

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kar
Környezettudományi Doktori Iskola
Természetvédelmi ökológia program
Programvezető: Prof. Dr. Gallé László

Szigetvári Csaba

INVÁZIÓS NÖVÉNYEK SZEREPÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA NYÍLT HOMOKGYEPEKBEN

Ph. D. értekezés tézisei

Témavezetők:
Dr. Bagi István és Dr. Gallé László

Szegedi Tudományegyetem
Ökológiai Tanszék
Szeged
2004

1. Bevezetés és tudományos előzmények

A biológiai invázió, mint a napjainkban kibontakozóban levő, az ember hatására indukált globális változások egyik komponense, napjaink egyik legfontosabb természetvédelmi és gazdasági problémájává lép elő. Egyes számítások szerint a fajok tömeges kihalásában a közvetlen emberi élőhelypusztítás után az inváziók a második legfontosabb szerepet játsszák, és gazdasági hatásuk is dollármilliárdokban mérhető. Jóllehet a nem őshonos élőlényeknek az ember általi szándékos vagy véletlen, de mindenképpen alig kontrollált áthurcolása új területekre a nagy földrajzi fölfedezések kora óta egyre gyorsulóban van, az ökológus szakma figyelmét igazán érdemben csak néhány évtizede keltette fel a probléma. A növényi inváziókkal foglalkozó ökológiai kutatásoknak a CHARLES ELTON úttörő munkásságából eredeteztethető, a nemzetközi tudományos életben uralkodó angolszász vonulatában az elmúlt időszakban világosan kirajzolódtak a fő irányok, amelyek a problémakör egy-egy komponensét igyekeznek megmagyarázni. A kutatások egyik csapása arra keres választ, hogy milyen tulajdonságok tesznek egy adott növényfajt sikeres inváziórá. Ezek a vizsgálatok a mai napig nem voltak képesek olyan átfogó, és mégis nagy prediktív erejű törvényszerűségeket megfogalmazni, amelyek alapján *a priori* eldönthető lenne egy adott növényfajról, hogy egy számára biogeográfiai szempontból idegen területen sikeres özönnövény válik-e belőle. Az egyre sűrűbben megfogalmazódó kritikák szerint ilyen általánosításokra nem is leszünk képesek, amennyiben az invázióra való hajlamot önmagában, az új környezetek sokféleségét és egyedi sajátosságait figyelembe nem véve vizsgáljuk. A kutatások másik fő iránya arra keres választ, hogy az egyes társulások invázióval szembeni ellenállásért (előzőnölhetőség) milyen tényezők felelősek. A vizsgálatok elsősorban a társulások diverzitásával, zavartságával, termőhelyük abiotikus viszonyaival próbálják összefüggésbe hozni az előzőnölhetőséget. Noha a külső zavarásnak az inváziót elősegítő voltát viszonylag egyértelműen sikerült igazolni, a többi tényezőt illetően igen sok esetben ellentmondó eredmények születtek. Általános problémaként merül fel az előzőnölhetőség vizsgálatával kapcsolatban, hogy a kutatások figyelme igazából csak az invázió kolonizációs szakaszára irányul, továbbá az általános törvényszerűségek keresésének igénye miatt nem veszik figyelembe a társulás (élőhely) – özönnövény kapcsolat specifikitását. A kutatások harmadik fő iránya az özönnövényeknek a megtámadott életközösségekre való hatását vizsgálja. A téma erősen gyakorlat-orientált, és általában a már megtelepedett, nagy hatású fajok által a sikeres inváziót követően okozott egyedi jellegű változások állnak figyelme középpontjában. Az özönnövények hatásával foglalkozó esettanulmányok ezért nehezen kapcsolhatók az inkább általánosításban gondolkodó előző két kutatási irányhoz. Az invázió problémakörének negyedik fő kutatási vonulata az özöngyomokkal szembeni védekezés lehetőségeivel és módszertanával foglalkozik. A gyomszabályozás hagyományaiból kinőtt, korábban technológia-orientált, kifejezetten gyakorlati megközelítésű terület kutatói részéről jelenik meg napjainkra leginkább az az igény, hogy az inváziót ne csak egyes fázisaiban, egyes aspektusaiból, hanem teljes folyamatában, a szélesebb táji és történeti kontextusban, a megtámadott társulások és az inváziós fajok specifikitását, az emberi természetátalakító tevékenységet figyelembe véve kell vizsgálni a sikeres védekezés érdekében. A nyugati inváziós kutatások alternatívájaként régóta létező, mindmáig elhanyagolt, elsősorban JANUS BOGDAŃ FALIŃSKI munkásságában szintetizálódott kelet-európai irányzatban ez az igényelt, szintetikus és integrált szemlélet uralkodik. A lengyel kutató által képviselt iskola a társulások dinamikáját, történetét, tájhasználati vonatkozásait figyelembe véve, az invázió teljes folyamatát követve, az özönfaj-társulás kölcsönhatást egységes szemléleti és fogalmi keretben tárgyalva vizsgálja a jelenséget. A jelenlegi trendeket és az egyre sürgetőbb gyakorlati igényeket figyelembe véve kívánatos és elvárható, hogy a növényi invázió vizsgálatában az integrált, átfogóbb megközelítésű, esettanulmányokból alulról építkező kutatások nagyobb teret nyerjenek.

2. Célok és hipotézisek

A dolgozat általános célja, hogy a kiskunsági nyílt homokgyepek és az azt veszélyeztető fontosabb lágyszárú inváziós növényfajok kölcsönhatásának minél teljesebb, a gyakorlati természetvédelmi igényeknek is megfelelő szünfenobiológiai leírását adja. A legfontosabb kérdések a következők:

- a megtelepülés feltételei: milyen cönostátusokba (mely társulások mely állapotaiba), milyen folyamatok révén kerül be az özönfaj

- az idegen faj perzisztenciájának feltételei és jellemzői: milyen (dinamikailag összekapcsolt) cönostátusokban hogyan, milyen körülmények között, mennyi ideig marad meg az idegen faj, miképpen tűnik el
- a dominancia feltételei és jellemzői: milyen cönostátusokban hogyan, milyen körülmények között, mennyi ideig lehet uralkodó az idegen faj
- az idegen faj viszonya a társulást alkotó fajokkal
- az idegen faj helyzete a társulásszerkezetben
- az idegen faj hatása a befogadó vegetációra, azaz milyen cönostátusok alakulnak ki a jelenlétében
- az invázió táji (vegetációmozaik) szintű mintázata térben és időben
- az idegen faj inváziójának az emberi tevékenységekkel való összefüggése
- természetvédelmi szerep, azaz milyen természeti értékeket veszélyeztet az idegen faj; milyen kezelésekre várhatóan hogyan reagál

Nyilvánvaló, hogy mindennek a vizsgálatához csak hosszú távú, több évtizedes, nagy területre kiterjedő megfigyelések és kísérletek lehetnek alkalmasak. Kutatásaimban ezért csupán a probléma megközelítésének egy módszertani kísérletére szorítkozhatok. A vizsgálatokhoz egy viszonylag változatos, a kiskunsági homokgyepeket sok szempontból reprezentáló, mozaikos területet választottam ki, és az ott előforduló öt legfontosabb lágyszárú inváziós növényfaj viselkedését vizsgáltam egy öt éves időintervallumban. A fajok elterjedésének térképezésével, és egyes esetekben ismételt térképezésével igyekeztem meghatározni, hogy az egyes özönnövények milyen vegetációtípusokat hogyan preferálnak, illetve, hogy az öt év alatt a gyakoriságuk és elterjedési mintázatuk hogyan változik. A térképezéses vizsgálatok mellett a három, legjelentősebbnek tartott özönfaj esetében egyes konkrét, a legfontosabb előzőnlött vegetációtípusokat reprezentáló állományokat részletesebben is megvizsgáltam. Az állományok vizsgálatának során azt igyekeztem felderíteni, hogy kimutatható-e valamiféle, az eredeti homoki vegetációtípusokat alapjában érintő változás (pl. elszegényedés, a fajkészlet megváltozása, új, társulásidegen növények megjelenése), illetve, hogy vannak-e az egyes inváziós fajok állományainak egyedi sajátosságai.

A célok másik csoportja egyes, az inváziós fajoknak a társulásszerveződésben betöltött szerepére vonatkozó hipotézisek tesztelése. Megpróbálok ez által alternatívát nyújtani azokkal a vizsgálatokkal szemben, amelyek az özönfajok és a társulásszerkezet közti kapcsolat kérdését az előzőnlöhetőség – diverzitás összefüggésre szűkítik le. A társulásszerveződéssel kapcsolatos jellemzőket a JUHÁSZ-NAGY PÁL által kifejlesztett információstatisztikai függvénycsalád segítségével elemeztem a három legjelentősebb inváziós faj állományaiiban, a legfontosabb előzőnlött vegetációtípusokat reprezentálva. A hipotézisek a következők:

- Az özönfajok pionír állományainak términtázati szervezettsége és fajkombinációs diverzitása alacsonyabb mértékű, mint az érettebb vegetációjú állományoké.
- Az érettebb vegetációjú állományok kevésbé foltosak, a maximális diverzitás alacsonyabb térskálán valósul meg, mint a pionír állományokban.
- Kedvezőtlen cönológiai környezetben az inváziós faj lehetőségei az adott vegetációban korlátozottabbak. Ebből kifolyólag a faj términtázati meghatározottsága kedvezőtlen cönológiai környezetben nagyobb, mint a számára kedvezőbb vegetációban.
- Egy, a fajkészlet tekintetében nagyobb potenciális társulásátalakító képességgel rendelkező özönfaj a társulás több populációjával alakít ki szignifikáns asszociáltságokat, mint egy kisebb átalakító képességű faj.

3. Anyagok és módszerek

3.1. A vizsgált terület és vegetáció

A kutatásokat a Kiskunsági Nemzeti Park Fülöpháza mellett fekvő homokbuckás területén végeztem. A természetvédelmi szempontból rendkívül értékes terület botanikai, geológiai, történeti szempontból jól dokumentált, hosszú ideje védettséget élvez, és számos tudományos kutatás színhelye. A termőhelyet meghatározza a rendkívül rossz vízgazdálkodású folyami eredetű homoktalaj, és a száraz,

kontinentális jelleget mutató klíma. A természetközeli területeken az évelő nyílt homoki gyepek (*Festucetum vaginatae*) különböző, jól karakterizálható és eltérő abiotikus viszonyokat jelző szubasszociációi, valamint a vele vegetációdinamikai kapcsolatban levő, degradációs hatásokra utaló egyéves homoki gyepek (*Brometum tectorum*) állományai uralkodnak. A gyepterületek közé ékelődve jelenleg is használt és hosszabb-rövidebb ideje felhagyott szántók, szőlők találhatók.

3.2. A vizsgált inváziós fajok

A területen számos adventív, inváziós sajátosságokat mutató növény behatolása figyelhető meg, a vizsgálatba azonban csak a lágyszárú fajokat vontam be. Az öt kiválasztott, legfontosabbnak ítélt lágyszárú özőnfaj legfontosabb biológiai, társulástani, és inváziótörténeti sajátosságait a szakirodalom alapján igyekeztem minél teljesebben összegyűjteni. A fajok mikorrhizáltságára vonatkozó adatokat a jelen kutatások keretében állapítottuk meg. A vizsgált fajok közül négy (*Conyza canadensis*, *Cenchrus incertus*, *Asclepias syriaca*, *Ambrosia artemisiifolia*) Magyarországon (és Európában) nem őshonos. Ezek a fajok eltérő reprodukív és térfoglalási stratégiákat, különböző életformatípusokat képviselnek, inváziós viselkedésüket általában a degradációval hozzák összefüggésbe, azaz a természetes élőhelyet érő zavarások segítik terjedésüket. Az ötödik vizsgált faj, a *Cleistogenes serotina* hazai középhegységeinkben őshonos, de az Alföldön csak néhány évtizede jelent meg, és intenzív terjedésnek indult a területen. Korábbi vizsgálatok alapján ez a növény a természetközeli zavarásmentes vegetációban mutatja a leggyorsabb inváziót.

3.3. Mintavételi módszerek

3.3.1. Elterjedési térkép készítése

A vizsgált fajok elterjedését és borítását a *Cleistogenes serotina* kivételével egy kb. 50 hektáros területen térképeztem fel 1999-ben. A borításadatokat terepi bejárás alapján egy kb. 12,5 m-es élhosszúságú szabályos négyzetekből álló rácshálóban értelmeztem. Az elkészült térkép 3489 darab cellából áll. A térképezést az *Asclepias syriaca* esetében 2003-ig minden évben megismételtem, és az összes állományban tőszámolást végeztem. A *Cenchrus incertus* esetében 2003-ban végeztem újbóli térképezést. Az említett ismételt térképezések mellett 1999-től 2003-ig tartó időszakban mindegyik faj esetében nyomon kísértem, de kvantitatív módon nem dokumentáltam az elterjedés változásait.

3.3.2. Egyes állományok részletesebb vizsgálata

Részletesebb vizsgálatra három faj, a *Cleistogenes serotina*, a *Cenchrus incertus*, és az *Asclepias syriaca* által előzőnlött jellegzetes, a vegetáció különböző típusait és dinamikai állapotait reprezentáló állományokból vettem mintát. A *Cleistogenes* esetében 10, az *Asclepias* esetében 7, a *Cenchrus* esetében 6 állományt felvételeztem (utóbbi két faj az egyik állományban együttesen fordult elő, ezért egyik felvételük közös). Az egyes állományokban egy 1030 darab, 5×5 cm-es mikrovadrátokból álló, önmagába záródó körkörös lineát fektettem le, és minden egyes mikrovadrátban detektáltam az előforduló növényfajokat.

3.2. Az adatok feldolgozása

3.2.1. A térképi adatok feldolgozása

A térképezéssel nyert adatok a *Conyza canadensis* és a *Cenchrus incertus* 1999-es felmérése esetén voltak alkalmasak részletes kvantitatív elemzésre. Az elterjedési térképeket összevettem a terület 1990-ben BAGI ISTVÁN által készített 1:5000 léptékű vegetációtérképével, amelyet a 12,5 m-es élhosszúságú celláknak megfelelően digitalizáltam. A fajok prezencia-abszencia adatait figyelembe véve függetlenségvizsgálatot végeztem annak eldöntésére, hogy a különféle vegetációtípusokat milyen mértékben preferálja a két faj. A *Conyza canadensis* esetében azt is elemeztem (a megfelelő statisztikai modell hiányában kvantitatív hipotézisvizsgálat végzése nélkül), hogy az özőnfaj borítása hogyan függ össze a különféle vegetációtípusokkal, valamint azt, hogy az egyes vegetációtípusok különféle szomszédságai kölcsönösen hogyan befolyásolják a *Conyza* előfordulását és borítását.

Kvalitatív eljárás használata nélkül értékeltem, hogyan változott az egyes fajok elterjedése az 1999-es és a 2003-as térképezés között, valamint azt, hogy az egyes növények elterjedése összefüggésbe hozható-e a területen átfutó utakkal.

3.2.2. A vizsgált állományok cönológiai szempontú vizsgálata

Az állományok cönológiai karakterét és összefüggéseit a mikrocionológiai felvételekből nyert relatív frekvenciaadatok felhasználásával jellemeztem. Az egyes növényfajokat cönotaxonómiai karakterük szerint csoportosítottam, és a relatív frekvenciaadatok összegzésével elemeztem a csoportrészesedést. A felvételek egymáshoz való hasonlóságát és esetleges kapcsolatait sokváltozós módszerekkel elemeztem. A számítások során a triviális végeredményt elkerülendő nem vettem figyelembe a vizsgált három inváziós faj relatív frekvenciáját. A többi fajok gyakoriságát figyelembe véve hierarchikus klasszifikációt végeztem euklideszi távolságfüggvény és WARD-féle fúziós algoritmus – eltérés-négyzetösszeg-növekedést minimalizáló módszer – alkalmazásával. A felvételek ordinációját – ugyancsak az inváziós fajok figyelembe vétele nélkül – kétféle módon végeztem el: Az első esetben csupán a fajok prezenciaviszonyait vettem figyelembe (azaz a tömegességet nem), ahasonlósági mátrixot a JACCARD-index használatával állítottam elő. Második esetben a relatív frekvenciaadatok arkusz-színusz transzformált értékeit használtam fel. Az alkalmazott távolságfüggvény az euklideszi távolság, az ordinációs eljárás a főkoordináta módszer (PCoA) volt.

3.2.3. A vizsgált állományok mikrocionológiai elemzése

Az állományok belső térbeli mintázatait a JUHÁSZ-NAGY PÁL által kifejlesztett függvénycsalád – JNP-függvények – felhasználásával elemeztem. A számításokban az 1,5%-nál nagyobb relatív gyakoriságú fajokat vontam be. A szünkrétikus függvényértékek közül az asszociátumot, a florális diverzitást, illetve az ezek maximumértékeihez tartozó skálapontokat használtam az állományok términtázati szerveződésének jellemzéséhez. Az egyes inváziós fajokra vonatkozó diakrétikus függvényértékek közül a teljes asszociáltság maximumát, valamint a teljes asszociáltság és az entrópia hányadosának 5×5 cm-en mért értékét alkalmaztam az özönfajok términtázati meghatározottságának jellemzéséhez. A függvényértékek szignifikanciájának vizsgálatokhoz a teljes randomizáció és a random eltolás módszerét használtam, a véletlenszerű szimulációk száma minden esetben 2000 volt.

Az özönfajok páros asszociáltsági viszonyait az egyedi környezet (5-40 cm) léptékén elemeztem. Az adott léptéken összeadtam azoknak a populációknak a számát, amelyekkel 0,05-ös illetve 0,01-es szignifikanciaszinten (random eltolás, mint nullmodell alkalmazásával) legalább egy térsorozati lépésben szignifikáns asszociáltságot detektáltam.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A térképezés vizsgálatok eredményei

Kimutattam, hogy a *Conyza canadensis* leginkább a Brometum tectorum társuláshoz kötődik, és leginkább ellenálló vegetációs egység a Festucetum vaginatae fumanetosuma. A Festucetum vaginatae typicuma, stipetosuma és salicetosuma ugyancsak meglehetősen ellenálló, viszont a *Cleistogenes serotina* dominálta növényzetben a vártnál nagyobb a *Conyza* előfordulása. A különféle vegetációs egységek ellenállóképességét befolyásolja, hogy a környezetükben milyen növényzet van. Ez legfeltűnőbb módon a Festucetum vaginatae salicetosuma esetén mutatkozik meg: amennyiben csak azonos típusú növényzettel érintkezik, igen ellenálló a *Conyza* inváziójával szemben, azonban ha bármilyen más típusú vegetáció van a szomszédságában, az inváziós faj megjelenésének valószínűsége igen erősen megnövekszik. A különböző években a *Conyza canadensis* gyakorisága igen erősen változik a területen. Jelenléte a földutakhoz nem köthető.

A *Cenchrus incertus* elsősorban a földutak taposott növényzetéhez kötődik, az intakt gyepekben 1999-ben csak néhány folton volt jelen, amelyek 2003-ra szinte teljesen eltűntek (míg az utakon gyakorlatilag nem változott a mennyisége). Jelenléte és a különböző térképi vegetációtípusok között nem mutatkozik összefüggés.

Az *Ambrosia artemisiifolia* előfordulása egyértelműen a taposott földutakhoz kötődik.

Az *Asclepias syriaca* elsősorban a buckaközi mélyedések környezetében fordul elő. Állományainak száma és tömegessége 1999 és 2003 között folyamatosan emelkedett. A földutakon egyáltalán nem fordul elő.

Általánosságban elmondható, hogy a területen előforduló valamennyi vegetációtípus ki van téve az invázió veszélyének. A fajok biológiai sajátosságai (termésterjedés, csírázási igények, mikorrhizáltság, életforma, magbank típusa) és az elterjedés típusa között nem egyértelmű a viszony.

4.2. A cönológiai vizsgálatok eredményei

A felvételezett állományok a homoki gyepek szukcessziójának, leromlásának különböző állapotait képviselik. Néhány kivételtől eltekintve a *Festucion vaginatae* vagy a *Bromion tectorum* karakterfajok a leggyakoribbak. A nyílt homoki társulásoktól idegen fajok (eltekintve az özöngyomoktól) egyáltalán nem jellemzőek, tehát nyilvánvaló társulásátalakulási folyamatról nem beszélhetünk. A felvételek sokváltozós összehasonlításának különböző módszerei meglehetősen jól elkülönítik a felhagyott szántókon kialakult és az egyéves állományokat az évelő nyílt gyepek jellegű felvételektől. A *Cleistogenes* évelő állományai mindegyik alkalmazott módszer esetén egységes csoportként jelennek meg. Az alkalmazott módszertől függően a *Cenchrus*, illetve az *Asclepias* évelő gyepek típusú felvételei is többé-kevésbé kompakt csoportot alkotnak. Összességében megállapítható, hogy a különféle szukcessziós állapotú homokgyepek a vizsgált özőnfajok jelenlétében jól felismerhetők, de a sokváltozós módszerek által kimutathatóan bizonyos egyedi vonásokkal is rendelkeznek.

4.3. A mikroöcönológiai vizsgálatok eredményei

Az asszociátum és a florális diverzitás maximumértékeinek alakulása az *Asclepias* és a *Cenchrus* esetében igazolja előzetes várakozásainkat: a pionír állományoktól a fajgazdagabb, természetesebb gyepek felé haladva mindkét érték növekszik. A *Cleistogenes* felvételeinek maximális asszociátuma és florális diverzitása általában alacsonyabb, mint a két másik özőnfaj évelő gyepekben mért értéke, sőt, a számértékek a pionír állományokéhoz állnak közelebb.

A florális diverzitás maximumának térléptéke esetében várakozásunkkal ellentétben egyik faj esetében sem rajzolódik ki, hogy a pionír állományoktól az érettebb gyepek felé haladva csökkenne a karakterisztikus skálaérték.

A teljes asszociáltság maximuma a *Cenchrus* esetében növekvő tendenciát mutat a pionír állományoktól az érettebb gyepek felé haladva. A többi faj esetében ez a hipotézis nem igazolódott. A teljes asszociáltság és az entrópia hányadosa esetén semmiféle összefüggést nem kapunk az állományok státusza és a kapott érték között.

A páros asszociáltságok tekintetében a *Cleistogenes*-re jellemző a legtöbb negatív kapcsolat, az *Asclepias*-ra pedig a legkevesebb. Utóbbi faj viszont néhány állományában számos pozitív kapcsolatot alakít ki.

A társulásszerveződéssel kapcsolatos ellentmondásos eredmények a hipotézisek és a módszertan alapos átgondolására intenek.

5. Következtetések

Az eredmények arra utalnak, hogy a vizsgált özőnfajok viszonylag csekély átalakító jelleggel bírnak a nyílt növényzet alapvető szerkezeti és dinamikai viszonyaira. A *Cenchrus incertus* és az *Ambrosia artemisiifolia* kifejezetten a recens zavaráshoz kötődő növények, tömeges és hosszan tartó inváziójukra a bolygatatlan helyeken nem kell számítani. A *Conyza canadensis* ugyan egyes években tömegesen megjelenhet, de ekkor is inkább a degradált vegetációtípusokra jellemző. Az *Asclepias syriaca* további terjedése ezzel szemben még a természetközeli gyepekben is várható korlátozott mértékben, de jelenléte hosszabb távon nem gátolja a homokgyepek fennmaradását. A *Cleistogenes serotina* uralta állományokban ugyancsak biztosítottnak látszik az értékes homoki fajok megmaradása, de hosszabb távú hatásainak vizsgálata okvetlenül szükséges.

Az értekezés témakörében készült közlemények jegyzéke

Lektorált folyóiratokban megjelent közlemények:

SZIGETVÁRI, CS. (1999): Az adventív átoktüske (*Cenchrus incertus* M. A. Curtis) helyzete a fülöpházi természetközeli homokgyepekben. – *Kitaibelia* **4**: 341-342.

SZIGETVÁRI, CS. (2000): Phytosociological and edaphic aspects of the invasion by *Cleistogenes serotina* (L.) Keng in the Kiskunság National Park. – *Tiscia* **32**: 9-17.

SZIGETVÁRI, CS. (2002): Az invazív késeiperje, *Cleistogenes serotina* (L.) Keng. Szerepe nyílt homokgyepek társulásszerveződésében. – *Kitaibelia* **7**: 119-139.

SZIGETVÁRI, CS. (2002): Distribution and phytosociological relations of two introduced plant species in an open sand grassland area in the Great Hungarian Plain. – *Acta Botanica Hungarica* **44**: 163–183.

KOVÁCS, M. G., SZIGETVÁRI, CS. (2002): Mycorrhizae and other root-associated fungal structures of the plants of a sandy grassland on the Great Hungarian Plain. – *Phyton. Annales Rei Botanicae* **42**: 211–223.

Előadás- és poszterkivonatok:

SZIGETVÁRI, CS. (1999-2000): Az átoktüske (*Cenchrus incertus*) elterjedtsége és társulásviszonyai egy homoki élőhelymozaikban. – *Botanikai Közlemények* **86-87**: 250 - 250. (előadáskivonat).

SZIGETVÁRI, CS. (1999-2000): Néhány homokgyepi invazív növényfaj elterjedési és társulástani sajátosságai. – *Botanikai Közlemények* **86-87**: 264 - 264. (előadáskivonat).

SZIGETVÁRI, CS. (2002): Invazív növényfajok szerepének vizsgálata nyílt homokgyepek társulásszerveződésében. – I. Kvantitív Ökológiai Szimpózium (KÖSzi), 2002. október 24–25. Debrecen. pp.: 35-35. (poszterkivonat).