166	1,1181	1,4143
Egyenletesség							0,4656	0,5745	0,5898

Védett szikes rét 6. Alopecuro-Arrhenatheretum (Máthé & Kovács 1960) Soó 1973						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	I-6A 55%	I-6B 45%	I-6C 45%
Flóraclem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	22	35	20
kozm	Th	0	5	4	GY	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	-
eu	TH	5	3	2	GY	<i>Anthemis arvensis</i>	0,2	-	0,2
eu	H	5	5	4	TZ	<i>Arrhenatherum elatius</i>	40	25	35
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Atriplex tatarica</i>	0,1	-	0,1
szmed-eu	H	7	3	4	TZ(GY)	<i>Ballota nigra</i>	-	0,1	0,2
cirk	H	5	4	4	K	<i>Bromus inermis</i>	1,5	0,3	0,7
kozm	TH	5	3	0	TZ	<i>Bromus mollis</i>	0,6	2	0,5
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	-
kozm	Th	6	5	3	TZ(GY)	<i>Chenopodium album</i>	-	0,1	0,5
eu	TH	5	4	0	GY(!)	<i>Cirsium arvense</i>	1	0,4	4
pann end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	-	0,1	1
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	-	-	-
kozm	Th-TH	0	4	0	GY	<i>Conyza canadensis</i>	0,3	0,1	0,6
kozm	H	5	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	1	0,2	2
kozm	Th-TH	5	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	-	0,2	0,5
euá	H	5	7	0	K	<i>Glechoma hederacea</i>	0,2	-	0,2
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	-
euá-(med)	Th-TH	7	2	0	GY	<i>Lactuca serriola</i>	0,1	0,1	0,5
euá	Th	5	5	4	GY	<i>Lamium purpureum</i>	0,5	1	2
euá	H	5	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	4	3	4
D-euá- (med-K-afr)	H	5	4	0	TZ	<i>Lotus corniculatus</i>	3	2	0,7
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	-	0,1	0,3
köz-eu- (szarm)	H	6	1	5	K	<i>Potentilla arenaria</i>	0,2	-	0,2
euá	H	5	8	0	TZ	<i>Ranunculus repens</i>	0,2	0,1	1
euá	H	5	8	4	TZ	<i>Rubus caesius</i>	-	-	0,3
szmed-köz- K-eu-	TH	6k	4	0	TZ	<i>Tragopogon dubius</i>	-	-	-
euá-(med)	Th	5a	4	4	TZ	<i>Veronica hederifolia</i>	0,1	0,1	0,1
eu	H	6a	4	4	K	<i>Viola odorata</i>	-	0,1	0,4
kozm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-
Fajsza							17	19	24
Shannon diverzitás							1,3573	1,2837	1,7416
Egyenletesség							0,4790	0,4359	0,5480

2. függelék

2.1. A 2. mintaterület fajlistája családok szerint

Alismataceae (1)

- *Alisma lanceolatum*

Amaranthaceae (1)

- *Amaranthus blitoides*

Apiaceae (2)

- *Conium maculatum*
- *Daucus carota*

Asteraceae (23)

- *Achillea millefolium*
- *Ambrosia artemisiifolia*
- *Artemisia absinthium*
- *Artemisia santonicum*
- *Artemisia vulgaris*
- *Aster tripolium* L. subsp. *pannonicum*
- *Carduus acanthoides*
- *Cichorium intybus*
- *Cirsium arvense*
- *Cirsium brachycephalum*
- *Conyza canadensis*
- *Galinsoga parviflora*
- *Inula britannica*
- *Lactuca serriola*
- *Matricaria maritima* L. subsp. *inodora*
- *Matricaria recutita*
- *Onopordum acanthium*
- *Podospermum canum*
- *Sonchus asper*
- *Taraxacum officinale*
- *Tragopogon dubius*
- *Xanthium spinosum*
- *Xanthium strumarium*

Boraginaceae (2)

- *Myosotis arvensis*
- *Myosotis stricta*

Brassicaceae (5)

- *Capsella bursa-pastoris*
- *Diplotaxis tenuifolia*
- *Erophila verna*
- *Lepidium draba*
- *Lepidium ruderales*

Butomaceae (1)

- *Butomus umbellatus*

Caprifoliaceae (1)

- *Sambucus nigra*

Caryophyllaceae (4)

- *Cerastium dubium*
- *Melandrium album*
- *Melandrium viscosum*
- *Stellaria graminea*

Chenopodiaceae (2)

- *Camphorosma annua*
- *Chenopodium album*

Convolvulaceae (1)

- *Convolvulus arvensis*

Cyperaceae (7)

- *Bolboschoenus maritimus*
- *Carex acutiformis*
- *Carex brizoides*
- *Carex cuprina*
- *Carex elata*
- *Eleocharis palustris*
- *Schoenoplectus tabernaemontani*

Dipsacaceae (1)

- *Dipsacus laciniatus*

Eleagnaceae (1)

- *Eleagnus angustifolia*

Euphorbiaceae (1)

- *Euphorbia cyparissias*

Fabaceae (8)

- *Lotus corniculatus*
- *Medicago lupulina*
- *Melilotus officinalis*
- *Robinia pseudo-acacia*
- *Trifolium campestre*
- *Trifolium pratense*
- *Trifolium repens*
- *Vicia grandiflora*

Lamiaceae (4)

- *Ballota nigra*
- *Lamium purpureum*
- *Lycopus exaltatus*
- *Salvia nemorosa*

Lemnaceae (1)

- *Lemna minor*

Liliaceae (2)

- *Gagea lutea*
- *Ornithogalum umbellatum*

Lythraceae (2)

- *Lythrum salicaria*
- *Lythrum virgatum*

Malvaceae (2)

- *Abutilon theophrasti*
- *Hibiscus trionum*

Onagraceae (1)

- *Epilobium hirsutum*

Papaveraceae (1)

- *Papaver rhoeas*

Plantaginaceae (1)

- *Plantago major*

Plumbaginaceae (1)

- *Limonium gmelinii*

Poaceae (14)

- *Agrostis stolonifera*
- *Alopecurus geniculatus*
- *Alopecurus pratensis*
- *Bromus inermis*
- *Bromus tectorum*
- *Dactylis glomerata*
- *Elymus repens*
- *Festuca pratensis*
- *Glyceria fluitans*
- *Lolium perenne*
- *Poa angustifolia*
- *Poa bulbosa*
- *Poa pratensis*
- *Sclerochloa dura*

Polygonaceae (2)

- *Rumex acetosella*
- *Rumex crispus*

Fajszám: 112 faj

Primulaceae (1)

- *Lysimachia nummularia*

Ranunculaceae (3)

- *Consolida orientalis*
- *Ranunculus acris*
- *Ranunculus pedatus*

Rosaceae (4)

- *Crataegus monogyna*
- *Potentilla anserina*
- *Potentilla argentea*
- *Rosa canina*

Rubiaceae (2)

- *Galium aparine*
- *Galium verum*

Scrophulariaceae (4)

- *Linaria vulgaris*
- *Verbascum lychnitis*
- *Veronica arvensis*
- *Veronica prostrata*

Solanaceae (3)

- *Datura stramonium*
- *Solanum dulcamara*
- *Solanum nigrum*

Typhaceae (1)

- *Typha angustifolia*

Ulmaceae (1)

- *Ulmus minor*

Urticaceae (1)

- *Urtica dioica*

2.1. Társulásonkénti fajlista a flóraellem, az életforma, a TWR érték és a természetvédelmi értékbesorolás feltüntetésével és a mintavételi négyzetek borítottsági értékei

Ecsetpázsitos rét 1. Másodlagos mocsárrét						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	II-1A 55%	II-1B 45%	II-1C 40%
Flóraellem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
eu-D-euá	HH	0	10	4	K	<i>Alisma lanceolatum</i>	3,5	1,5	-
kozsm	HH-G	0	11	4	K	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	4	0,5	-
euá-(med)	HH	5a	10	4	E	<i>Carex acutiformis</i>	0,5	5	2
köz-eu	H	5a	6	2	K	<i>Carex brizoides</i>	5	0,5	1,5
euá	H-HH	5	9	4	K	<i>Carex cuprina</i>	7	0,5	-
euá	HH	5a	10	0	E	<i>Carex elata</i>	0,5	-	7
pann end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	0,2	-	-
kozsm	H	5a	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	0,3	-	-
euá-(med)	TH	7	8	4	GY	<i>Dipsacus laciniatus</i>	0,05	-	-
kozsm	HH	0	11	4	K	<i>Lemna minor</i>	0,6	1	3
euá-(med)	H-HH	5a	9	0	K	<i>Lythrum salicaria</i>	22	16	6
euá-kont	H-HH	6k	8	4	K	<i>Lythrum virgatum</i>	-	-	-
euá-(med)	Th-TH	6	4	0	TZ	<i>Melilotus officinalis</i>	0,05	-	-
euá-(med)	H	5	7	0	TZ	<i>Ranunculus acris</i>	0,3	-	0,5
eu-eá-(med)	Th-TH	5a	4	4	TZ	<i>Trifolium campestre</i>	0,2	-	-
euá-(med)	H	5	6	3	TZ	<i>Trifolium pratense</i>	0,3	-	-
kozsm	H	5a	5	0	TZ	<i>Trifolium repens</i>	0,5	-	-
kozsm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>	10	20	20
Fajsza							17	8	7
Shannon diverzitás							1,8390	1,3201	1,4581
Egyenletesség							0,6490	0,6348	0,7493

Ecsetpázsitos rét 2. Agrostis stoloniferae – Alopecuretum pratensis Soó 1933 corr Borhidi 2003						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	II-2A 90%	II-2B 90%	II-2C 85%
Flóraellem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	0,05	-	-
kozsm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	0,05	0,2	-
kozsm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	20	16	16
eu	H	5	9	5	TZ	<i>Alopecurus geniculatus</i>	0,1	0,2	-
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	42	35	37
adv	Th	5	3	4	GY	<i>Amaranthus blitoides</i>	-	-	-
kozsm	Th	0	5	4	GY	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0,1	-	-
euá-(med)	Ch-H	6	3	4	GY	<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-
köz-euá	Ch(H)	7	2	4	K	<i>Artemisia santonicum</i>	0,1	0,1	-
cirk-(med)	H(Ch)	5	4	0	GY	<i>Artemisia vulgaris</i>	0,05	0,4	-
euá-(med)	H	6	5	4	K	<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicum</i>	-	0,7	-
szmed-eu	H	7	3	4	TZ(GY)	<i>Ballota nigra</i>	-	0,2	-
cirk	H	5	4	4	K	<i>Bromus inermis</i>	2	4	-

D-euá	Th	7	2	0	TP	<i>Bromus tectorum</i>	1	2	0,2
kozsm	Th-TH	6	5	0	GY	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	1,5	-
eu-(med)	H	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	0,2	-	-
pont-med	Th	6k	3	0	TP	<i>Cerastium dubium</i>	0,05	0,05	-
euá-(med)	H(Th)	7	5	4	GY	<i>Cichorium intybus</i>	0,1	0,2	0,3
eu	TH	5	4	0	GY(!)	<i>Cirsium arvense</i>	0,1	0,4	-
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	0,05	0,1	-
DK-eu-K-med	Th	7	3	4	GY	<i>Consolida orientalis</i>	-	0,4	-
kozsm	H-G	0	3	4	GY	<i>Convulvulus arvensis</i>	0,1	0,3	-
kozsm	Th-TH	0	4	0	GY	<i>Conyza canadensis</i>	0,1	0,2	-
kozsm	H	5	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	2	4	4
kozsm	Th-TH	5a	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	0,1	0,2	-
eu-med	H(Ch)	6a	3	4	GY	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	-	-	0,1
kozsm	G-HH	0	9	4	K	<i>Eleocharis palustris</i>	-	16	-
euá-(med)	H-HH	5	9	4	K	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	0,1
euá-(med)	Th	5	3	0	TP	<i>Erophila verna</i>	0,05	-	-
euá-(med)	H(G)	5k	3	4	GY	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,05	0,05	-
euá	H	5	7	4	E	<i>Festuca pratensis</i>	3	0,8	8
euá	G	5a	6	3	K	<i>Gagea lutea</i>	0,05	-	-
kozsm	Th	6	6	4	GY	<i>Galinsoga parviflora</i>	0,1	0,2	-
cirk-(med)	Th	6	7	4	GY	<i>Galium aparine</i>	0,1	0,1	-
euá-(med)	H	5k	3	4	K	<i>Galium verum</i>	0,05	0,1	-
eu-med	HH	0	9	4	K	<i>Glyceria fluitans</i>	-	-	0,2
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	-
euá-(med)	Th-TH	7	2	0	GY	<i>Lactuca serriola</i>	0,1	-	-
euá-(med)	H	7	3	4	GY	<i>Lepidium draba</i>	0,1	-	0,2
euá	Th	6	3	5	GY	<i>Lepidium rudemale</i>	-	0,3	-
pann end	H	6k	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	0,2	-	0,2
euá-(med)	H(TH)	5a	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	0,2	0,4	-
kozsm	H	5a	5	0	GY	<i>Lolium perenne</i>	0,1	0,4	6
D-euá-(med-K-afr)	H	5a	4	0	TZ	<i>Lotus corniculatus</i>	0,3	0,5	1
euá-(med)	H-HH	5a	9	0	K	<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-
euá-kont	H-HH	6k	8	4	K	<i>Lythrum virgatum</i>	-	-	-
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima L. subsp. inodora</i>	0,2	0,3	-
euá	Th	6	4	5	GY	<i>Matricaria recutita</i>	0,1	-	-
euá-(med)	Th-TH	5	6	4	GY	<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-
euá-(med)	Th-TH	5	4	0	G	<i>Melandrium album</i>	0,1	-	0,2
euá	Th	5k	3	0	GY	<i>Myosotis arvensis</i>	0,1	0,1	-
euá-(med)	Th	5k	2	0	TP	<i>Myosotis stricta</i>	0,05	-	-
euá-(med)	TH	6	2	3	GY	<i>Onopordum acanthium</i>	0,1	-	-
szmed	G	6a	2	4	TZ	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	-	-	-
cirk	H	5	3	4	E	<i>Poa angustifolia</i>	2	0,6	7
D-euá-med	H	6k	2	4	TZ	<i>Poa bulbosa</i>	0,2	-	-
kozsm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	11	2	4
pont-med	H(TH)	7	1	4	K	<i>Podosperrum canum (Scorzonera cana)</i>	0,1	-	-

kozsm	H	5a	7	3	GY	<i>Potentilla anserina</i>	-	-	0,2
euá-(med)	H	5	2	3	TZ	<i>Potentilla argentea</i>	0,05	-	-
euá-(med)	H	5	7	0	TZ	<i>Ranunculus acris</i>	0,2	0,4	-
euá-(kont)	HG	5k	2	4	K	<i>Ranunculus pedatus</i>	0,1	0,2	-
kozsm	H(G)	5	2	2	K	<i>Rumex acetosella</i>	0,1	-	-
kozsm	H	5a	5	0	TZ	<i>Rumex crispus</i>	0,1	0,2	-
kozsm	Th	0	5	0	GY	<i>Sonchus asper</i>	-	-	-
euá-(euszib)	H	5	4	3	TZ	<i>Stellaria graminea</i>	0,05	0,1	-
euá	H	0	5	0	GY	<i>Taraxacum officinale</i>	0,1	0,3	-
szmed-köz- K-eu	TH	6k	4	0	TZ	<i>Tragopogon dubius</i>	-	0,2	-
kozsm	H	5a	5	0	TZ	<i>Trifolium repens</i>	1	0,3	0,3
eu-(med)	TH	5a	1	4	TZ	<i>Verbascum lychnitis</i>	0,1	-	-
euá-(med)	Th	5k	3	4	GY	<i>Veronica arvensis</i>	0,5	0,2	-
euá-(med)	Ch	6k	2	4	TZ	<i>Veronica prostrata</i>	0,1	0,1	-
kozsm	Th				GY	<i>Xanthium spinosum</i>	-	-	-
kozsm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-
Fajszám							50	40	17
Shannon diverzitás							1,7231	2,0936	1,7527
Egyenletesség							0,4404	0,5675	0,6186

1. <u>Ecsetpázsitos rét</u> 3. <u>Butomo- Alismatetum lanceolati (Tímár 1947)</u> <u>Hejny 1969</u>						Felvételi négyzet száma	II-3A		
t						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%		
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
eu-D-euá	HH	0	10	4	K	<i>Alisma lanceolatum</i>	0,5		
eu	H	5	9	5	TZ	<i>Alopecurus geniculatus</i>	0,05		
kozsm	HH-G	0	11	5	K	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	1		
D-euá	Th	7	2	0	TP	<i>Bromus tectorum</i>	0,05		
euá-(med)	HH	5	10	0	K	<i>Butomus umbellatus</i>	2		
euá-(med)	HH	5a	10	4	E	<i>Carex acutiformis</i>	4		
kozsm	H	5	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	0,1		
kozsm	HH	0	11	4	K	<i>Lemna minor</i>	-		
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	6		
eu-(med)	Ch	5a	8	4	K	<i>Lysimachia nummularia</i>	5		
euá-(med)	H-HH	5a	9	0	K	<i>Lythrum salicaria</i>	2		
kozsm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	0,1		
eu-(med)	MM-M	5a	5	3	GY	<i>Sambucus nigra</i>	-		
kozsm	HH-G	5	10	4	K	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	6		
euá-(med)	Ch(N)	5	9	4	TZ	<i>Solanum dulcamara</i>	0,2		
kozsm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>	8		
Fajszám							14		
Shannon diverzitás							2,0389		
Egyenletesség							0,7725		

3. függelék

3.1. A 3. mintaterület fajlistája családok szerint

Apiaceae (3) - <i>Anthriscus cerefolium</i> - <i>Conium maculatum</i> - <i>Daucus carota</i>	Euphorbiaceae (1) - <i>Euphorbia cyparissias</i>
Asclepidiaceae (1) - <i>Asclepias syriaca</i>	Fabaceae (5) - <i>Lotus corniculatus</i> - <i>Medicago lupulina</i> - <i>Robinia pseudo-acacia</i> - <i>Trifolium repens</i> - <i>Vicia lathyroides</i>
Asteraceae (15) - <i>Achillea millefolium</i> - <i>Artemisia absinthium</i> - <i>Artemisia santonicum</i> - <i>Artemisia vulgaris</i> - <i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicum</i> - <i>Carduus acanthoides</i> - <i>Cichorium intybus</i> - <i>Cirsium arvense</i> - <i>Lactuca serriola</i> - <i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> - <i>Matricaria recutita</i> - <i>Onopordum acanthium</i> - <i>Stenactis annua</i> - <i>Taraxacum officinale</i> - <i>Tragopogon dubius</i>	Geraniaceae (1) - <i>Geranium rotundifolium</i>
Boraginaceae (4) - <i>Anchusa officinalis</i> - <i>Cynoglossum officinale</i> - <i>Echium vulgare</i> - <i>Myosotis stricta</i>	Juncaceae (1) - <i>Juncus compressus</i>
Brassicaceae (5) - <i>Capsella bursa-pastoris</i> - <i>Diplotaxis tenuifolia</i> - <i>Lepidium draba</i> - <i>Lepidium perfoliatum</i> - <i>Thlaspi arvense</i>	Lamiaceae (5) - <i>Ballota nigra</i> - <i>Lamium amplexicaule</i> - <i>Lamium purpureum</i> - <i>Lycopus exaltatus</i> - <i>Salvia nemorosa</i>
Caryophyllaceae (1) - <i>Gypsophila paniculata</i>	Lemnaceae (1) - <i>Lemna minor</i>
Chenopodiaceae (1) - <i>Chenopodium album</i>	Liliaceae (1) - <i>Ornithogalum umbellatum</i>
Convulvulaceae (1) - <i>Convulvulus arvensis</i>	Papaveraceae (2) - <i>Fumaria schleicheri</i> - <i>Papaver rhoeas</i>
Cyperaceae (1) - <i>Carex elata</i>	Plantaginaceae (1) - <i>Plantago major</i>
Dipsacaceae (1) - <i>Dipsacus laciniatus</i>	Plumbaginaceae (1) - <i>Limonium gmelinii</i>
Eleagnaceae (1) - <i>Eleagnus angustifolia</i>	Poaceae (15) - <i>Alopecurus geniculatus</i> - <i>Alopecurus pratensis</i> - <i>Avena fatua</i> - <i>Bromus mollis</i> - <i>Bromus sterilis</i> - <i>Echinochloa crus-galli</i> - <i>Elymus repens</i> - <i>Festuca pseudovina</i> - <i>Phalaroides arundinacea</i> - <i>Phragmites australis</i> - <i>Poa bulbosa</i> - <i>Poa pratensis</i> - <i>Puccinellia limosa</i> - <i>Sclerochloa dura</i> - <i>Setaria verticillata</i>

Polygonaceae (2)

- *Rumex acetosella*
- *Rumex crispus*

Ranunculaceae (2)

- *Consolida orientalis*
- *Ranunculus aquatilis*

Rosaceae (2)

- *Agrimonia eupatoria*
- *Padus serotina*

Rubiaceae (1)

- *Galium aparine*

Salicaceae (1)

- *Populus tremula*

Solanaceae (1)

- *Hyoscyamus niger*

Scrophulariaceae (3)

- *Linaria vulgaris*
- *Verbascum lychnitis*
- *Veronica hederifolia*

Typhaceae (1)

- *Typha angustifolia*

Urticaceae (1)

- *Urtica dioica*

Fajszám: 82 faj

3. 2. Társulásonkénti fajlista a flóraelem, az életforma, a TWR érték és a természetvédelmi értékbesorolás feltüntetésével és a mintavételi négyzetek borítottsági értékei

<u>Mézpázsitos szikes rét degradált gypszegegyllyel</u>						Felvételi négyzet száma	III-1A	III-1B	III-1C
<u>1. Caricetum elatae</u>						A felvételi négyzet becsült összborítása			
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozsm	HH-G	0	11	5	K	<i>Bolboschoenus maritimus</i>			
euá	HH	5a	10	0	E	<i>Carex elata</i>			
euszb	G	5	8	3	TZ	<i>Juncus compressus</i>			
kozsm	HH	0	11	4	K	<i>Lemna minor</i>			
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>			
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>			
euá-(med)	HH	0	11	5	K	<i>Ranunculus aquatilis</i>			
kozsm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>			
						Fajszám			
						Shannon diverzitás			
						Egyenletesség			

<u>Mézpázsitos szikes rét degradált gypszegegyllyel</u>						Felvételi négyzet száma	III-2A	III-2B	III-2C
<u>2. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933</u>						A felvételi négyzet becsült összborítása	80%	75%	75%
<u>ε</u>									
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozsm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	-	-	0,4
köz-euá	Ch(H)	7	2	4	K	<i>Artemisia santonicum</i>	-	-	0,6
euá-(med)	H	6	5	4	K	<i>Aster tripolium L. subsp. pannonicum</i>	0,8	-	2
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	-	-	0,6
kozsm	Th	0	9	3	GY	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,4	0,5	-
euá-(med)	Th	6	3	4	GY	<i>Fumaria schleicheri</i>	-	0,3	-

euá-(med)	Th	7	3	3	GY	<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	0,2
pann end	H	6k	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	-	-	0,4
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i>	-	-	0,6
euá	Th	6	4	5	GY	<i>Matricaria recutita</i>	0,8	-	-
szmed	G	6a	2	4	TZ	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	-	0,2	-
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	78	74	70
atl-med- (köz-eu)	Th	5k	3	3	TP	<i>Vicia lathyroides</i>	-	-	0,2
Fajszám							4	4	9
Shannon diverzitás							0,1432	0,0995	0,3643
Egyenletesség							0,1032	0,0717	0,1658

<u>Mézpázsitos szikes rét degradált gyepszegéllyel</u> <u>3. Carduo acanthoidis – Onopordetum acanthii</u> <u>Soó ex Tímár 1955</u>						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összbóritása	III-3A 85%	III-3B 85%	III-3C 80%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív bóritásértéke (%)		
kozm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	-	0,5	-
eu-(med)	H	5	3	3	TZ	<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	0,5
eu	H	5	9	5	TZ	<i>Alopecurus geniculatus</i>	-	-	-
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	-	0,5	1
euá-(med)	Ch-H	6	3	4	GY	<i>Artemisia absinthium</i>	-	-	-
cirk-(med)	H(Ch)	5	4	0	GY	<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	0,5
adv	H	5	3	4	GY	<i>Asclepias syriaca</i>	0,5	-	-
euá-(med)	Th	6	3	3	GY	<i>Avena fatua</i>	-	0,4	1
szmed-eu	H(Ch)	7k	3	4	GY	<i>Ballota nigra</i>	-	-	-
kozm	Th	5	3	0	TZ	<i>Bromus mollis</i>	-	0,6	-
euá-(med)	Th	7	2	4	GY	<i>Bromus sterilis</i>	-	-	3
euá	Th	5	6	4	A	<i>Cannabis sativa</i>	-	-	-
kozm	Th-TH	6k	5	0	GY	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	-
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	16	-	25
kozm	Th	5	5	0	GY	<i>Chenopodium album</i>	-	-	1
euá-(med)	H(Th)	7	5	4	GY	<i>Cichorium intybus</i>	-	-	0,5
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	14	10	-
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	1	4	-
Dk-eu-K-med	Th	7	3	4	GY	<i>Consolida orientalis</i>	-	0,5	1
kozm	H-G	0	3	4	GY	<i>Convulvulus arvensis</i>	0,5	0,5	-
euá-kont	TH	6	3	4	GY	<i>Cynoglossum officinale</i>	0,5	-	-
kozm	Th-TH	5a	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	0,5	0,5	1
euá-(med)	TH	7	8	4	GY	<i>Dipsacus laciniatus</i>	-	-	-
euá	TH	6a	3	0	TP	<i>Echium vulgare</i>	-	-	1
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	28	42	16
euá-(med)	H(G)	5k	3	4	GY	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-
cirk-(med)	Th	6	7	4	GY	<i>Galium aparine</i>	8	6	-
euá-(med)	Th	6a	3	4	GY	<i>Geranium rotundifolium</i>	-	-	5
euá	G(Ch)	6	2	5	K	<i>Gypsophila paniculata</i>	-	0,5	-

euá-(med)	H-Th	6	3	0	GY	<i>Hyoscyamus niger</i>	-	-	-
euá-(med)	Th-TH	7	2	0	GY	<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-
euá	Th(H)	5	5	4	GY	<i>Lamium purpureum</i>	1	-	-
euá-(med)	H	7	3	4	GY	<i>Lepidium draba</i>	0,5	0,5	-
euá	Th	6k	3	5	GY	<i>Lepidium perfoliatum</i>	0,5	-	0,5
D-euá- (med-K-afr)	H	5a	4	0	TZ	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	0,2	-	-
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	-	-	-
						<i>Matricaria recutita</i>	0,3	0,5	2
						<i>Medicago lupulina</i>	0,5	-	-
euá-(med)	Th	5k	2	0	TP	<i>Myosotis stricta</i>	-	-	0,5
euá-(med)	TH	6	2	3	GY	<i>Onopordum acanthium</i>	7	10	-
szmed	G	6a	2	4	TZ	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	-	-	-
euá	Th	7	3	4	GY	<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	5
kozsm	HH-H	5	9	4	K	<i>Phalaroides arundinaceae</i>	6	-	-
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	-	-	-
euá-(med)	H	5a	7	0	GY	<i>Plantago major</i>	-	-	-
D-euá-med	H	6k	2	4	TZ	<i>Poa bulbosa</i>	-	-	-
kozsm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	-	0,5	0,5
kozsm	H(G)	5	2	2	K	<i>Rumex acetosella</i>	-	5	-
kozsm	H	5a	5	0	TZ	<i>Rumex crispus</i>	-	-	-
K-DK-eu	H	6k	2	4	K	<i>Salvia nemorosa</i>	-	-	-
D-euá- szmed	Th	5	4	5	GY	<i>Sclerochloa dura</i>	-	-	-
kozsm	Th	0	3	0	GY	<i>Setaria verticillata</i>	-	-	3
adv	Th	0	8	4	TZ	<i>Stenactis annua</i>	-	-	1
Euá-(med)	Th	5	3	4	TP	<i>Thlaspi arvense</i>	-	0,5	-
szmed-köz- K-eu	TH	6k	4	0	TZ	<i>Tragopogon dubius</i>	-	-	6
kozsm	H	5a	5	0	TZ	<i>Trifolium repens</i>	-	-	5
kozsm	H	5	5	4	TZ(K)	<i>Urtica dioica</i>	-	2	-
eu-(med)	TH	5a	1	4	K	<i>Verbascum lychnitis</i>	-	-	-
euá-(med)	Th	5a	4	4	TZ	<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	-
Fajsám							17	19	22
Shannon diverzitás							1,9265	1,8000	2,3327
Egyenletesség							0,6799	0,6113	0,7546

4. függelék

4.1. A 4. mintaterület fajlistája családok szerint

Apiaceae (2)	Guttiferae (1)
- <i>Conium maculatum</i>	- <i>Hypericum perforatum</i>
- <i>Daucus carota</i>	Hippuridaceae (1)
Asteraceae (19)	- <i>Hippuris vulgaris</i>
- <i>Achillea millefolium</i>	Lamiaceae (4)
- <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	- <i>Ballota nigra</i>
- <i>Artemisia santonicum</i>	- <i>Glechoma hederacea</i>
- <i>Artemisia vulgaris</i>	- <i>Lamium purpureum</i>
- <i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>pannonicum</i>	- <i>Lycopus exaltatus</i>
- <i>Carduus acanthoides</i>	Lemnaceae (1)
- <i>Cichorium intybus</i>	- <i>Lemna minor</i>
- <i>Cirsium arvense</i>	Lythraceae (2)
- <i>Centaurea pannonica</i>	- <i>Lythrum salicaria</i>
- <i>Conyza canadensis</i>	- <i>Lythrum hyssopifolia</i>
- <i>Crepis setosa</i>	Malvaceae (2)
- <i>Inula britannica</i>	- <i>Abutilon theophrasti</i>
- <i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i>	- <i>Hibiscus trionum</i>
- <i>Matricaria recutita</i>	Plantaginaceae (2)
- <i>Podospermum canum</i>	- <i>Plantago major</i>
- <i>Scorzonera purpurea</i>	- <i>Plantago maritima</i>
- <i>Senecio jacobaea</i>	Plumbaginaceae (1)
- <i>Taraxacum officinale</i>	- <i>Limonium gmelinii</i>
- <i>Xanthium strumarium</i>	Poaceae (15)
Boraginaceae (1)	- <i>Agrostis stolonifera</i>
- <i>Cynoglossum officinale</i>	- <i>Alopecurus geniculatus</i>
Brassicaceae (2)	- <i>Alopecurus pratensis</i>
- <i>Diplotaxis tenuifolia</i>	- <i>Beckmannia eruciformis</i>
- <i>Lepidium perfoliatum</i>	- <i>Bromus mollis</i>
Caryophyllaceae (2)	- <i>Dactylis glomerata</i>
- <i>Gypsophila paniculata</i>	- <i>Echinochloa crus-galli</i>
- <i>Melandrium album</i>	- <i>Elymus repens</i>
Chenopodiaceae (1)	- <i>Festuca pratensis</i>
- <i>Camphorosma annua</i>	- <i>Festuca pseudovina</i>
Convulvulaceae (1)	- <i>Phalaroides arundinacea</i>
- <i>Convulvulus arvensis</i>	- <i>Phragmites australis</i>
Cyperaceae (2)	- <i>Poa angustifolia</i>
- <i>Bolboschoenus maritimus</i>	- <i>Poa pratensis</i>
- <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	- <i>Puccinellia limosa</i>
Euphorbiaceae (1)	Polygonaceae (3)
- <i>Euphorbia esula</i>	- <i>Bilderdyckia convulvulus</i>
Fabaceae (4)	- <i>Polygonum aviculare</i>
- <i>Lotus corniculatus</i>	- <i>Rumex acetosella</i>
- <i>Melilotus officinalis</i>	Ranunculaceae (3)
- <i>Trifolium hybridum</i>	- <i>Ranunculus pedatus</i>
- <i>Trifolium pratense</i>	- <i>Ranunculus polyanthemos</i>
	- <i>Ranunculus repens</i>

Rosaceae (2)

- *Agrimonia eupatoria*
- *Rosa canina*

Rubiaceae (1)

- *Galium aparine*

Scrophulariaceae (1)

- *Linaria vulgaris*

Solanaceae (2)

- *Datura stramonium*
- *Solanum nigrum*

Typhaceae (1)

- *Typha angustifolia*

Urticaceae (1)

- *Urtica dioica*

Fajszám: 78 faj

4. 2. Társulásonkénti fajlista a flóraellem, az életforma, a TWR érték és a természetvédelmi értékbesorolás feltüntetésével és a mintavételi négyzetek borítottsági értékei

Degradált gyepek 1. <i>Agrostis stoloniferae</i> – <i>Alopecuretum pratensis</i> Soó 1933 corr. Borhidi 2003						Felvételi négyzet száma A felvételi négyzet becsült összborítása	IV-1A 80%	IV-1B 75%	IV-1C 75%
Flóraellem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	0,1
kozm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	0,1	0,4	-
eu-(med)	H	5	3	3	TZ	<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	-
kozm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	7	4	8
eu	H	5	9	5	TZ	<i>Alopecurus geniculatus</i>	-	0,2	0,2
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	44	35	35
kozm	Th	0	5	4	GY	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	0,2	-
kozm	Th	5	3	0	TZ	<i>Bromus mollis</i>	0,3	-	0,7
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	0,3	-	0,6
DK-eu	H	5a	6	0	Z?	<i>Centaurea pannonica</i>	-	-	0,4
euá-(med)	H(Th)	7	5	4	GY	<i>Cichorium intybus</i>	-	-	0,2
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	0,4	0,5	0,6
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	0,2	0,2	0,2
kozm	H-G	0	3	4	GY	<i>Convulvulus arvensis</i>	0,4	0,3	0,4
szmed- (köz-eu)	Th	7	4	4	GY	<i>Crepis setosa</i>	0,1	0,1	0,2
euá-kont	TH	6	3	4	GY	<i>Cynoglossum officinale</i>	-	0,2	-
kozm	Th	5	4	0	GY	<i>Datura stramonium</i>	-	-	-
kozm	Th-TH	5a	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	-	-	0,4
eu-med	H(Ch)	6a	3	4	GY	<i>Diploaxis tenuifolia</i>	-	0,2	-
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	3	12	2
eu	H	5	4	0	GY	<i>Euphorbia esula</i>	0,05	-	-
euá	H	5	7	4	E	<i>Festuca pratensis</i>	-	0,6	4
euá	H	5	7	0	K	<i>Glechoma hederacea</i>	0,4	-	-
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	-	0,05	-
euá-(med)	H	5a	3	0	TZ	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	0,2
euá	TH-H	5	6	0	GY	<i>Inula britannica</i>	-	-	0,5
euá	Th(H)	5	5	4	GY	<i>Lamium purpureum</i>	0,3	-	-
euá	Th	6k	3	5	GY	<i>Lepidium perfoliatum</i>	-	-	-
pann end	H	6k	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	0,05	0,05	0,1

euá-(med)	H(TH)	5a	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	-	3	0,8
D-euá-(med-K-afr)	H	5a	4	0	TZ	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	1
euá	Th	6	4	5	GY	<i>Matricaria recutita</i>	-	0,5	0,6
euá-(med)	Th-TH	5	4	0	GY	<i>Melandrium album</i>	0,3	-	-
euá-(med)	H	5a	7	0	GY	<i>Plantago major</i>	-	-	1
kozm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	22	16	12
Pont-med	H(TH)	7	1	4	K	<i>Podospermum canum</i>	0,5	0,2	0,5
euá-(kont)	HG	5k	2	4	K	<i>Ranunculus pedatus</i>	0,2	0,2	-
euá	H	5k	4	3	TZ	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	-	-	0,4
kozm	H(G)	5	2	2	K	<i>Rumex acetosella</i>	-	0,3	0,6
euá	H	5k	2	5	K	<i>Scorzonera purpurea</i>	0,1	-	-
euá-(med)	H	5	3	5	K	<i>Senecio jacobaea</i>	-	-	-
kozm	Th	0	6	4	GY	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	0,4
köz-K-eu	H	5a	8	4	K	<i>Trifolium hybridum</i>	0,2	-	0,5
euá-(med)	H	5	6	3	TZ	<i>Trifolium pratense</i>	-	0,4	3
euá-(med)	H	0	5	0	GY	<i>Taraxacum officinale</i>	0,1	0,4	0,4
kozm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-
Fajszám							21	23	30
Shannon diverzitás							1,3026	1,6261	1,9954
Egyenletesség							0,4278	0,5186	0,5866

Degradált gyepek						Felvételi négyzet száma	IV-2A	IV-2B	IV-2C
2. Artemisia santonici-Festucetum pseudovinae						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%	35%	40%
Soó in Máthé 1933 corr. Borhidi 2003									
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
köz-euá	Ch(H)	7	2	4	K	<i>Artemisia santonicum</i>	15	17	16
pont-pann	Th	6	2	5	TP	<i>Camphorosma annua</i>	1	1	1,5
euá	H	5k	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	14	16	16
euá	Th	6k	3	5	GY	<i>Lepidium perfoliatum</i>	0,4	0,2	0,7
pann end	H	6k	2	5	K	<i>Limonium gmelinii</i>	0,5	0,3	3
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	-	-	-
euá	Th	6	4	5	GY	<i>Matricaria recutita</i>	3	0,2	1
euá-(med)	Th	5K	2	0	TP	<i>Myosotis stricta</i>	0,4	-	0,3
kozm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	-	-	-
Pont-med	H(TH)	7	1	4	K	<i>Podospermum canum</i>	0,7	0,3	1,5
kozm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>	-	-	-
Fajszám							8	7	8
Shannon diverzitás							1,2829	0,9507	1,3049
Egyenletesség							0,6169	0,4885	0,6275

Degradált gyepek						Felvételi négyzet száma	IV-3A	IV-3B	IV-3C
3. Ruderalis gyomtársulás						A felvételi négyzet becsült összborítása	80%	85%	85%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	1	1	0,5
cirk-(med)	H(Ch)	5	4	0	GY	<i>Artemisia vulgaris</i>	2	-	1
euá-(med)	H	6	5	4	K	<i>Aster tripolium L. subsp.</i>	1	-	-

						<i>pannonicum</i>			
szmed-eu	H(Ch)	7k	3	4	GY	<i>Ballota nigra</i>	-	-	0,5
cirk	H	6	8	5	E	<i>Beckmannia eruciformis</i>	-	-	-
euá-(med)	Th	5	4	4	GY	<i>Bilderdyckia convulvulus</i>	1	-	2
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	2	-	2
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	14	30	16
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	1	1	0,5
kozsm	H-G	0	3	4	GY	<i>Convulvulus arvensis</i>	2	1	3
kozsm	Th-TH	0	4	0	GY	<i>Conyza canadensis</i>	-	3	0,5
euá-kont	TH	6	3	4	GY	<i>Cynoglossum officinale</i>	-	-	1
kozsm	H	5a	6	4	TZ	<i>Dactylis glomerata</i>	-	1	1
kozsm	Th	5	4	0	GY	<i>Datura stramonium</i>	-	3	1
kozsm	Th-TH	5a	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	-	-	2,5
eu-med	H(Ch)	6a	3	4	GY	<i>Diploaxis tenuifolia</i>	1	-	0,5
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	16	25	25
euá	H	5k	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	1	-	-
cirk-(med)	Th	6	7	4	GY	<i>Galium aparine</i>	-	5	1
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	0,5
euá-(med)	H(TH)	5a	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	1	-	0,4
kozsm	HH-H	5	10	4	K	<i>Phalaroides arundinacea</i>	32	-	16
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	3	-	1
euá-(med)	H	5a	0	4	GY	<i>Plantago major</i>	-	-	0,2
cirk	H	5	3	4	E	<i>Poa angustifolia</i>	-	-	-
kozsm	H	5	6	0	K	<i>Poa pratensis</i>	2	-	0,7
kozsm	Th	0	6	4	GY	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	0,2
kozsm	H	5	5	4	TZ(K)	<i>Urtica dioica</i>	-	15	8
kozsm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-
Fajszám							15	10	24
Shannon diverzitás							1,8688	1,6453	2,1973
Egyenletesség							0,6900	0,7145	0,6913

Degradált gvep						Felvételi négyzet száma	IV-4A	IV-4B	IV-4C
4. Bolboschoenetum maritimi Egger 1933						A felvételi négyzet becsült összborítása	50%	60%	55%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozsm	HH-G	0	11	5	K	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	25	25	20
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	2	1	-
kozsm	HH	5	11	0	E	<i>Lemna minor</i>	1	2	2
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	2	-	4
kozsm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>	-	2	4
Fajszám							4	4	4
Shannon diverzitás							0,6263	0,6263	0,9881
Egyenletesség							0,4517	0,4517	0,7127

Degradált gyepek						Felvételi négyzet száma	IV-5A	IV-5B	IV-5C
5. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933						A felvételi négyzet becsült összborítása	50%	60%	55%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	0,1	0,1	-
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	0,6	0,8	-
euá-(med)	H	6	5	4	K	<i>Aster tripolium L. subsp. pannonicum</i>	20	24	20
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	0,5	0,8	0,4
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	-	-	0,6
kozm	Th	5	4	0	GY	<i>Datura stramonium</i>	-	0,3	-
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	0,2	1	0,5
euá	H	5k	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	0,5	0,6	7
euá	G(Ch)	6	2	5	K	<i>Gypsophila paniculata</i>	0,1	0,2	-
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	-	0,2	0,2
euá-(med)	H	7	3	4	GY	<i>Lepidium draba</i>	-	-	0,3
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima L. subsp. inodora</i>	1,5	2	0,4
cirk	H	5	3	4	E	<i>Poa angustifolia</i>	0,5	3	0,5
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	26	27	25
kozm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	0,1
Fajszám							10	12	11
Shannon diverzitás							1,0499	1,2936	0,9537
Egyenletesség							0,4559	0,5205	0,3977

5. függelék

5.1. Az 5. mintaterület fajlistája családok szerint

Amaranthaceae (2)

- *Amaranthus chlorostachys*
- *Amaranthus retroflexus*

Apiaceae (2)

- *Conium maculatum*
- *Daucus carota*

Asteraceae (18)

- *Achillea millefolium*
- *Ambrosia artemisiifolia*
- *Artemisia santonicum*
- *Artemisia vulgaris*
- *Aster sedifolius* L. subsp. *sedifolius*
- *Carduus acanthoides*
- *Centaurea pannonica*
- *Cichorium intybus*
- *Cirsium arvense*
- *Cirsium brachycephalum*
- *Conyza canadensis*
- *Crepis setosa*
- *Inula britannica*
- *Lactuca serriola*
- *Matricaria maritima* L. subsp. *inodora*
- *Taraxacum officinale*
- *Tragopogon dubius*
- *Xanthium strumarium*

Boraginaceae (1)

- *Symphytum officinale*

Brassicaceae (3)

- *Capsella bursa-pastoris*
- *Lepidium draba*
- *Thlaspi arvense*

Caryophyllaceae (1)

- *Melandrium album*

Chenopodiaceae (5)

- *Atriplex littoralis*
- *Atriplex tatarica*
- *Bassia sedoides*
- *Camphorosma annua*
- *Chenopodium hybridum*

Convulvulaceae (2)

- *Convulvulus arvensis*
- *Cuscuta epithymum* subsp. *kotschy*

Cyperaceae (3)

- *Bolboschoenus maritimus*
- *Carex cuprina*
- *Carex elata*

Euphorbiaceae (2)

- *Euphorbia cyparissias*
- *Euphorbia esula*

Fabaceae (6)

- *Lotus corniculatus*
- *Medicago lupulina*
- *Medicago sativa*
- *Melilotus officinalis*
- *Trifolium pratense*
- *Trifolium repens*

Juncaceae (1)

- *Juncus compressus*

Lamiaceae (4)

- *Glechoma hederacea*
- *Lamium purpureum*
- *Leonurus marrubiastrum*
- *Lycopus exaltatus*

Lythraceae (2)

- *Lythrum salicaria*
- *Lythrum virgatum*

Malvaceae (2)

- *Abutilon theophrasti*
- *Hibiscus trionum*

Papaveraceae (1)

- *Papaver rhoeas*

Plantaginaceae (1)

- *Plantago major*

Poaceae (17)

- *Agrostis stolonifera*
- *Alopecurus pratensis*
- *Beckmannia eruciformis*
- *Bromus inermis*
- *Bromus tectorum*
- *Calamagrostis epigeios*
- *Echinochloa crus-galli*
- *Elymus repens*
- *Festuca pratensis*
- *Festuca pseudovina*
- *Lolium perenne*
- *Phragmites australis*
- *Poa angustifolia*
- *Poa pratensis*
- *Poa trivialis*
- *Puccinellia limosa*
- *Setaria pumila*

Polygonaceae (5)

- *Polygonum aviculare*
- *Polygonum lapathyfolium*
- *Polygonum persicaria*
- *Rumex acetosella*
- *Rumex stenophyllus*

Primulaceae (1)

- *Anagallis arvensis*

Ranunculaceae (1)

- *Consolida orientalis*

Rosaceae (1)

- *Potentilla anserina*

Rubiaceae (1)

- *Galium aparine*

Scrophulariaceae (3)

- *Linaria vulgaris*
- *Verbascum blattaria*
- *Verbascum lychnitis*

Typhaceae (1)

- *Typha angustifolia*

Urticaceae (1)

- *Urtica dioica*

Fajszám: 87 faj

5.2. Társulásonkénti fajlista a flóraelem, az életforma, a TWR érték és a természetvédelmi értékbesorolás feltüntetésével és a mintavételi négyzetek borítottsági értékei

Szikesedő rét 1. Achilleo setaceae - Festucetum pseudovinae Soó (1933) 1947 corr. Borhidi 1996						Felvételi négyzet száma	V-1A	V-1B	V-1C
						A felvételi négyzet becsült összborítása	80%	75%	75%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozsm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	3	-	7
kozsm	Th	0	5	4	GY	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	-	-	-
euá	Th	6a	3	4	GY	<i>Anagallis arvensis</i>	0,2	-	-
köz-euá	Ch(K)	7	2	4	K	<i>Artemisia santonicum</i>	4	3	-
cirk-(med)	H(Ch)	5	4	0	GY	<i>Artemisia vulgaris</i>	0,6	3	-
euá-(med)	Th	6	6	4	GY	<i>Atriplex tatarica</i>	0,2	-	-
cirk	H	5	5	4	K	<i>Bromus inermis</i>	-	4	-
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	-	-	-
DK-eu	H	5a	6	0	Z???	<i>Centaurea pannonica</i>	-	0,5	-
euá-(med)	H(Th)	7	5	4	GY	<i>Cichorium intybus</i>	-	-	4
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	3	8	-
kozsm	H-G	0	3	4	GY	<i>Convulvulus arvensis</i>	5	-	-
szmed-(köz-eu)	Th	7	4	4	GY	<i>Crepis setosa</i>	0,6	0,5	2
kozsm	Th-TH	5a	2	5	TZ	<i>Daucus carota</i>	-	-	8
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	16	9	-
eu	H	5	4	0	GY	<i>Euphorbia esula</i>	-	-	-
euá	H	5k	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	37	28	35
euá	H(-Ch)	5	7	0	K	<i>Glechoma hederacea</i>	0,7	-	-
euszb	G	5	8	3	TZ	<i>Juncus compressus</i>	-	-	5
euá-(med)	Th-TH	7	2	0	GY	<i>Lactuca serriola</i>	-	-	4
euá-(kont)	Th-TH	5k	3	4	GY	<i>Leonurus marrubiastrum</i>	-	-	-
euá-(med)	H(TH)	5a	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	-	4	-
D-euá-(med-K-afr)	H	5a	4	0	TZ	<i>Lotus corniculatus</i>	0,5	2	-

euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima L. subsp. inodora</i>	-	3	6
euá-É-afr	H	6a	4	4	G	<i>Medicago sativa</i>	0,4	-	-
euá-(med)	Th-TH	5	4	0	G	<i>Melandrium album</i>	0,5	-	-
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	0,8	-	-
euá-(med)	H	5a	7	0	GY	<i>Plantago major</i>	0,5	-	4
cirk-(med)	Th	0	9	3	GY	<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	2	-
kozsm	H	5a	7	3	GY	<i>Potentilla anserina</i>	4	6	-
euá	H	5k	6	4	TZ	<i>Rumex stenophyllus</i>	3	-	-
kozsm	Th	0	5	0	GY	<i>Sonchus oleraceus</i>	-	2	-
euá-(med)	H	6	2	4	TZ	<i>Verbascum blattaria</i>	-	-	-
Fajsám							18	14	9
Shannon diverzitás							1,8332	2,1187	1,7639
Egyenletesség							0,6342	0,8028	0,8027

Szikesedő rét						Felvételi négyzet száma	V-2A	V-2B	V-2C
2. Agrostio stoloniferae – Alopecuretum pratensis						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%	35%	40%
Soó 1933 corr. Borhidi 2003									
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-
kozsm	H	5k	5	0	TZ	<i>Achillea millefolium</i>	0,2	0,4	-
kozsm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	17	15	1,5
euá	H	5	8	0	E	<i>Alopecurus pratensis</i>	6	17	38
euá	Th	6a	3	4	GY	<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	-
euá-kont	H	6k	3	4	V	<i>Aster sedifolius L. subsp. sedifolius</i>	0,3	-	-
cirk	H	5	5	4	K	<i>Bromus inermis</i>	0,2	-	0,5
eu-(med)	TH	6a	3	0	GY	<i>Carduus acanthoides</i>	0,3	-	-
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	0,4	-	-
euá-(med)	Th-H		0		GY	<i>Cuscuta epithimum subsp. kotschy</i>	-	-	-
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	38	18	15
euá	H	5k	2	0	TZ	<i>Festuca pseudovina</i>	0,4	6	8
euá	TH-H	5	6	0	GY	<i>Inula britannica</i>	-	-	-
euszb	G	5	8	3	TZ	<i>Juncus compressus</i>	-	-	-
euá-(med)	H	7	3	4	GY	<i>Lepidium draba</i>	0,2	-	-
euá-(med)	H(TH)	5a	3	3	TZ	<i>Linaria vulgaris</i>	0,6	1,5	-
euá	Th-TH-H	5	6	4	GY	<i>Matricaria maritima L. subsp. inodora</i>	0,4	0,6	-
euá-(med)	Th-TH	5	4	0	G	<i>Melandrium album</i>	0,2	-	0,8
cirk	H	5	3	4	E	<i>Poa angustifolia</i>	0,4	16	-
kozsm	Th	0	4	3	GY	<i>Polygonum aviculare</i>	0,1	-	0,5
euá-(med)	Th	0	9	3	GY	<i>Polygonum persicaria</i>	-	-	0,7
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	0,2	-	-
kozsm	H(G)	5	2	2	K	<i>Rumex acetosella</i>	0,1	-	-
euá	H	5k	6	4	TZ	<i>Rumex stenophyllus</i>	-	0,5	-
kozsm	Th	0	2	0	GY	<i>Setaria pumila</i>	0,2	-	-
euá-(med)	Th	5	3	4	TP	<i>Thlapsi arvense</i>	-	-	-

kozsm	Th	6a	6	4	GY	<i>Xanthium strumarium</i>	-	-	-
						Fajszám	17	9	8
						Shannon diverzitás	1,2116	1,7106	1,1748
						Egyenletesség	1,1748	0,7785	0,5649

<u>Szikesedő rét</u>						Felvételi négyzet száma	V-3A	V-3B	V-3C
3. Puccinellietum limosae Magyar ex Soó 1933						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%	35%	40%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozsm	Th	0	5	4	GY	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	0,3	-	-
euá-kont	H	6k	3	4	V	<i>Aster sedifolius L. subsp. sedifolius</i>	14	-	-
euá-(med)	Th				TP	<i>Atriplex littoralis</i>	0,2	-	-
euá	TH-H	6	2	5	TP	<i>Bassia sedoides</i>	0,3	-	0,1
pont-pann	Th	6	2	5	TP	<i>Camphorosma annua</i>	0,8	0,6	-
DK-eu	H	5a	6	0	Z???	<i>Centaurea pannonica</i>	0,5	-	0,4
kozsm	Th	0	9	3	GY	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0,4	-	-
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	9	0,4	0,5
euá-(med)	H(G)	5k	3	4	GY	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0,6	-	-
eu	H	5	4	0	GY	<i>Euphorbia esula</i>	0,4	-	-
euá-(med)	TH	0	3	3	GY	<i>Hibiscus trionum</i>	0,5	-	-
pann szend	H	5	10	4	K	<i>Puccinellia limosa</i>	38	54	54
						Fajszám	12	3	4
						Shannon diverzitás	1,2206	0,1031	0,1080
						Egyenletesség	0,4912	0,0938	0,0779

<u>Szikesedő rét</u>						Felvételi négyzet száma	V-4A	V-4B	V-4C
4. Bolboschoeno-Phragmitetum Borhidi & Balogh 1970						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%	35%	40%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
D-euá	Th	6	6	4	GY	<i>Abutilon theophrasti</i>	-	-	-
kozsm	Th	0	5	4	GY	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	0,3	-	-
kozsm	HH	0	11	5	E	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	4	3	0,5
kozsm	Th-TH	6k	5	0	GY	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,3	-	-
euá-(med)	Th	6	6	0	GY	<i>Chenopodium hybridum</i>	0,4	-	0,1
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	3	0,7	3
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	0,3	-	0,3
cirk-(med)	Th	6	7	4	GY	<i>Galium aparine</i>	0,2	0,3	-
euszib	G	5	8	3	TZ	<i>Juncus compressus</i>	2	1	-
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	3	6	2
euá-(med)	H-HH	5a	9	0	K	<i>Lythrum salicaria</i>	2	5	1
euá-(med)	Th-TH	5	4	0	G	<i>Melandrium album</i>	0,3	-	-
kozsm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	36	38	38
euá	H	5k	6	4	TZ	<i>Rumex stenophyllus</i>	0,2	-	-
kozsm	H	0	5	0	GY	<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-
eu	H	5a	8	0	K	<i>Symphitum officinale</i>	2	1	-
kozsm	H	5	5	4	TZ(K)	<i>Urtica dioica</i>	1	-	0,1
						Fajszám	15	8	8
						Shannon diverzitás	1,4101	1,1035	0,6568
						Egyenletesség	0,5207	0,5306	0,3158

Szikesedő rét						Felvételi négyzet száma	V-5A	V-5B	V-5C
5. Ruderális gyomtársulás						A felvételi négyzet becsült összborítása	35%	35%	40%
Flóraelem	Életforma	T	W	R	TV érték	Fajnév	A fajok relatív borításértéke (%)		
kozm	H	5	8	4	E	<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-
kozm	Th	0	5	4	GY	<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	-
euá-kont	H	6k	3	4	V	<i>Aster sedifolius</i> L. subsp. <i>sedifolius</i>	-	-	-
euá	TH-H	6	2	5	TP	<i>Bassia sedoides</i>	-	-	-
cirk	H	6	8	5	E	<i>Beckmannia eruciformis</i>	-	-	-
euá-med	H	5	2	4	TZ	<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,5	0,5	0,5
euá-med	H-HH	5	9	4	K	<i>Carex vulpina</i>	2	4	-
euá-(med)	G	5	4	0	GY	<i>Cirsium arvense</i>	-	3	-
pann end	TH-H	6k	8	4	K	<i>Cirsium brachycephalum</i>	-	-	0,1
euá-(med)	Th-TH	5a	5	3	GY	<i>Conium maculatum</i>	-	-	0,4
cirk	G	5	3	0	GY	<i>Elymus repens</i>	24	20	23
euszib	G	5	8	3	TZ	<i>Juncus compressus</i>	0,3	0,3	3,5
euá-(med)	Th-TH	7	2	0	GY	<i>Lactuca serriola</i>	0,6	4	2,5
euá	HH	6k	9	0	K	<i>Lycopus exaltatus</i>	3	-	2
euá-(med)	H-HH	5a	9	0	K	<i>Lythrum salicaria</i>	8	10	10
kozm	HH	0	10	4	E	<i>Phragmites australis</i>	2	4	-
kozm	H	5	9	0	TZ	<i>Poa trivialis</i>	-	-	-
kozm	H	5a	7	3	GY	<i>Potentilla anserina</i>	-	-	0,5
euá	H	5k	6	4	TZ	<i>Rumex stenophyllus</i>	-	0,7	0,5
eu	H	5a	8	0	K	<i>Symphytum officinale</i>	0,6	2,5	2
kozm	HH	5	10	4	E	<i>Typha angustifolia</i>	1	-	-
Fajszám							9	9	11
Shannon diverzitás							1,2821	1,5914	1,5361
Egyenletesség							0,5835	0,7242	0,6406

6. Függelék

A mintavételi négyzet sorszáma	Fajszám (S)	A felvételi négyzet becsült összborítása (%)	H	E (H/lnS)
I-1A	13	55	1,3623	0,5311
I-1B	12	45	1,1291	0,4543
I-1C	13	45	1,5499	0,6042
I-2A	21	65	1,5219	0,4998
I-2B	22	70	1,2596	0,4075
I-2C	28	70	1,7081	0,5126
I-3A	14	40	1,2961	0,4911
I-3B	12	40	1,3554	0,5454
I-3C	16	40	1,5241	0,5497
I-4A	7	55	0,9446	0,4854
I-4B	8	65	0,5143	0,2473
I-4C	8	55	0,5971	0,2871
I-5A	11	40	1,1166	0,4656
I-5B	7	45	1,1181	0,5745
I-5C	11	45	1,4143	0,5898
I-6A	17	75	1,3573	0,4790
I-6B	19	70	1,2837	0,4359
I-6C	24	75	1,7416	0,5480
II-1A	17	55	1,8390	0,6490
II-1B	8	45	1,3201	0,6348
II-1C	7	40	1,4581	0,7493
II-2A	50	90	1,7231	0,4404
II-2B	40	90	2,0936	0,5675
II-2C	17	85	1,7527	0,6186
II-3A	14	35	2,0389	0,7725
III-2A	4	80	0,1432	0,1032
III-2B	4	75	0,0995	0,0717
III-2C	9	75	0,3643	0,1658
III-3A	17	85	1,9265	0,6799
III-3B	19	85	1,8000	0,6113
III-3C	22	80	2,3327	0,7546
IV-1A	21	80	1,3026	0,4278
IV-1B	23	75	1,6261	0,5186
IV-1C	30	75	1,9954	0,5866
IV-2A	8	35	1,2829	0,6169
IV-2B	7	35	0,9507	0,4885
IV-2C	8	40	1,3049	0,6275
IV-3A	15	80	1,8688	0,6900
IV-3B	10	85	1,6453	0,7145
IV-3C	24	85	2,1973	0,6913
IV-4A	4	30	0,6263	0,4517
IV-4B	4	30	0,6263	0,4517
IV-4C	4	30	0,9881	0,7127
IV-5A	10	50	1,0499	0,4559
IV-5B	12	60	1,2936	0,5205
IV-5C	11	55	0,9537	0,3977
V-1A	18	80	1,8332	0,6342
V-1B	14	75	2,1187	0,8028
V-1C	9	75	1,7639	0,8027
V-2A	17	65	1,2116	1,1748
V-2B	9	75	1,7106	0,7785
V-2C	8	65	1,1748	0,5649
V-3A	12	65	1,2206	0,4912
V-3B	3	55	0,1031	0,0938
V-3C	4	55	0,1080	0,0779
V-4A	15	55	1,4101	0,5207
V-4B	8	55	1,1035	0,5306
V-4C	8	45	0,6568	0,3158
V-5A	9	40	1,2821	0,5835
V-5B	9	45	1,5914	0,7242
V-5C	11	45	1,5361	0,6406

A mintavételi négyzetek fajszámának, becsült összborításának, Shannon-értékének és egyenletességének összefoglaló táblázata

7. Függelék

	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	II-1	II-2	II-3	III-2	III-3	IV-1	IV-2	IV-3	IV-4	IV-5	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5
I-1	1.000	1.000	0.994	0.996	0.928	0.995	-0.020	1.000	-0.024	0.997	0.752	0.997	0.660	0.873	0.124	0.818	0.930	0.997	0.996	0.992	0.994
I-2	1.000	1.000	0.996	0.997	0.929	0.996	-0.029	0.999	-0.030	0.999	0.748	0.998	0.656	0.871	0.102	0.815	0.929	0.998	0.997	0.992	0.994
I-3	0.994	0.996	1.000	0.997	0.941	0.994	-0.060	0.993	-0.054	0.996	0.783	0.996	0.697	0.893	0.049	0.845	0.947	0.995	0.998	0.987	0.988
I-4	0.996	0.997	0.997	1.000	0.929	0.996	-0.054	0.995	-0.048	0.998	0.765	0.998	0.675	0.882	0.052	0.830	0.939	0.998	0.998	0.989	0.990
I-5	0.928	0.929	0.941	0.929	1.000	0.927	-0.069	0.928	-0.065	0.932	0.682	0.930	0.616	0.799	0.035	0.749	0.858	0.931	0.928	0.918	0.921
I-6	0.995	0.996	0.994	0.996	0.927	1.000	-0.057	0.995	-0.034	0.997	0.752	0.999	0.660	0.873	0.049	0.818	0.933	0.998	0.996	0.990	0.991
II-1	-0.020	-0.029	-0.060	-0.054	-0.069	-0.057	1.000	-0.022	0.708	-0.050	-0.090	-0.054	-0.077	-0.086	0.479	-0.070	-0.081	-0.050	-0.054	0.009	0.004
II-2	1.000	0.999	0.993	0.995	0.928	0.995	-0.022	1.000	-0.026	0.997	0.736	0.997	0.642	0.861	0.120	0.804	0.922	0.997	0.994	0.992	0.994
II-3	-0.024	-0.030	-0.054	-0.048	-0.065	-0.034	0.708	-0.026	1.000	-0.041	-0.089	-0.045	-0.080	-0.084	0.292	-0.070	-0.077	-0.042	-0.047	0.065	0.044
III-2	0.997	0.999	0.996	0.998	0.932	0.997	-0.050	0.997	-0.041	1.000	0.743	0.999	0.649	0.868	0.053	0.810	0.927	1.000	0.998	0.991	0.993
III-3	0.752	0.748	0.783	0.765	0.682	0.752	-0.090	0.736	-0.089	0.743	1.000	0.750	0.979	0.956	0.033	0.987	0.926	0.734	0.786	0.751	0.735
IV-1	0.997	0.998	0.996	0.998	0.930	0.999	-0.054	0.997	-0.045	0.999	0.750	1.000	0.656	0.872	0.051	0.816	0.932	0.999	0.998	0.990	0.992
IV-2	0.660	0.656	0.697	0.675	0.616	0.660	-0.077	0.642	-0.080	0.649	0.979	0.656	1.000	0.914	0.037	0.970	0.872	0.639	0.700	0.661	0.642
IV-3	0.873	0.871	0.893	0.882	0.799	0.873	-0.086	0.861	-0.084	0.868	0.956	0.872	0.914	1.000	0.039	0.976	0.972	0.861	0.897	0.870	0.858
IV-4	0.124	0.102	0.049	0.052	0.035	0.049	0.479	0.120	0.292	0.053	0.033	0.051	0.037	0.039	1.000	0.048	0.042	0.053	0.053	0.111	0.107
IV-5	0.818	0.815	0.845	0.830	0.749	0.818	-0.070	0.804	-0.070	0.810	0.987	0.816	0.970	0.976	0.048	1.000	0.961	0.802	0.849	0.817	0.803
V-1	0.930	0.929	0.947	0.939	0.858	0.933	-0.081	0.922	-0.077	0.927	0.926	0.932	0.872	0.972	0.042	0.961	1.000	0.923	0.949	0.926	0.920
V-2	0.997	0.998	0.995	0.998	0.931	0.998	-0.050	0.997	-0.042	1.000	0.734	0.999	0.639	0.861	0.053	0.802	0.923	1.000	0.996	0.990	0.992
V-3	0.996	0.997	0.998	0.998	0.928	0.996	-0.054	0.994	-0.047	0.998	0.786	0.998	0.700	0.897	0.053	0.849	0.949	0.996	1.000	0.990	0.990
V-4	0.992	0.992	0.987	0.989	0.918	0.990	0.009	0.992	0.065	0.991	0.751	0.990	0.661	0.870	0.111	0.817	0.926	0.990	0.990	1.000	0.998
V-5	0.994	0.994	0.988	0.990	0.921	0.991	0.004	0.994	0.044	0.993	0.735	0.992	0.642	0.858	0.107	0.803	0.920	0.992	0.990	0.998	1.000

A társulások növénycsaládjainak borítottsági értékei alapján készült korrelációs mátrix