In: VI. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium előadáskötete (szerk.: Kiss, Gyenis, Penksza) 2009. Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 141-147. TATÁR SÁNDOR Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület

E-mail: tatarsandor [] invitel.hu

Kulcsszavak: magbank, eltemetéses magvizsgálat, túlélőképesség, magtömeg, Carex appropinquata, C. davalliana, C. pseudocyperus, Cicuta virosa, Peucedanum palustre, Schoenus nigricans

Bevezetés és célkitűzés

Hazai lápjaink ugyan 1997 óta országos szintű jogszabályi védettséget élveznek, botanikai, ökológiai kutatásuk azonban mind a mai napig nem kap kellő hangsúlyt. Az elmúlt két évszázadban a lápi élőhelyek területe – elsősorban a lecsapolások következtében – 97%-kal csökkent. A megmaradt élőhely-fragmentumok napjainkban a NATURA 2000 hálózat szerves részét képezik, de közvetve az EU Víz Keretirányelvének előírásai is szolgálják védelmüket. A lápok jelentős hányadán az egyik fő természetvédelmi probléma a vízhiány (Lájer 1998), mely degradációhoz vezet és teret nyit az inváziós növények (elsősorban a Solidago fajok) terjedésének. Ez a folyamat jól megfigyelhető a Pesti-síkság északi részének lápjain, melyekkel jelen tanulmány is kapcsolatos (Tatár, Dukay 2004). A vizes élőhelyek élővilágának megőrzése érdekében természetvédelmi kezelésekre, rehabilitációra (pl. kaszálás, lecsapoló árkok betemetése) és élőhely rekonstrukciókra van szükség (Botta-Dukát et al. 1998, Kelemen 1997), ezek sikere ugyanakkor számos olyan ökológiai tényezőtől függ, melyeket elengedhetetlen figyelembe venni a tervezéskor. Ide tartozik az egyes célterületeken élő növényfajok életmenetének és magbankjának ismerete is, mivel ezek szoros kapcsolatban vannak a szukcessziós és vegetációdinamikai folyamatokkal (Csontos 2006). Fontos tényező, hogy a csíranövények sérülékenysége miatt általánosságban a magbankból történő regeneráció sokkal nagyobb kockázatot hordoz magában, mint a vegetatív terjedés (Harper 1977), ezért a magvak nyugalmi állapota és a csírázást indukáló faktorok kulcsszerepet játszanak a fajok életmenet stratégiájában (Meyer et al. 1990). Ezen ökológiai ismeretek, információk igen fontosak a sikeres természetvédelmi célú beavatkozásokhoz (Bakker 1989, Thompson et al. 1997).

A jelen cikkben bemutatott kutatás célja hat hazai lápi növényfaj magvai túlélőképességének és csírázási dinamikájának vizsgálata volt. A szakirodalom (Csontos 2001, 2006) alapján a Schoenus nigricans, Carex appropinquata, C. davalliana, Cicuta virosa és a Peucedanum palustre ezen tulajdonságait korábban még nem vizsgálták, az utóbbi három faj kutatásának jelentőségét pedig emeli jogszabályi védettségük is. A Cicuta virosa és a Peucedanum palustre magvait irodalmi adatok (a magvak talajbeli vertikális eloszlása és a vegetációban a jelenlét vagy annak hiánya) alapján Thompson et al. (1997) a tranziens magbank típusba sorolta. A Carex pseudocyperus-szal Schütz (1997, 2000) végzett korábban laboratóriumi és szabadban végzett sokrétű hajtatási kísérleteket, azonban a fajt magbank típus szerint nem értékelte. A

sásfajok élőhelyrehabilitációban betöltött jelentőségét növeli, hogy döntő többségük hosszú távú perzisztens magbankkal rendelkezik (Matus et al. 2003, Schütz 2000) ezért például a lápok helyreállítását követően kulcsszerepet játszhatnak/játszanak a regenerációs folyamatokban (Schopp-Guth 1997).

Anyag és módszer

A jelen cikkben közzétett adatok négy év hajtatási eredményeit mutatják be. Az eltemetéses kísérlethez 2005. nyarán kb. 700-700 db. érett magot (illetve termést) gyűjtöttem a bevezetésben említett hat lápi növényfajról. A magvak három ex lege védett lápterületről származnak, melyek a Pesti-síkság északi részén találhatók (1. táblázat). A magvakat a gyűjtéstől az első elültetés időpontjáig (néhány hétig) szobahőmérsékleten szárítottam. 2005. 07., 2006. 07., 2007. 08. és 2008. 08. hónapokban 100-100 (a Carex davalliana, a Cicuta virosa és a Schoenus nigricans esetében 50-50) db. magot vetettem el, műanyag ládákban 4 cm vastagságban elterített, 90 Cº-on sterilizált virágföldre. Az egy évig tartó hajtatásokhoz használt általános virágföld összetétele gyepszínföld és pötrétei natúr tőzeg volt. A megfelelő fény- és páraviszonyok biztosítása érdekében a ládákat kilyuggatott mezőgazdasági fóliával fedtem le, és árnyas helyen helyeztem el. A ládák egész évben a szabadban voltak, így azok a természeteshez közeli, évszakosan változó fény- és hőmérsékleti viszonyoknak voltak kitéve, illetve fagyhatás is érhette a magvakat. A magvetések nyári időpontjai – a Carex davalliana kivételével – körülbelül megegyeztek az egyes növényfajok magszórási idejével. Az évenkénti vetések után a maradék magvakat sterilizált homokot tartalmazó agyagcserépbe helyeztem el, melyet műanyag hálóval fedtem be, majd egy kert földjében 70 cm mélyre ástam el. Ebben a mélységben a talajfelszíninél magasabb széndioxid koncentráció, a kisebb hőingadozás és a fény hiánya a magvak nyugalmi állapotát idézi elő (Fenner 1985).

A kísérlet során egy ládába sterilizált, egy másik (kontroll) ládába pedig sterilizálatlan virágföldet terítettem el, 4 cm-es vastagságban. Ezeket a többi ládához hasonlóan a vegetációs időszakban rendszeresen locsoltam. A csíranövényeket átlagosan hetente-másfél hetente távolítottam el, és minden hónap 15-ig összeírtam az addig kicsírázott magvak számát az egyes növényfajok esetében. A csíranövényekről herbáriumot és fotókat is készítettem.

A hőmérsékleti adatok pedig az Országos Meteorológiai Szolgálatnak a kísérlet helyszínéhez legközelebbi (aszódi) meteorológiai állomásától származnak.

A kutatás négy éves időtartama annak a kérdésnek az eldöntésére volt elegendő, hogy az egyes fajok tranziens (életképesség < 1 év) vagy perzisztens magbank típussal rendelkeznek –e (ld. Csontos 2001). A kísérlet azonban még további három évig folytatódik a hosszú távú perzisztencia vizsgálata érdekében.

Eredmények és megvitatásuk

A magvak életképessége és csírázási dinamikája

A relatíve alacsony magtömegű Schoenus nigricans, Carex appropinquata, C. pseudocyperus, C. davalliana és a Peucedanum palustre, illetve a közepes magtömegű Cicuta virosa esetében egyaránt a hosszú távú perzisztens magbank típus volt a legvalószínűbb, mivel a magtömeg és a magtúlélés között fordított összefüggés áll fenn (Csontos 2001). Ezzel ellentmond Thompson et al. (1997) adatbázisa, melyben a Peucedanum palustre-t és a Cicuta virosa-t tranziensnek sorolták be. Tranziens magbank típusra utal az is, hogy hollandiai láprétek (Cirsio dissecti-Molinietum) magbankjának vizsgálata során a Peucedanum palustre magvait nem találták meg a talaj felső és alsó rétegében sem, pedig a faj előfordult a vegetációban (Matus et al. 2003).

A Carex pseudocyperus két- és hároméves magvai nem csíráztak ki, ezért megállapítható, hogy tranziens magbank típussal rendelkezik. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy Schütz (1997) kísérletében a faj kétéves magvai is kicsíráztak, ezek viszont nem voltak eltemetve, hanem egy műanyag edényben tőzeges talaj felszínére vetette el a magvakat. Ezt követően az edényeket árnyékos helyen, a szabadban helyezte el, és csírázást csak akkor tapasztalt, amikor két év elteltével napsütötte helyre tette azokat. A saját kísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a Carex pseudocyperus-ra nem igaz az az általánosan megfigyelt jelenség, hogy a magvak elásása pozitív hatással van a magtúlélésre (Bekker et al. 1998).

A többi vizsgált lápi fajnak perzisztens magbankja van, mivel hároméves magvaik is kicsíráztak. A Thompson et al. (1997) által alkalmazott döntési fa azon növényeket, melyek a vegetációban előfordulnak, de magvai hiányoznak a talajból vagy a talaj alsó rétegéből, a tranziens típusba sorolja. Feltehetően a Peucedanum palustre esetében a téves tranziens besorolás azért történt, mert ennek a fajnak nehezen eltemetődő, lapított magvai vannak.

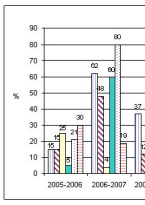
A friss magvakra mind a hat faj esetében alacsony csírázási százalék volt a jellemző. Ezt az endogén eredetű, elsődleges magnyugalmi állapotot a Carex nemzetségen belül már korábban is megfigyelték (Grime et al. 1981, Schütz, Rave 1999). A Schoenus nigricans, a Cicuta virosa és a Peucedanum palustre esetében a négy év adatai alapján számolt átlagos csírázási százalék igen hasonló értéket.

1. táblázat. A magvak gyűjtési helyszínei és időpontjai. 1Csontos 2001 alapján; 2Becsült adat [saját mérés alapján az ezermagtömeg értéke tömlővel együtt 0,713 g]. mutatott, a Carex appropinquata és a C. davalliana esetében pedig ez az érték megegyezett. A tranziens Carex pseudocyperus – két évre vonatkoztatott – átlagos csírázási százaléka annak ellenére a legalacsonyabb volt, hogy az egy évesnél idősebb magvai elveszítették életképességüket (1. ábra). Schütz és Rave (1999) azonban ez utóbbi faj esetében laboratóriumi körülmények között (hat havi hideg és nedves tárolás után, illetve 22/10 Cº-os mesterségesen beállított napi

hőingadozás mellett) 98,7 %-os átlagos csírázási arányt kapott. Schütz másik tanulmányában megjegyzi, hogy a Carex pseudocyperus 13 különböző európai populációjának vizsgálati eredményei alapján nincs számottevő különbség a magvak nyugalmi állapota tekintetében (Schütz 2000).

A hat lápi növényfaj magvai közül magas csírázási arányt (>65%) csak az ernyősök mutattak, de ezek is csak a 2006-2007, illetve a 2007-2008-as időszakban (2. ábra). A csírázási eredmények alapján az összes vizsgált növényfaj az ún. kockázat elosztó magbank stratégiával (Grubb 1998) rendelkezik, mivel kedvező környezeti feltételek között is csak egy része csírázik ki a magvaknak.

1. ábra. Átlagos csírázási arány és szórása az egyes fajok esetében (2005-2009 átlagai)



2. ábra. A vizsgált lápi növényfajok különböző korú magvainak csírázási aránya (vetések kezdetei: friss magvak: 2005, egyéves: 2006, kétéves: 2007, hároméves: 2008) A hőmérséklet hatása a magvak csírázására

A Schoenus nigricans, a Carex appropinquata, a Cicuta virosa, a Peucedanum palustre és a Carex davalliana esetében a magvak döntő többsége tél után csírázott ki, míg a C. pseudocyperus-nál ennek az ellenkezőjét tapasztaltam (3. ábra). Az eredmények alapján feltételezhető, hogy a lápi növényfajok többsége esetében a fagyhatás segíti a magvak kicsírázását. A tapasztaltakkal összhangban van Schütz (2000) irodalmi és saját adatok alapján tett megállapítása, mely szerint a sásmagvak alacsony hőmérsékleten történő tárolása általában növeli a csírázóképességet. Az éves csírázási és a meteorológiai adatokat összevetve ugyanakkor az egyes fajok csírázási aránya és a fagyhatás mértéke, illetve időtartama (2. ábra és 2. táblázat) között a Schoenus nigricans és a Carex appropinquata kivételével nem található összefüggés. Utóbbi fajok éves csírázási aránya pozitív korrelációt mutat a hőmérséklettel.

3. ábra. Az egyes fajok magvainak csírázási megoszlása tél (fagyhatás) előtt és után (2005-2009 átlaga)

2. táblázat. Az egyes hajtatási időszakok meteorológiai adatai (fagyos nap: min. hőmérséklet < 0 °C; zord nap: min. hőmérséklet < -10°C; téli nap: max. hőmérséklet < 0 °C) Egyes növényfajok magvainak csírázására az átlagosnál melegebb időjárás is hatással volt. A Cyperaceae családban gyakran megfigyelt jelenség, hogy mind a nagy napi hőingadozás, mind az emelkedő hőmérséklet növeli a csírázási arányt (Schütz 2000). Hazánkban 2006. szeptembere és 2007. augusztusa között egy teljes éven keresztül megszakítás nélkül minden hónap középhőmérséklete magasabb volt a sokévi átlagnál és több melegrekord is megdőlt. A 2005-2009 közötti csíráztatási időszakot vizsgálva a Schoenus nigricans, a Carex appropinquata és a Cicuta virosa esetében is a legnagyobb csírázási arányt ebben az időszakban találtuk, de a Carex davalliana-nál is megközelítette az 50%-ot.

A Carex appropinquata, a Carex davalliana, a Schoenus nigricans és a Cicuta virosa ki nem hajtott magvai a tavaszi hónapok csírázási csúcsát követően nyárra a magas hőmérséklet hatására másodlagos nyugalmi állapotba kerülnek, mely őszre megszűnik. A Carex davalliana és a Cicuta virosa esetében hasonló évszakos csírázási dinamika figyelhető meg: ősszel és tavasszal közel azonos a csírázási arány. A Schoenus nigricans és a Carex appropinquata esetében a tavasz, a C. pseudocyperus-nál a nyár, a Peucedanum palustre esetében pedig az ősz volt a legkedvezőbb időszak (4. ábra). Jelentős őszi csírázást más ernyős fajnál (Conium maculatum) is megfigyeltek már (Csontos 2008). A Carex pseudocyperus nagy hőigényét Schütz (1997) is megállapította laboratóriumi eredményei alapján (7, 10 és 15 Cº-on nem csíráztak ki a magvak, de 25 Cº állandó és 22/10 Cº váltakozó hőmérsékleten igen). A Peucedanum palustre-nél a következő évi magszórásig (nyár végéig) fokozatos csökkenést tapasztaltunk a csírázásban.

Schütz (2000) magtemetéses vizsgálata során 19 mérsékelt övi sásfaj – köztük a Carex pseudocyperus – esetében késő ősszel-télen az elsődleges nyugalmi állapot megszűnését, majd tavasz végi-nyár eleji dormanciát figyelt meg. A szerző eredményével ellentétben a Carex pseudocyperus-nál nyári csírázási maximumot tapasztaltunk, mely a tranziens magbank típussal magyarázható: mivel a növény rövid életképességű magvakkal rendelkezik, a magszórást (június-júliust) követően minél előbb (már az első évben) ki kell használnia a csírázásra alkalmas időszakot.

4. ábra. A kutatott lápi fajok évszakos csírázási dinamikája (az éves hajtatások nyáron kezdődtek; hónapok: minden hónap 15-étől 15-éig; 2005-2009 átlagai) A kontroll láda csíranövényei A sterilizált virágföldet tartalmazó ládából nem csírázott ki mag, a hőkezelés nélküli földet tartalmazó kontroll ládából azonban igen. A következő, többségében gyomnövények taxonjai fordultak elő: Amaranthus retroflexus, Carex sp., Chenopodium album, Cirsium sp., Gramineae, Lamium sp., Mentha aquatica, Polygonum sp., Potentilla erecta, Ranunculus sp., Solidago sp., Stellaria media, Urtica dioica, Vicia sp. A kísérletben kutatott lápi növényfajok közül egy sásfaj jelent meg a kontroll ládában, mely a sterilizálás szükségességét támasztotta alá.

Köszönetnyilvánítás

Segítségükért köszönettel tartozom Csontos Péternek, Matus Gábornak és Papp Gábornak.

Irodalom – References

Bakker, J. P. (ed.) 1989. Nature management by grazing and cutting, Geobotany, 14:416.

Bekker, R. M., Bakker, J. P., Grandin, U., Kalamees, R., Milberg, P., Poschlod, P., Thompson, K., Willems, J. H. 1998. Seed size, shape and vertical distribution in the soil: indicators of seed longevity. Functional Ecology 12:834-842.

Botta-Dukát, Z., Dancza, I., Szabó, I. 1998. A kaszálás és az avar eltávolításának hatása a Solidago gigantea Ait. Növekedésére, Termvéd. Közlem. 7:65.

Csontos, P. 2001. A természetes magbank kutatásának módszerei. Synbiologia Hungarica 4:1-155.

Csontos, P. 2006. A magbank-ökológia alapjai, a hazai flóra magökológiai vizsgálata. Akadémiai doktori értekezés tézisei. MTA Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport. ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest

Csontos, P. 2008. A bürök (Conium maculatum) terméseinek túlélése a talajban. Növényvédelem, 44 (9):441-443.

Fenner, M. 1985. Seed ecology. London, Chapman and Hall

Harper, J. L. 1977. Population Biology of Plants. London, Academic Press

Kelemen, J. (eds.) 1997. Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 4. Budapest, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó

Lájer, K. 1998. Bevezetés a magyarországi lápok vegetációökológiájába. Tilia, 6:84.

Matus, G., Verhagen, R.; Bekker, R. M., Grootjans, A. P. 2003. Restoration of the Cirsio dissecti-Molinietum in The Netherlands: Can we rely on soil seed banks? Applied Vegetation Science 6: 73-84.

Meyer, S. E., Monsen, S.B., McArthur, E. D. 1990. Germination response of Artemisia tridentata (Asteraceae) to light and chill, patterns of between-population variation. Botanical Gazette, 151:176–183.

Schopp-Guth, A. (1997) Diasporenpotential intensiv genutzter Niedermoorböden Nordostdeutschlands – Chancen für die Renaturierung? Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz, 6:97–109.

Schütz, W. 1997. Are germination strategies important for the ability of cespitose wetland sedges (Carex) to grow in forests? Canadian Journal of Botany, 75:1692–1699.

Schütz, W., Rave, G. 1999. The effect of cold stratification and light on the seed germination of temperate sedges (Carex) from various habitats and implications for regenerative strategies. Plant Ecology, 144:215–230.

Schütz, W. 2000. Ecology of seed dormancy and germination in sedges (Carex). Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. 3/1:67–89.

Tatár, S., Dukay, I. 2004. Sződrákosi Program. I. ütem: Lápok és kisvízfolyások vizsgálata. Kutatási jelentés (kézirat). Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, Veresegyház

Thompson, K., Bakker, J. P., Bekker, R. M. 1997. The soil seed banks of northwest Europe: methodology, density and longevity. Cambridge, Cambridge University Press