

CSISZÁR ÁGNES

A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) terjedési stratégiáinak vizsgálata



Doktori (Ph.D.) értekezés

Témavezető:

Dr. habil. Bartha Dénes
tanszékvezető egyetemi tanár

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
Sopron
2004

Tartalom

1. Bevezetés.....	4
2. Célkitűzés.....	8
3. A vizsgálatba vont fajok ismertetése.....	9
3.1. A kisvirágú nebáncsvirág (<i>Impatiens parviflora</i> DC.) bemutatása.....	9
3.1.1. Morfológia.....	9
3.1.2. Elterjedési terület.....	11
3.1.3. A kisvirágú nebáncsvirág (<i>Impatiens parviflora</i> DC.) európai és hazai elterjedésének története.....	13
3.2. A keresztlapu (<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF. ex DC.) bemutatása.....	26
3.2.1. Morfológia.....	26
3.2.2. Elterjedési terület.....	28
3.2.3. A keresztlapu (<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF. ex DC.) európai és hazai elterjedésének története.....	28
4. A vizsgálati terület bemutatása.....	42
5. Vizsgálatok.....	41
5.1. A kisvirágú nebáncsvirág (<i>Impatiens parviflora</i> DC.) és a keresztlapu (<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF. ex DC.) Soproni-hegyvidéki élőhelyének jellemzése.....	44
5.1.1. Anyag és módszer.....	45
5.1.2. Eredmények.....	46
5.1.3. Következtetések.....	52
5.2. A kisvirágú nebáncsvirág (<i>Impatiens parviflora</i> DC.) és a keresztlapu (<i>Erechtites hieracifolia</i> RAF. ex DC.) élőhelyének talajtani jellemzői a Soproni-hegységben.....	53
5.2.1. Anyag és módszer.....	54
5.2.2. Eredmények.....	55
5.2.3. Következtetések.....	60
5.3. A generatív szaporodás (magprodukció, csírázási spektrum, magbank) vizsgálata	61
5.3.1. Anyag és módszer.....	64
5.3.2. Eredmények.....	64
5.3.3. Következtetések.....	66
5.4. Az allelopatikus hatás vizsgálata.....	68
5.4.1. Anyag és módszer.....	69

5.4.2. Eredmények	70
5.4.3. Következtetések	74
5.5. A regenerációs képesség vizsgálata	76
5.5.1. Anyag és módszer	77
5.5.2. Eredmények	77
5.5.3. Következtetések	81
5.6. A növény-állat interakciók vizsgálata	83
5.6.1. Anyag és módszer	85
5.6.2. Eredmények	85
5.6.3. Következtetések	89
5. 7. Fitopatogén gombák vizsgálata	92
5.7.1. Anyag és módszer	93
5.7.2. Eredmények	93
5.7.3. Következtetések	93
6 Összefoglalás	95
7. Következtetések, javaslatok	98
8. Köszönetnyilvánítás	100
9. Felhasznált irodalom	101
10. Függelék	113

1. Bevezetés

Földünk biodiverzitását veszélyeztető tényezők között az élőhelyek pusztulását és fragmentációját közvetlenül a nem őshonos fajok betelepítése és behurcolása követi. Ez a folyamat globálisan is megfigyelhető, de különösen szembetűnő a szigetek esetén: Új-Zélandra az utóbbi 200 évben 80 gerinces fajt, köztük 34 emlőst hurcoltak be, az idegen növényfajok száma, pedig havonta néggyel gyarapszik (CLOUT 1999). Az új területre érkező fajok többsége nem tud tartósan megtelepedni, és a meghonosodott fajoknak is csak kis hányada terjed inváziószerűen. Ezek a fajok azonban jelentősen veszélyeztethetik a honos flóra és fauna tagjait, globális uniformizálódáshoz vezethetnek. Dél-Afrikában a Vörös Listás fajok 55%-a részben vagy teljesen az idegenhonos, inváziós növények miatt került veszélybe (WALTERS – GILLET 1998). A természetvédelmi problémák mellett az adventív fajok nagymértékű elszaporodása komoly gazdasági problémákhoz is vezethet. Az Észak-német Felföldön és Hollandiában talajjavítás céljából ültetett kései meggy (*Prunus serotina* EHRH.) erős spontán terjedése megakadályozta a többi fafaj természetes felújulását, és 40%-kal csökkentette az erdészetileg hasznosítható fák hozamát (KOWARIK – SUKOPP 1986a). A jövevényfajok kellemetlen vagy káros hatásait hosszasan lehetne sorolni, elég csak a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) által kiváltott allergiára gondolnunk.

Az inváziós fajok problémájának kezeléséhez nemzetközi összefogásra és globális stratégiára van szükség, melynek kidolgozása az 1996-os trondheimi konferenciát követően megkezdődött, az IUCN létrehozta az inváziós fajokkal foglalkozó csoportját (IUCN's Invasive Species Specialist Group). Az 1997-ben induló Global Invasive Species Programme (GISP) többek között az inváziós fajok terjedésének nyomon követésével, az inváziós fajok ökológiájával, az invázió következményeivel, az inváziós problémák megelőzésével, kezelésével és az új behurcolások megakadályozásával is foglalkozik (BOTTA-DUKÁT 2004). 1992-ben először, 2003-ban hetedik alkalommal rendezték meg az „International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions” (EMAPI) című konferenciát, amelyen 1999 óta már hazai kutatók is képviselték országunkat. A hazai adventív kutatás áttekintésére a dolgozat terjedelmi kerete miatt sem vállalkozom, másrészt rendelkezésünkre áll PRISZTER SZANISZLÓ munkája, amely 1977-ig ismerteti a magyar adventív kutatás kiemelkedő eseményeit, az ezt követő nemzetközi és hazai tudományos kutatásokról, felmérési és monitoring programokról, konferenciákról, szerződésekről és jogszabályokról, pedig részletesen olvashatunk az „Özönnövények” című könyvben (BOTTA-DUKÁT 2004). Csupán a közelmúlt eseményeiből szeretnék néhányat kiragadni. 1998-ban, az Aggteleki Nemzeti Park szervezésében, Jósvafőn az „Agresszív adventív növényfajok és a természetvédelem” című konferencián hazai kutatók összeállították a természetvédelmi szempontból legveszélyesebb adventív fajok listáját. Ezt követően a botanikai, természetvédelmi és ökológiai tárgyú konferenciákon gyakran külön szekcióban került sor az inváziós fajok problémájának tárgyalására. 2001-ben a Magyar Biológia Társaság Ökológiai Szakosztálya előadótalálkozást szervezett „Növényi invázió” címmel. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. projektje, és a 2003-ban induló „Magyarország természetes növényzeti öröksége” című projekt is kiemelten foglalkozik az inváziós növényfajok felmérésével. 2004-ben a KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei sorában megjelent az „Özönnövények” című könyv, amely tizenegy hazai inváziós növényfaj sokszempontú jellemzését adja. A kötetben BALOGH és munkatársai megadják a magyarországi neofitonok időszerű jegyzékét, és inváziós szempontból történő besorolásukat. A jegyzék szerint ma, Magyarországon az inváziós neofitonok száma 71, az adventívflórát pedig tovább gazdagítja 76 meghonosodott (de nem inváziós) neofiton, és 569 alkalmi megjelenésű neofiton faj.

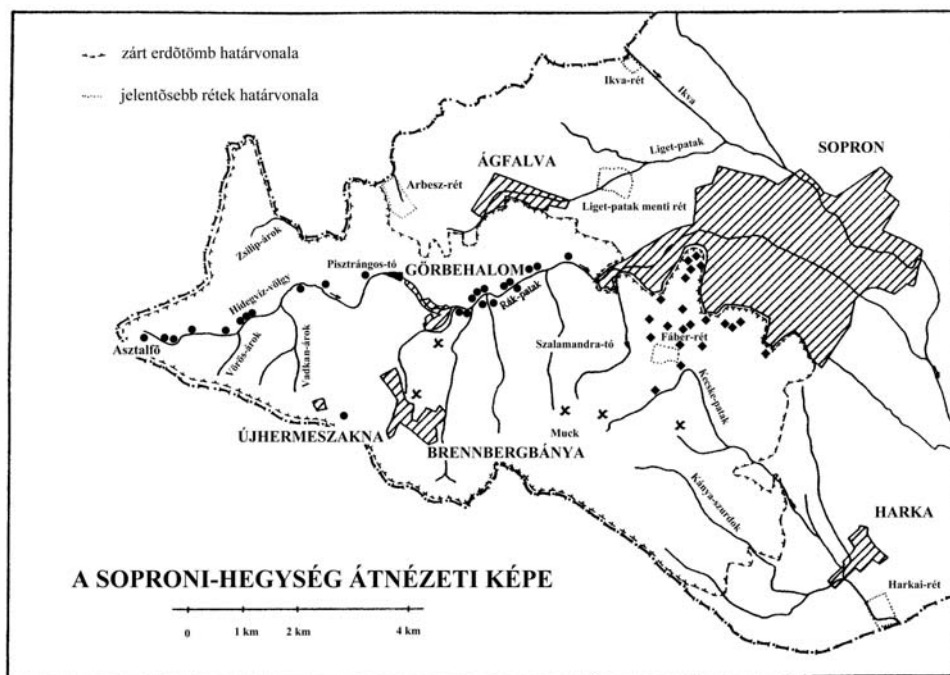
Az archeofitonok provizórikus listáját TERPÓ és munkatársai (1999) állították össze archeobotanikai tanulmányok és középkori irodalmi adatok nyomán, és kb. 200 fajban határozták meg a hazai archeofitonok számát.

Mint ahogyan az egyes adventív növényfajok ökoszisztémára gyakorolt hatása, inváziós képessége is különböző, az egyes élőhelyek, társulások is különböző mértékben képesek ellenállni az idegenhonos fajok inváziójának. SUKOPP (1962) közép-európai növénytársulások neofitonokkal szembeni ellenállóképességét vizsgálva megállapította, hogy számos neofiton telepszik meg folyópartokon, antropogén élőhelyeken és bolygatott területeken; neofitonmentes társulásokat pedig túlnyomórészt a szélsőséges klímájú és/vagy termőhelyi adottságokkal rendelkező élőhelyeken találunk. A nyitott vagy időszakosan nyitott társulások kedvező feltételeket teremtenek a neofitonok megtelepedéséhez, az emberi hatásoktól viszonylag mentes társulásokban csak lokális megtelepedések figyelhetők meg. Közép-Európa természetes erdőtársulásaiban kevés neofitont találunk, a fás szárú adventív fajok közül a szerző az emberi segítséggel elterjedt *Castanea sativa*-t, *Juglans regia*-t, *Quercus rubra*-t, *Robinia pseudoacacia*-t, valamint a *Prunus serotina*-t emeli ki. Hazai viszonylatban az ártereken könnyen megtelepedő és terjedő *Amorpha fruticosa*-t, *Acer negundo*-t és *Fraxinus pennsylvanica*-t említhetnénk meg, az üde erdőkben leginkább a *Robinia pseudoacacia*, ritkábban a *Juglans regia*, szárazabb erdőkben az *Ailanthus altissima* és a *Robinia pseudoacacia* megtelepedésére lehet számítani (BARTHA 2000). A *Prunus serotina* számos erdőtársulásban, viszonylag függetlenül azok fajösszetételétől, elsősorban a bolygatott erdőrészekben terjed (JUHÁSZ 2004). A közép-európai, természetes erdőtársulásokban megjelenő lágyszárú neofitonok még kisebb számmal képviseltetik magukat, többnyire kultúrelikumok, és főleg a mai, illetve a hajdani települések környékén találjuk őket, úgymint a *Scilla noncrispa*-t, *Eranthis hiemalis*-t és a *Vinca minor*-t (SUKOPP 1962). Kivételt képez az *Impatiens parviflora*, amely nem csak gyomtársulásokban, hanem természetes erdőkben is megjelenik, vágásterületeken pedig az *Erechtites hieracifolia* és a *Conyza canadensis* jelenlétét emeli ki SUKOPP (1962). A szerző megállapításai összhangban vannak ELIAŠ (1999) több mint harminc évvel később íródott cikkének bevezető gondolataival. ELIAŠ megjegyzi, hogy az adventív fajok erdei inváziója szorosan összefügg árnytűrő képességükkel és a lombkorona záródottságával, ezért úgy tűnik, hogy az erdei társulások immunisak azokkal az adventív fajokkal szemben, amelyek nem képesek megélni fényben szegény környezetben, ezért inkább a nyitottabb, antropogén területeket hódítják meg. Az erdő aljnövényzetében élő lágyszárúak többnyire csökkent fényviszonyokhoz alkalmazkodott évelő fajok, vagy kora tavaszi geofitonok. Egyévesek az erdő aljnövényzetében ritkábban fordulnak elő, annak csak kb. 5 százalékát alkotják, és általában csak elszórtan figyelhetők meg, kivéve néhány ártéri erdőkben előforduló fajt. Az idegenhonos (többé-kevésbé heliofita) fajok erdei megjelenése úgy tűnik csak a megváltozott fényviszonyok hatására következik be, vagyis az idegen fajok leginkább a bolygatott erdei társulásokba hatolnak be. Az *Impatiens parviflora* azonban a behurcolását követő kb. 150 év alatt Európa szerte meghonosodott és szétterjedt, megtelepedett nyílt és fél-árnyékos erdei élőhelyeken is. A faj sikeresen felveszi a versenyt az erdei évelőkkel, behatol az erdő aljnövényzetébe, ahol széles sávban terjed, homogén, nagy kiterjedésű állományokat létrehozva. Mindezen tények figyelembevételével nem meglepő, hogy SCHMITZ (1999) a következőképpen jellemezte a fajt: „*I. parviflora* stellt heute den einzigen bedeutenden Neophyten in der Waldbodenvegetation Mitteleuropas dar.” Így a korábbi feltevés, hogy az erdőtársulások, florisztikai zártságuk miatt immunisak a lágyszárú neofitonok behatolásával szemben, nem bizonyult helytállóknak (KOWARIK – SUKOPP 1986b). Közép-Európa-hoz hasonlóan hazánkban is kevés a kizárólag, vagy legszorosabban az erdei társulásokhoz kötődő faj. Erdőszegélyekben, vágásterületeken számos adventív növényfaj előfordul, azonban e fajok többsége egyéb bolygatott élőhelyeken is megjelenik.

Az erdők vágásterületein megjelenő adventívek közül SUKOPP az *Erechtites hieracifolia*-t és a *Conyza canadensis*-t emelte ki, mely fajok hazánkban is gyakran együtt jelennek meg a vágásterülteken, míg azonban a keresztlapu leggyakrabban erdők vágásterületein, tisztásain, erdei utak mentén fordul elő, addig a betyárkóró erdőkhöz nem kapcsolódó élőhelyeken is általánosan elterjedt.

A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke szerint a doktori értekezés témájául választott két faj, a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) is inváziós neofitonak minősül (BALOGH et al. 2004). A választás jogosságát és időszerűségét a két faj előfordulására vonatkozó, Soproni-hegyvidéken szerzett terepi tapasztalok is igazolták. 1999-ben, a Soproni-hegység terepi bejárása során az általam vizsgált adventív növényeket gyakoriságuk, borításuk és a településektől való távolságuk alapján csoportosítottam. Az első csoportba soroltam azokat a növényeket, amelyek a hegyvidéken tömegesen, összefüggő állományt alkotva fordulnak elő, mint pl.: a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) és a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora*). 1999-ben a kisvirágú nebáncsvirág tömeges előfordulását a Soproni-hegység Sopronhoz közelebb eső régiójában találtam, a növény az egyetem botanikus kertjéből kivadulva zonálisan terjed. Elterjedésének határát hozzávetőlegesen a Lővér szálló környéke – Füzes-árokban a zöld és a kék turistaút kereszteződése – Nap-hegy – Klastrom-hegy – Vas-hegy vonala képezte. A keresztlapu a Soproni-hegységben számos helyen előfordult, néhány tarvágáson tömeges volt (Ólom-forrás felett a 92A, a Récényi út mentén a 106D, a Muck környékén a 110F erdőrészletben). Itt az egyedek átlagosan 150 cm magasak (max.: 237 cm), augusztus végén természetes állapotban voltak jelen. Ugyanebben az időben árnyékosabb termőhelyeken pl.: erdei utak mentén virágos állapotú, 1 méternél alacsonyabb növényeket találtam (pl.: a Várhely környékén a kelta földvárnál) (1. ábra).

1. ábra: A Teleki-virág (*Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG.) (●) és a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) (◆) lelőhelyei, valamint a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) (χ) tömeges előfordulásai a Soproni-hegységben, 1999 nyarán



A második csoportba soroltam az egynyári seprencét (*Erigeron annuus* (L.) PERS. ssp. *strigosa* MÜHL.), a betyárkórót (*Conyza canadensis* (L.) CRONQ.) és a fehér akácot (*Robinia pseudoacacia* L.), amelyek az egész Soproni-hegységben előfordulnak szálanként vagy kisebb csoportokban, főleg utak mentén vagy tarvágások szélén. A harmadik csoportba a települések közvetlen környékére koncentrálódó, kisebb egyedszámban megjelenő fajok kerültek, mint például a bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera* ROYLE), az ártéri japánkeserűfű (*Fallopia japonica* (HOUTT.) RONSE DECR.), a magas aranyvessző (*Solidago gigantea* AIT.), és a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis* L.). A hazánkban őshonos és védett reliktum Teleki-virág (*Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG.) a Soproni-hegységben telepített, ezért külön csoportba soroltam. A 22 éve történt telepítés és a spontán terjedés eredményeként a Teleki-virág a műút mentén az Erdei iskolától az Asztalfőig több helyütt, ill. Új Hermes felé is előfordult (1. ábra). A terepi bejárás elvégzése után úgy döntöttem, hogy figyelmemet elsősorban a tömegesen előforduló keresztlapu és kisvirágú nebáncsvirág terjedésének és szaporodásbiológiájának vizsgálatára fordítom.

Az adventív növényfajok kutatásának egyik legfontosabb kérdése, hogy mely tényezők segítik elő e fajok megtelepedését és terjedését, hiszen az adaptív stratégiák felderítése kulcsfontosságú lehet a visszaszorítás vagy az invázió megelőzése szempontjából. CORNELIUS (1990a, 1990b, 1990c) a kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*) városi környezethez való alkalmazkodási stratégiáinak többszemponútú vizsgálata során egyaránt foglalkozott a megváltozott élőhely környezeti paramétereire való alkalmazkodás képességéve (szárazságstressz, ásványianyag szükséglet, fényigény, hőigény), a faj kompetíciós képességével, és a megtelepedésben és terjedésben szerepet játszó vegetatív és generatív szaporodás jellegzetességeivel (csírázási fenológia, magbank, sarjképzés). BOTTA-DUKÁT és munkatársai (2004) a hazai meghonosodott, de nem inváziós képességű és a hazai inváziós neofitonok összehasonlításával arra keresték a választ, hogy mely tényezők felelősek a fajok inváziós sikeréért. A vizsgálat során a fajok származását, taxonómiai besorolását, maximális magasságát, életformáját, a megporzás és a magterjesztés módját, a vegetatív szaporodás képességét és termőhelyigényét elemezték. A vizsgálat eredményeként azt kapták, hogy a vegetatív szaporodásra képes növények aránya szignifikánsan magasabb, az önmegporzó fajok aránya viszont szignifikánsan alacsonyabb az inváziós fajok között. A lágyszárúak között az inváziós fajok átlagos magassága nagyobb volt, mint a meghonosodott, de nem inváziós fajoknál. A meghonosodott inváziós neofitonok között nagyobb arányban szerepeltek a geofitonok, észak-amerikai származásúak és az Asteraceae család tagjai. Az inváziós neofitonok tápanyagigénye nagyobb, fényigénye kisebbnek bizonyult a meghonosodott, de nem inváziós fajokéval szemben. Mivel az általam vizsgált két faj egyéves növény, a terjedésükben az áttelelő szervek és a vegetatív szaporodás nem játszhat szerepet, ezért nagy hangsúlyt fektettem a generatív szaporodás jellegzetességeinek és a regenerációs képességnek a vizsgálatára. A Soproni-hegyvidéken történő terepi kísérleteket laboratóriumi vizsgálatokkal kiegészítve azt szerettem volna megtudni, hogy mely tényezők segítik elő, és melyek hátráltatják e fajokat terjedésük során. A terepi vizsgálatok helyszínéül a Soproni-hegyvidéket választottam, mivel itt mindkét növényfaj tömegesen fordul elő, olyan élőhelyen, amely mindkét faj esetén tipikusnak mondható. A vizsgált paraméterek némelyike jól jellemezhető az adott területen végzett vizsgálatok által (pl.: csírázási spektrum, allelopátia, regenerációs képesség), és eredményeik alkalmasak az elvonatkoztatásra. Más paraméterek (pl.: növény-állat interakciók) egy országos felmérés esetén nagyobb szórást eredményezhettek volna, azonban korrekt, a különböző populációk összehasonlíthatóságát biztosító adatokat csak szimultán végzett vizsgálatok során kaphattunk volna. A szűkebb területen végzett vizsgálatokat indokolta az a tény is, hogy ezáltal lehetőség nyílt azon stratégiák kiszűrésére, amelyek a jövőben további, nagyobb léptékű vizsgálatok tárgyául szolgálhatnak.

2. Célkitűzés

A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) vizsgálata során a következő kérdésekre kerestem a választ:

- Hol fordul elő a két vizsgált faj hazánkban, a szakirodalmi, herbáriumi és a flóratérképezésből származó adatok alapján?
- Hogyan jellemezhető a két faj Soproni-hegyvidéki élőhelye a Borhidi-féle Szociális Magatartás Típusok, a Raunkiaer-féle életformák és a természetességi értékszám által?
- Megfigyelhető-e más fajok ki- vagy háttérbeszorítása a két vizsgált faj által?
- Hogyan jellemezhető a két vizsgált faj Soproni-hegyvidéki élőhelye talajtani paraméterekkel?
- Okozhatja-e a talajjellemzőkben lévő különbség a két faj előfordulását, illetve hiányát a Soproni-hegyvidéken?
- Mekkora a két faj mag-, illetve termésprodukcója?
- Milyen csírázási fenológia jellemzi a két fajt laboratóriumi körülmények között és a talaj magbank üvegházi hajtatása során?
- Melyik magbank típusba sorolhatók a fajok a talaj magbank üvegházi hajtatasos vizsgálatának eredményeként?
- Rendelkezik-e a két faj allelopatikus hatással, ha igen, hogyan jelenik ez meg a *Sinapis alba* és a *Quercus petraea*, mint tesztnövények csírázásának és növekedésének gátlásában?
- Hogyan regenerálódik a két faj különböző mértékű és különböző fenofázisban történt visszametszés után?
- Mely fogyasztó, beporzó és kórokozó szervezetek kapcsolódnak közvetlenül vagy közvetve a vizsgált fajokhoz, mi lehet a faj elterjedésében betöltött szerepük?

Célom az volt, hogy fentiek vizsgálatával képet alkossak a két faj megtelepedésében és terjedésében szerepet játszó biotikus és abiotikus tényezőkről, megismerjem azokat, amelyek esetlegesen felhasználhatók e fajok további terjedésének megakadályozására.

3. A vizsgálatba vont fajok ismertetése

3.1. A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) bemutatása

3.1.1. Morfológia



1. fotó: A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

Egyéves, kopasz, általában 20-60 cm magas növény, amely egyes termőhelyeken kevesebb, mint 10 cm-es vagy akár 150 cm-es nagyságot is elérhet (TREPL 1984). A növény magasságát HEGI (1925) és SÄVULESCU (1958) egyaránt 10-80 cm-ben határozza meg. 2000. nyarán a Soproni-hegyvidéken az egyedek átlagos magassága 39 cm volt. Gyökérszete sekély, kis kiterjedésű, az oldalgyökerek a főgyökérszélén erőteljesebben fejlődnek, a szárból gyakran járulékos gyökerek erednek. A szár egyenes, kopasz, áttetsző, a csomóknál megvastagodott. A szabadon álló növények gazdagon elágazhatnak, a zárt állományban fejlődők rendszerint el nem ágazók. A szár alsó része általában levéltelen, el nem ágazó, a főhajtás tövében csak ritkán alakulnak ki oldalhajtások. A szár felső része elágazó, leveles, sápadtzöld színű, napfényes élőhelyeken vörössel futtatott lehet. A levélállás szórt, a két legalsó levél átellenesen helyezkedik el. A levelek nyelesek, (3-) 5-12 (-16) cm hosszúak, tojásdadok, elliptikusak vagy széles lándzsásak, ékvállúak, csúcsuk kihegyezett vagy hegyes, szélük fűrészszegélyű (TREPL 1984), a fűrészszegély száma mindkét oldalon (13-) 20-35 (TUTIN et al. 2001). SÄVULESCU (1958) szerint a levelek nyelesek, elliptikusak, ékvállúak, fűrészszegélyűek, 8-17 cm hosszúak és 4-8 cm szélesek. A levélvállnál a levél szélén nyeles mirigyek találhatók (extraflórális nektáriumok). A virágzat végálló fürt, amely általában 4-10 (HEGI 1925, SIMON 2003) vagy 4-12 (SÄVULESCU 1958) virágból áll. TREPL (1984) szerint a virágok száma 1-től 15-ig terjedhet, de az egyedenkénti virágszámot HEGI-hez hasonlóan általában 4-10 virágban jelöli meg.

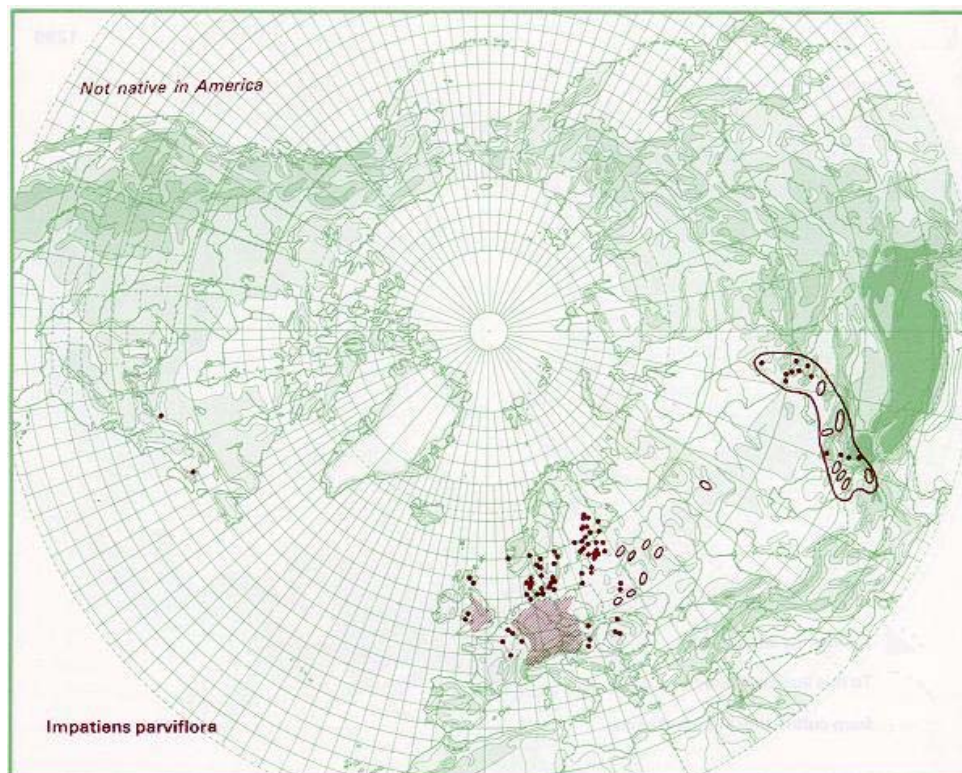
A virágok zigomorfak, (7-) 10-15 mm nagyságúak – SIMON (2003) szerint legfeljebb 1 cm hosszúak – a párta halványsárga, ritkán fehér, toroka sötétebb sárga, vékony, vörös rajzolattal (TREPL 1984). A korai virágok gyakran kleisztogámok (TUTIN et al. 2001), a későbbiek proterandriásak (TREPL 1984). Az öt csészelevélből a két elülső redukálódott, a két oldalsó csökevényes, zöld, kb. 3 mm hosszú. A hátsó csészelevél a szirmokkal megegyező színű, egyenes sarkantyút képez, melynek hossza TREPL (1984) szerint 5-10 mm, HEGI (1925) és SÄVULESCU (1958) szerint 8-10 mm. A párta öttagú, az oldalsó és hátsó szirmlevelek páronként összenöttek, az elülső szirmlevél nagy, akár 10 mm hosszú is lehet. Az öt porzó a szirmlevelekkel váltakozva áll, a porzósálak szabadok, a portokok összenöttek. A magház felső állású, a toktermés öt termőlevélből alakul ki, 15-20 mm (HEGI 1925, SÄVULESCU 1958), illetve 10-25 mm (TREPL 1984) hosszú, kopasz, hosszúkás buzogány alakú. A termések dinamochorak, (1)-2-3-(5) magot tartalmaznak, a magvak barna színűek, 3-5 mm hosszúak, hosszában finoman barázdáltak (TREPL 1984). A virágzási idő májustól októberig tart, de a kedvező időjárás esetén akár áprilisban vagy novemberben is megfigyelhetünk virágzó egyedeket (HEGI 1925, TREPL 1984, SIMON 2003).

3.1.2. Elterjedési terület

Az *Impatiens* nemzetség kb. 850 fajt számlál (HAEUPLER – MUER 2000), amelynek tagjai főleg az óvilági trópusokon honosak. Az északi mérsékelt övben 8 *Impatiens* faj él; ebből kettő Észak-Amerikában (*I. biflora*, *I. aurea*), 4 Japánban és Koreában, egy Euráziában (*I. noli-tangere*), valamint egy (*I. parviflora*) Közép-Ázsiában őshonos, de Észak-Amerikában és Európában is meghonosodott (HEGI 1925). Európában öt *Impatiens* faj fordul elő az őshonos *Impatiens noli-tangere*-n kívül: az *I. balsamina*, az *I. capensis*, az *I. balfourii*, az *I. glandulifera* és az *I. parviflora* (CSONTOS 1984). Az *Impatiens parviflora* európai populációja kis genetikai variabilitást mutat (COOME 1956), JØRGENSEN (1927) a fehér virágú, sárga foltos pártájú varietas *albiflora*-t, ROHLENA (1931) a fehér virágú, narancssárga foltos torkú forma *albescens*-et írta le. Az őshonos közép-ázsiai populáció ezzel szemben rendkívül polimorph (POBEDIMOVA 1949).

A kisvirágú nebánsvirág őshazája Közép-Ázsia, bár az ezen belüli és a Közép-Ázsiával határos területeken való pontos előfordulása nem kellőképpen tisztázott. TREPL (1984) az egyes flóraműveket elemezve összegyűjtötte a lehetséges előfordulási adatokat, ugyanakkor megjegyzi, hogy a botanikai irodalomban számtalan alkalommal hibásan szerepel a faj eredeti elterjedési területe. A „Flora Altaica”, a „Flora Sibiriae Occidentalis” és a „Flora Usbekistana” a kisvirágú nebánsvirágot az Altáj területéről, az Irtis folyó mentéről és Nyugat-Szibériából említi. Valószínűleg őshonos a faj Mongóliában az Altáj-Irtis vidékén, Sinkiangban a Tiensanban, és a Dzsungáriai Altáj területén. A „Flora Usbekistana” szerint a Pamír-Altáj és a Himalája is az *Impatiens parviflora* elterjedési területéhez tartozik, ez utóbbi hegységben a növény 2100-3000 m magasságban él (MEUSEL 1978) (2. ábra).

2. ábra: A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) elterjedési területe (HULTÉN – FRIES 1986)



Természetes elterjedési területén kívül a kisvirágú nebáncsvirág Európa szinte minden országában jelen van: Svájc, Németország, Nagy-Britannia, Finnország, Dánia, Svédország, Norvégia, Hollandia, Lengyelország, Észtország, Ausztria, Ukrajna, Belgium, Luxemburg, Csehország, Szlovákia, Franciaország, Magyarország, Románia, Szlovénia, Lichtenstein, Olaszország, Horvátország, továbbá Kanadába is behurcolták (CADBURY et al. 1971, JANCHEN 1972, EHRENDORFER 1973, JASIFOVIČ 1975, DE LANGHE 1979, WEETEN – RUBEN SUTTER 1982, TREPL 1984, BERTOVA 1984, HAEUPLER – SCHÖNFELDER 1988, FISCHER 1994, OBERDORFER 1994, RAMEAN et al. 1994, CIOCĂRLAN 2000, JOGAN 2001, TUTIN et al. 2001, HESS et al. 2001, ROTMAHLER 2002, KUBAT 2002, WEEDA et al. 2003).

Mai európai elterjedésének nyugati határa Nagy–Britannia, Skócia szélsőségesen óceáni területeinek kivételével; keleti határa Erdély, valamint Észtország és Litvánia. Délen a faj elterjedési területe nem éri el a szubmediterrán zónát, de szórványosan előfordul a Déli-Alpok néhány völgyében; északon Finnország déli és Svédország középső részéig hatol, Norvégiában jelenléte nagyon ritka (TREPL 1984).

3.1.3. A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) európai és hazai elterjedésének története

A kisvirágú nebáncsvirág európai megjelenése TREPL (1984) szerint árukereskedelemmel történő szándéktalan behurcolásnak köszönhető. GRAEBNER és JØRGENSEN már 1831-ben megtalálták a kisvirágú nebáncsvirág Genfi Botanikus Kertből kivadult példányait, de mivel adatukat nem tették közzé, ezért DE CANDOLLE közlése nyomán (in HÖCK 1900) 1837-ben határozták meg a Genfi Botanikus Kertből történő kivadulás időpontját, amely egyben az első európai spontán megjelenés dátuma is.

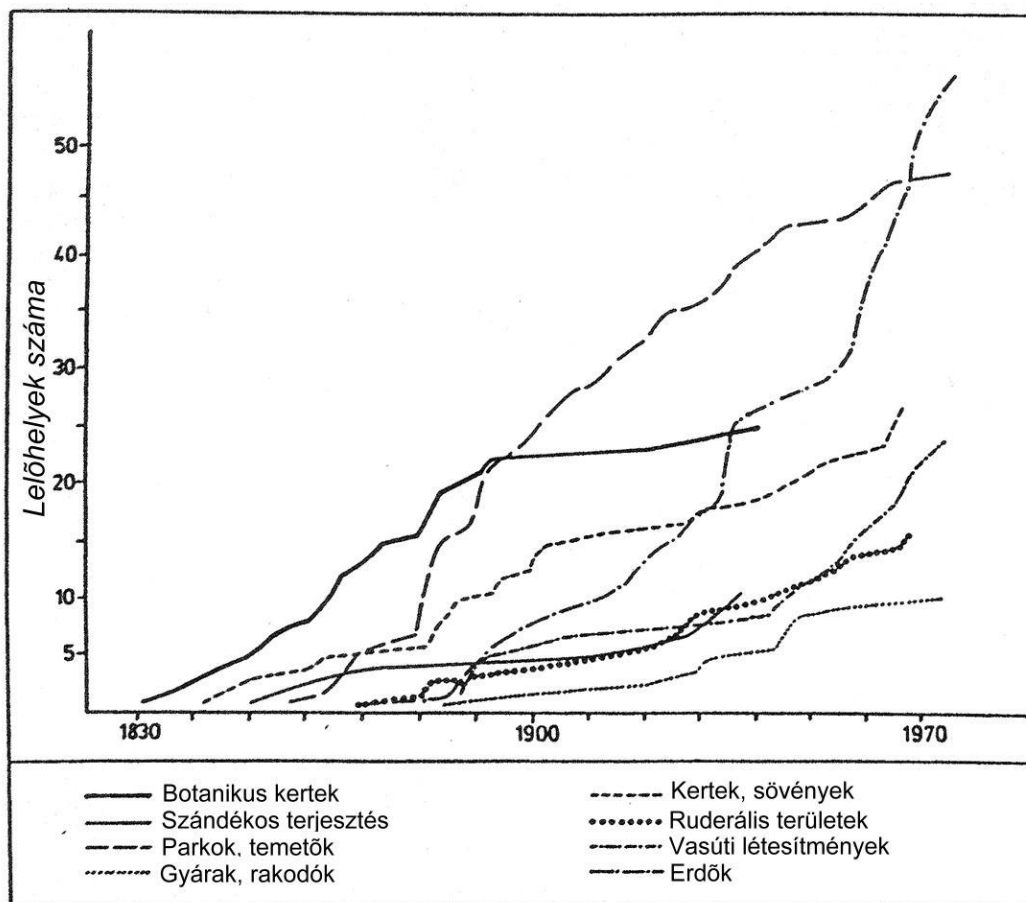
A legkorábbi németországi adat FICINUSTÓL és HEYNHOLDTÓL származik, akik 1838-ban Drezdából jelezték a növény előfordulását, az ezt következő évtizedekben a faj gyorsan terjedt Németországban. A terjedés kiindulópontjai Európában túlnyomórészt a botanikus kertek voltak, jelenlétüknek köszönhetően jelent meg az *Impatiens parviflora* számtalan nagyvárosban: Jéna (BOGENHARDT 1850), Dorpat (WIEDEMANN 1852), Berlin (ASCHERSON 1864), Hamburg (LABAN 1865), Bécs (BECK v. MANNAGETTA 1890), München (WOERLEN 1893), Strassburg, Montigny (FRIEREN 1909). A kisvirágú nebáncsvirág svájci és németországi megjelenését követően 1848-ban előkerült Nagy-Britanniából is, ahonnan 1930-ban már 45 különböző lelőhelye ismert. Észak-Európába az 1850-es években jutott el: 1850-ben Finnországban (ERKAMO 1951/52), 1860-ban Dániában (JØRGENSEN 1927), 1876-ban már Svédországban (ALMQUIST 1965) is előfordult. Norvégiában a faj megjelenése csak szórványos, LID 1952-ben is mindössze csak három lelőhelyéről tudósít. Hollandiában az előző országokhoz képest viszonylag későn, 1895-ben találták meg először a fajt (MENNEMA 1974). A növény első lengyelországi felbukkanása szintén 1850-re tehető (KLINGGRAEFF 1880), két évvel később, pedig a kisvirágú nebáncsvirág már Észtországban is megjelent (WIEDEMANN 1852). 1861-ben az ausztriai Grazból (NEILREICH 1861), 1868-ban az ukrajnai Lembergől (KNAPP 1872), valamint 1869-ben a belgiumi Zegelsamból is jelzik a növény előfordulását (CRÉPIN 1869). 1871-ben ČELAKOVSKÝ a kisvirágú nebáncsvirág tömeges előfordulását jelzi a prágai szigetekről, ahová véleménye szerint a növény magvait a botanikus kertből a magas vízállás sodorta. Franciaországból, Elzász területéről származik az első előfordulási adat, 1872-ből (FOURNIER 1946).

Magyarországon (BORBÁS 1891) és Szlovákiában (HAYEK 1911) 1890-ben észlelték első alkalommal a kisvirágú nebáncsvirág egyedeit. Romániában a „Flora Republici Populare Romie” és „Flora ilustrată a României” című flóraművekben (SĂVULESCU 1958, CIOCĂRLAN 2000) kertekben kultivált, Erdélyben szubszontán fajként jellemzik a növényt, holott annak Hargitán spontán terjedése is megfigyelhető (KUI BÍBORKA szóbeli közlése).

Európán kívül neofitonként csak Kanadában terjedt el a kisvirágú nebáncsvirág, (DANSEREAU et al. 1942, FERNALD 1950).

TREPL (1984) disszertációjában a faj közép-európai lelőhelyeit az első megjelenéstől kezdődően egészen az 1970-es évekig elemezi (3. ábra). A megtelepedés legkorábbi időszakában, kb. 1830-tól 1890-ig a kisvirágú nebáncsvirág leggyakoribb lelőhelyei a botanikus kertek voltak, a faj kivadulása leggyakrabban innen történt. Körülbelül az 1860-as évektől az *Impatiens parviflora* kertekben, sövényekben, temetőekben, kastélyparkokban és köztéri parkokban is megjelenik. Az emberi befolyás alatt álló területek: ruderáliák, vasutak környéke, gyárak, rakodók az 1890-es évektől kezdenek jelentős szerepet játszani a faj terjedésében. Erre az időszakra tehető a kisvirágú nebáncsvirág erdőkben, különösen a rakodók közelében történő megjelenése is. Tehát az első európai megjelenés óta eltelt 50 év alatt a kisvirágú nebáncsvirágnak a települések közelében lévő bolygatott élőhelyekről sikerült bejutnia a természetközeli vegetációba, és robbanásszerűen terjednie azokban az erdőkben, amelyek közelében már régóta jelen volt. TREPL szerint ez úgy lehetséges, hogy a faj túllépett egy kritikus populációnagyságot, amelynek köszönhetően azóta inváziószerűen terjed közlekedési, erdészeti és turistautak mentén.

3. ábra: A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) első megjelenésének lelőhelyei Közép-Európában (TREPL 1984)



A kisvirágú nebánsvirág az anthropochor terjedés mellett autochor terjedésre is képes: a külső és belső termésfalban lévő sejtek eltérő turgorának következtében, a termőlevelek a terméskocsánynál elválnak egymástól, a termés csúcs irányába hirtelen felcsavarodnak, ezáltal elrepítve a magvakat. Ezzel a mechanizmussal a magvak az anyanövénytől akár 3,4 méternyi távolságra is kerülhetnek (SCHNEIDER 1935 in MÜLLER-SCHNEIDER 1977). Az anthropochor terjedési módok közül kétségkívül a botanikus kertekből történő kivadulás a legnagyobb jelentőségű. A kisvirágú nebánsvirág magjaihoz a botanikus kertek magcserével jutottak hozzá, szándékosan elvetették, majd a kertben megtelepedő növény a szomszédos területeket is meghódította. A szándékos terjesztés mellett a véletlenül történő terjesztés is elősegítette a faj meghonosodását. Angliában a kisvirágú nebánsvirág első lelőhelyei falusi nagybirtokok voltak, ahová a növény magjait a fécáneledelként használt búzamaggal együtt, véletlenül szórták ki. Szintén jelentős a gyökeres, földlabdával szállított facsometék, cserjék kereskedelme révén történő terjedés is. Az egyik legfontosabb terjesztési mód azonban a kitermelt faanyaggal történt, így a növény további erdőrészekbe is bejutott. Az erdei utak építésénél alkalmazott járművek nagymértékben hozzájárultak a faj terjedéséhez; egy ilyen gépjármű átvizsgálásakor a kerekeken és egyéb alkatrészekben összesen 22 *Impatiens parviflora* magot találtak. Kevésbé fontos terjesztési mód a hydrochoria, bár Prágánál a faj megtelepedése a folyóvíz által szállított magoknak köszönhető. Szintén alárendelt jelentőségű az epizoochoria, vagy a magvak terjesztése a talajjal együtt a cipőn való megtapadás által. Endozoochoriára utaló adat nincs (TREPL 1984).

A megtelepedés kezdeti szakaszában a kisvirágú nebánsvirág tehát inkább botanikus kertekben, parkokban, kertekben, temetőekben jelent meg, majd az egyéb antropogén élőhelyek meghódítása után a természetközeli erdőkbe is eljutott. HEGI 1925-ben még azt írja, hogy a faj nagy állományokat inkább a parkokban, kertekben, utak szélén alkot, és csak néha jelenik meg árnyékosabb lomb- és fenyőerdőkben, cserjésekben, bár esetenként itt is tömegessé válhat. Továbbá megemlíti, hogy a kisvirágú nebánsvirág folyópartokon, vasúti töltéseken és karfiolföldön is előfordulhat.

Egy 800 cönológiai felvételtől álló, 1977-es vesztfáliai felmérés szerint a kisvirágú nebánsvirág a természetes erdei vegetációban ekkor még nem játszik szerepet; a növény mindössze négy felvételen fordult elő, egyszer *Carici remotae-Fraxinetum*-ban és háromszor *Melico-Fagetum*-ban (WITTIG 1977). Ezzel szemben CWILINSKI 1978-ban, Lengyelország természetes társulásaiban számos előfordulását tapasztalta. 1984-ben TREPL (1984) több mint 1500 közép-európai cönológiai felvétel elemzése során összegyűjtötte azokat a társulásokat, amelyekben az *Impatiens parviflora* előfordult (1. táblázat).

1. táblázat: Áttekintés az *Impatiens parviflora* élőhelyeként szolgáló közép-európai társulásokról (TREPL 1984 és CWILINSKI 1978 nyomán in SCHMITZ 1999)

Jelmagyarázat: jel nélkül: az *Impatiens parviflora* többnyire magas borítással; []: az *Impatiens parviflora* csak a terület egy részén ér el magas borítást; **F**: az *Impatiens parviflora* által uralt társulástöredék. Cwilinski szerint: *: az *Impatiens parviflora* szempontjából jelentős társulás; (*)*: az *Impatiens parviflora* szempontjából csekély jelentőségű társulás.

Querco-Fagetea:

Quercion:

Fago-Quercetum
[Querco-Betuletum]

Alno-Ulmion:

Querco-Ulmetum
Carici elongatae-Alnetum
Pruno-Fraxinetum
Sambuco-Populetum
Circaeo-Alnetum*

„további Alno-Ulmion társulások”
pl. (Alnetum incanae)*

Carpinion:

Carpinion betuli
Stellario Carpinetum*
(pl. Querco-Carpinetum)*
(pl. Tilio-Carpinetum)*

Tilio Acerion:

„különböző árnyékos lejtőn található erdőtársulások”
(pl. Phyllitido-Aceretum)*

Fagion:

Carici-Fagetum*
Elymo-Fagetum
Asperulo-Fagetum
„különböző mullhumuszos bükkösök”
(pl. Dentario glandulosae-Fagetum)*

Chenopodieta

F Sisymbriion:

Diploaxis tenuifolia társulás
Senecio viscosus-Tussilago farfara t.

F Dauco-Melilotion

Artemisietea

(erdőtársulásokkal érintkező):

Alliario-Chaerophylletum
Galio-Impatientetum
Schrophulario-Galiopsietum speciosae
[Epilobio-Geraniaetum]
[Cephalarietum pilosae]
F Galio-Alliarietalia-társulástöredék
F Aegopodion-társulástöredék
F Lapsano-Geranion-társulástöredék

Epilobieta angustifolii:

[Epilobion angustifolii]
[Sambuco-Salicion capreae]

Salicetea purpureae:

Salici Populetum
Salicetum albo-fragilis
(Salicetum triandrae-viminalis)*
Asperulo-Fagetum termőhelyen

Kultúrerdők:

erdeifenyves Quercion termőhelyen
erdeifenyves-bükkös elegyes erdő
Asperulo-Fagetum termőhelyen
erdeifenyves Asperulo-Fagetum termőhelyen
lucfenyves Asperulo-Fagetum termőhelyen

lucfenyves kocsányos tölgyes-bükkös termőhelyen
tölgyes Asperulo-Fagetum termőhelyen
akác, pl. Chelidonio-Robinetum*

Hazánkban a kisvirágú nebáncsvirágot elsőként 1890-ben, BORBÁS (1891) a Margit-szigeti Szent Margit kápolna romjai mellett találta meg. 1913-ban POLGÁR SÁNDOR Ásvány és Lipót közt a Dunaszigeteken, ZÓLYOMI 1928-ban Dunacsunnál találja meg a fajt (ZÓLYOMI 1937). A növény előfordulásának két korai adata származik a Bakony hegységből: 1933-ban LENGYEL vezetésével tett szakosztályi kiránduláson a Burokvölgyben figyelik meg a fajt, továbbá RÉDL (1942) Várpalota mellől, a Sédvölgyeségből jelzi jelenlétét. SOÓ (1938) „A Tiszántúl flórájában” Debrecenből említi a fajt, JEANPLONG gyűjtése pedig a faj szombathelyi előfordulására utal (KOVÁCS – PRISZTER 1957). BOROS 1943-ban Szigetújfalu, 1949-ben Ráckeve mellett gyűjti a fajt (SZUJKÓ-LACZA 1993). A faj előfordulásának következő adatai szintén a Duna mellől származnak: TÓTH (1958) az Alsó-Dunaártérről, *Ulmeto-Fraxineto-Roboretum*-ból, KÁRPÁTI (1960) Göd közeléből, *Quercu-Ulmetum hungaricum*-ból, GONDOLA (1965) Dunakiliti és Bezenye közt *Salicetum albae-fragilis*-ből jelzi a faj előfordulását; továbbá a Lajta és a Gyöngyös patak mellett, *Cuscutu-Calystegietum sepium*-ban is megtalálja a kisvirágú nebáncsvirágot. PRISZTER (1965) a kisvirágú nebáncsvirág hazai előfordulási adatait 1965-ben összegezve megállapítja, hogy: „1890 körül jelent meg az országban egyre több helyen a közép-ázsiai eredetű **I. parviflora** L., mely azonban – ellentétben a tőlünk É-ra és Ny-ra fekvő területekkel – hazánkban nem vált közönséges gyommá, és még ma is csak egyes helyeken (főleg a Duna-ártéren) gyakori és fáciesalkotó”. SOÓ (1970) ezzel szemben a ligeterdők (*Salicetum albae – fragilis*, *Fraxino pannonicae – Ulmetum*, *Carici remotae – Fraxinetum orientalinum*) mellett már tölgyesekből (*Quercu petraeae – cerris*, *Convallario – Quercetum roboris*), erdei és ártéri gyomtársulásokból (pl. *Cuscutu – Calystegietum sepium*) is jelzi a faj jelenlétét. A szerző az eddigi adatokat kiegészítve a következőképpen foglalja össze a faj hazai előfordulását: középhegységek (Mátraháza, Budapest, Alcsut, Várpalota), Dunántúl (Sopron, Kőszeg, Szombathely, Zákány, Balatonszemes), Alföld (Szigetköz, Csepel-sziget, Dunaföldvár, Baja, Dráva-sík, Debrecen). KEVEY 1974 és 1983 között Makádon, a Makádi-erdőben találja meg a növényt (SZUJKÓ-LACZA 1993). 1984-ben CSONTOS ismerteti a kisvirágú nebáncsvirág árterekről a hegyvidéki üde erdőkbe való bejutását; a pilisi Vadállókövön törmeléklejtő erdőben (*Mercuriali-Tilietum*), hegyvidéki gyertyános-tölgyesben (*Quercu petraeae-Carpinetum*) és *Sorbus torminalis - Fraxinus ornus* dominanciájú szegélytársulásban találja a kisvirágú nebáncsvirágot. CSAPODY ISTVÁN (1993) a kisvirágú nebáncsvirág Soproni-hegyvidéki előfordulásának kapcsán így ír a növényről: „A Soproni-hegységben Sörházdombtól Asztalfőig mindenütt tömeges, bükkösökben (*Cyclamini-Fagetum*), gyertyános-tölgyesekben (*Quercu petraeae-Carpinetum*) és égeresekben (*Aegopodio-Alnetum*)”. Az 1993 után megjelent publikációk nagy része az előzőekhez hasonlóan szintén vagy ligeterdőkben (FINTHA 1994, SZERDAHELYI 1994, KEVEY 1995, 2001a) vagy hegyvidéki üde erdőkben (BARTHA 1994, MOLNÁR 2002) jelzik a faj jelenlétét. FINTHA 1994-ben a Tisza és a Szamos mellett ligeterdő maradványokban és ártéri tarvágásos felújításokban tapasztalja a kisvirágú nebáncsvirág tömeges előfordulását, KESZEI (1998) a Répce-vidéken, Gór és Répceszemere között találja meg a fajt. Figyelemreméltó, hogy a növény az előbbiekhöz képest szárazabb élőhelyeken is megjelenik, mint például cseres-tölgyesekben (*Melicetosum uniflorae*, *Poa nemoralis* facies, *Genisto tinctoriae-Quercetum ornetosum*) (KUN 2000) vagy mezei juhar-húsos som degradátumban (KIRÁLY 1998). A faj terjedése a Mecsek hegységet is eléri, ahol KEVEY 2001-ben, a Bárány-tetőn és a Mandulásban is megtalálja.

A kisvirágú nebáncsvirág szakirodalmi előfordulási adatait a 2. táblázat, a herbáriumi adatokat a 3. táblázat foglalja össze. A faj hazai előfordulását a flóratérképezés 2004. szeptemberéig beérkezett adatlapjai alapján a 4. ábra, valamint a helységnévhez köthető herbáriumi és szakirodalmi adatok alapján az 5. ábra szemlélteti.

2. táblázat: Az *Impatiens parviflora* hazai előfordulásának szakirodalmi adatai.
Dőlt betűvel olvashatók az egykor hazánkhoz tartozó, de ma már Magyarország területén kívül található előfordulási adatok.

Forrás	Helység	Előfordulás helye	Társulás / Élőhely	Megjegyzés
Borbás (1891)	Budapest	Margit-sziget		Szt. Margit kápolna romjai mellett
Filarszky (1894)	Budapest	Növénykert		
Polgár (1913) in Zólyomi (1937)	Lipót és Ásvány	Dunaszigetek		
<i>Dégen – Gáyer – Scheffer 1923</i>	<i>Spillern</i>			
Jávorka (1927)	Budapest	Margit-sziget		
<i>Zólyomi (1928) in Zólyomi (1937)</i>	<i>Dunacsun</i>	<i>Gutori-sziget</i>		
Lengyel (1933)	Várpalota és Inota felett	Burokvölgy		szakosztályi kiránduláson
Soó (1938)	Debrecen			
Polgár (1941)	Ásvány	Dunaszigetek		korábbi adatát közli
Rédl (1942)	Várpalota	Sédvölgyesség		Bakony
Boros (1943) in Szujkó-Lacza (1993)	Szigetújfalu	Újfalusi-erdő		
Boros (1949) in Szujkó-Lacza (1993)	Ráckeve	Besnyő, Godányi-sziget		
Kovács – Priszter (1957)	Szombathely			Jeanplong gyűjtése
Tóth (1958)	Dusnok	Lenes, Cserta, Alsó-Dunaártér	<i>Ulmeto-Fraxineto-Roboretum</i> erdei fejtirágos	
Kárpáti – Kárpáti (1960)	Göd		<i>Querco-Ulmetum hungaricum</i> Soó 55	
Gondola (1965)	Dunakiliti és Bezenye közt Hegyeshalom és	Ördög sziget Lajta mente	<i>Salicetum albae-fragilis</i> ISSLER 26 em. Soó 57 <i>Cuscuto-</i>	<i>cornetosum sanguinae</i> típus

	Mosómagyaróvár közt Kőszeg és Szombathely között	Gyöngyös patak mente	<i>Calystegietum sepium</i> (Tx. 47) em. Soó <i>Cuscuta- Calystegietum sepium</i> (Tx. 47) em. Soó	
Priszter (1965)			„...csak egyes helyeken (főleg a Duna-ártéren) gyakori és fáciesalkotó.”	A faj 35 hazai előfordulási adatát térképen ábrázolja.
Soó (1970)	Mátraháza, Budapest, Alcsut, Várpalota, Sopron, Kőszeg, Szombathely, Zákány, Balatonszemes, Szigetköz, Csepel- sziget, Dunaföldvár, Baja, Dráva-sík, Debrecen		<i>Salicetum albae</i> – <i>fragilis</i> , <i>Fraxino pannonicae</i> – <i>Ulmetum</i> , <i>Carici remotae</i> – <i>Fraxinetum orientalpinum</i> , <i>Quercus petraeae</i> – <i>cerris</i> , <i>Convallario</i> – <i>Quercetum roboris</i> , <i>Cuscuta</i> – <i>Calystegietum sepium</i>	
Kevey (1974-83) in Szujkó- Lacza (1993)	Makád	Makádi-erdő, Rókás		
Csontos (1984)	Dömös	Vadálló-kövek, János-hegy	<i>Mercuriali- Tiliatum</i> , <i>Quercus petraeae- carpinetum</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Fraxinus ornus</i> dominanciájú szegélytársulás, a két utóbbi közti átmenet	Pilis
<i>Traxler (1984) in Király (1996)</i>	<i>Hammerteich felett</i>	<i>Gössbachgraben</i>		
Kovács – Takács – Varga (1992) in Király (1996)	Kőszegszerdahely			

Csontos – Lőkös (1992)	Nagykovácsi	Kutya-hegy, Nádor-hegy	hársas-kőrises sziklaerdőkben	
Csapody (1993)	Sopron	Sörházdombtól Asztalfőig	bükkösökben (<i>Cyclamini- Fagetum</i>), gyertyános- tölgyesekben (<i>Quercus petraea- Carpinetum</i>), égeresekben (<i>Aegopodio- Alnetum</i>)	„A Soproni- hegységben Sörházdombtól Asztalfőig mindenütt tömeges...”
Antal et al. in Bartha (1994)		Kőszegi-hg.		„Néhány adventív faj az utóbbi időszakban erőteljes terjeszkedésbe kezdett a hegységben, pl. <i>I. p.</i> ,”
Bartha – Bidló – Kovács in Bartha (1994)		Kőszegi-hg.	bükkös, égeres	
Fintha (1994)	Tiszakerecseny Tiszabecs Tiszacsécsé Szamosszeg	Lónyai erdő 1989-1990 Gazdákerdeje 1991	ligeterdő maradványban néhol, ártéri tarvágásos felújításban igen tömeges, nemesnyárasban hasonlóan	
Pászty (1994) in Pászty (1998)		Kékes Észak erdőrezervátum		szakdolgozat 1998
Szerdahelyi (1994)	Feketeerdő		<i>Quercus-Ulmeto pannonicum</i>	Szigetköz
Szmorad (1994) in Király (1996)	Kőszeg	Stájer-forrás, Hármas-patak, Bozsoki-patak, Gyöngyös- patak, Pintér- tető		
Kevey (1995)	Lipót Ásványráró	„Új-sziget és Örök-sziget között” „Felső-Helma”	<i>Polygono hydropiperi- Salicetum triandrae Carduo crispi- Populetum</i>	Szigetköz

			<i>nigrae</i>	
Antal et al. (1996) in Király (1996)	Kőszeg		„üde és nedves, bolygatott helyeken gyakran tömeges”	
Nagy (1997)	Kemence	Kemence-völgy	<i>Aegopodio- Alnetum</i> JURKO et KÁRPÁTI 63 <i>Galio-Urticetea</i>	Központi- Börzsöny
Horánszky (1998) in Borhidi (1999)	Debrecen	Nagy-erdő		
Keszei (1998)	Gór és Répceszemere között	Répcse-vidék		
Király (1998)	Sopron	Balf→ Balfi-erdő Kőhalmi-erdő→ Kő-hegy→	kertek melletti szegélyben, mezei juhar- húsos som degradátumban, üde tölgyesekben, kőfejtőgödreinek beerdősült részén	
Kovács et al. (1998)	Kőszeg	Ablánc-völgy		
Kovács, Takács (1998)	Alsószölnök	Rába-völgy	dombsági erdőszegély, ártér-holtág	
Bauer – Barna (1999)	Dorog, Esztergom			
Csiky (2000)	Salgótarján	Megyei Kórház mellett		
Harmos – Sramkó (2000)	Parádsasvár	Sombokor, Sor-kövek, Galya alatti Fekete-tó	Martalóc-patak, és az erdészeti üzemi út körül	„ a Magas- Mátra keleti felében már igen elterjedt”
Kun (2000) Kun (2000)	Budapest	Nyéki-hegy, Hárs-hegy Nyéki-hegy	cseres-tölgyes: <i>Melictosum uniflorae</i> , <i>Poa neoralis</i> facies <i>Genisto tinctoriae- Quercetum ornetosum</i>	
Steták (2000)	Baja	Kis-Rezét, Kis-Rezét,		Balanyi 1957 Tóth 1958

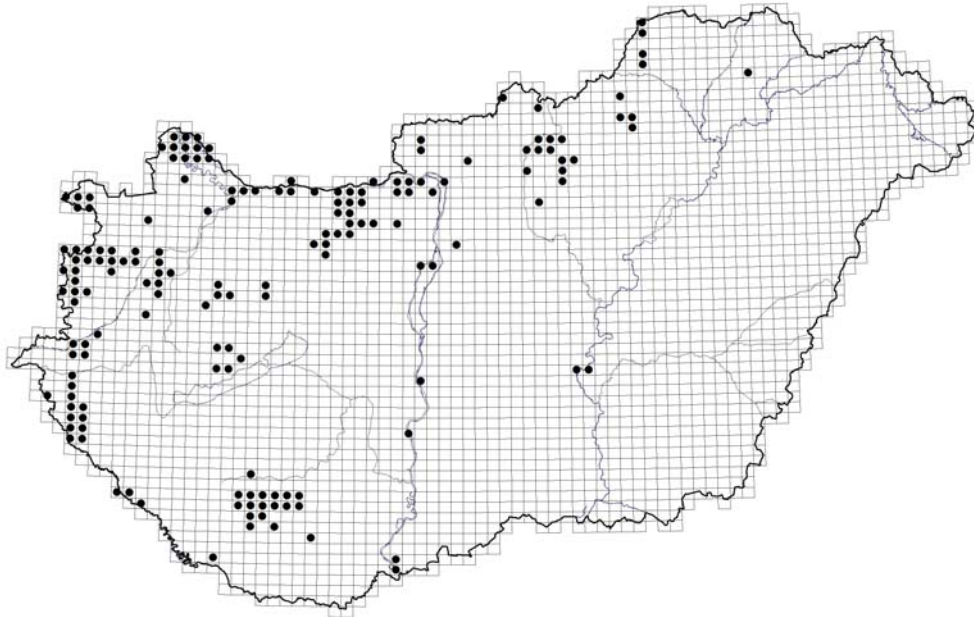
		Veránka, Dunafürdő, Koppány- zátony, Kádár- szg., Rezéti- Duna m., Decsi- Nagy-Holt-Duna m., Pandúr szg. Rezéti-Duna part, Vén-Duna m.		Jeanplong 1975 Rademakers 1992 Steták 1997 Felföldy 1991 Felföldy 1998
Kevey (2001a)			<i>Pimpinello majoris- Ulmetum</i>	Felső Szigetköz tölgy-kóris-szil ligeterdei
Kevey (2001b)	Pécs, Felsőgalla	Bárány-tető, Mandulás		Mecsek Vértes
Király (2001)	Sopron			Fertőmelléki- dombsor
Molnár (2001)	Mátrafüred, Kékes, Parád, Domoszló	Parádi hurokút Cserepes-tető, Kis-Zúgó-hegy		
Vojtkó (2001)	Miskolc – Csanyik, Miskolc – Lilafüred Miskolc – Ómassa	Savós, Teknős- völgy Garadna-völgy, Vidróczky-kő		Less – Vojtkó Gulyás – Virók
Molnár (2002)	Sirok	Kis-Várhegy	„szinte minden bükkösben, gyertyános- tölgyesben”	„a Mátrában rendkívül elterjedt”
Balogh (2003)				Közép- Nyugat- Magyarország
Barina (2003)	Tát	Táti-sziget		
Sramkó et al. (2003)	Abasár: Markaz: Gyöngyössolymos: Gyöngyös, Mátraháza, Kékes, Parád:	Vár-hegy Kékes-völgy Nagy-Hidas- völgy Sándor-gödör		„valószínűleg a forgalmasabb turistautak és a vízfolyások mentén terjed a hegységben”

3. táblázat: Az *Impatiens parviflora* hazai herbáriumi adatai a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytarából. Dőlt betűvel olvashatók az egykor hazánkhoz tartozó, de ma már Magyarország területén kívül található előfordulási adatok.

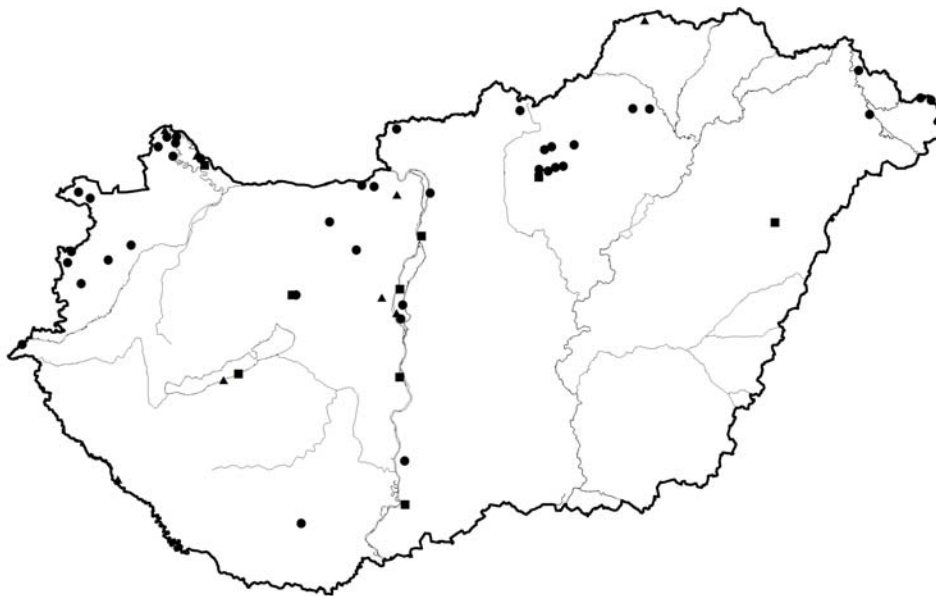
Sorszám	A gyűjtés ideje	A gyűjtés helye	A gyűjtő neve
1.	1890.	Budapest	Borbás Vince
2.	1897.	<i>Pozsony</i>	<i>J. A. Bäumlér</i>
3.	1913.	Ásvány, Dunasziget, Ujsziget	Polgár Sándor
4.	1914.	Budapest, Svábhegy	Moesz Gusztáv
5.	1915.	<i>Weiditztat (Weiden?)</i>	<i>Dégen Árpád</i>
6.	1915.	Budapest, Margit-sziget	Boros Ádám
7.	1916.	Budapest, Botanikus Kert	Boros Ádám
8.	1918.	Budapest, Margit-sziget	Borbás Vince?
9.	1920.	Budapest, Vadaskert	Dégen Árpád
10.	1921.	Budapest, Hűvösvölgy	Boros Ádám
11.	1921.	Budapest, Vadaskert	Boros Ádám
12.	1925.	Budapest, Hűvösvölgy	Boros Ádám
13.	1927.	<i>Szepes</i>	<i>Prof. Dr. Fr. Kováts</i>
14.	1928.	Rajka, Andor-sziget	Polgár Sándor
15.	1928.	<i>Pozsonyligetfalu</i>	<i>Boros Ádám</i>
16.	1930.	Budapest, Gellért-hegy	Papp József
17.	1931.	Várpalota, Burokvölgy	Lengyel Géza
18.	1932.	Budapest, Hűvösvölgy	Jávorka Sándor
19.	1933.	Budapest, Hűvösvölgy	Jávorka Sándor
20.	1935.	Debrecen, Nagyerdő	Soó Rezső
21.	1941.	Budapest, Bűrök ú.	Vajda László
22.	1943.	Budapest, Vadaskert	Papp József
23.	1943.	<i>Mura, Murahely</i>	<i>Boros Ádám</i>
24.	1944.	Budapest, Vadaskert	Papp József
25.	1944.	Budapest, Gellért-hegy	Papp József
26.	1946.	Budapest, Gellért-hegy	Bánó Lehel
27.	1947.	Zákány	Károlyi Árpád
28.	1947.	Budapest, Botanikus Kert	Papp József
29.	1948.	<i>Légrád - Zákány</i>	<i>Károlyi Árpád</i>
30.	1949.	Budapest, Zugliget	Kárpáti Zoltán
31.	1949.	Szilas, Besnyő és Godányi sziget, Szigetujfalu és Lórév között	Boros Ádám Det: Csontos Péter
32.	1949.	Balatonszemes	Károlyi Árpád
33.	1950.	Budapest	Pócs Tamás
34.	1951.	Dunaföldvár, Felsősziget	Boros Ádám
35.	1952.	Mátraháza	Jávorka Sándor
36.	1953.	Dunaremete	Boros Ádám Det: Csontos Péter
37.	1954.	Budapest, Zalai út	Ö. Rosemberszky
38.	1956.	Örtilos	Károlyi Árpád
39.	1956.	Budapest, Hűvösvölgy	Károlyi Árpád

40.	1956.	Balatonboglár	Károlyi Árpád
41.	1957.	Baja, Pörböly-erdő	Jávorka Sándor
			Kárpáti István
			Csapody István
42.	1960.	Budapest, Szabadsághegy	Moldvai
43.	1960.	Órtilos	Károlyi Árpád
44.	1985.	Visegrádi-hegység, Vadálló-kövek	Csontos Péter
45.	1986.	Pilisszentkereszt, Kovács-patak	Csontos Péter
46.	1987.	Budajenő, Nagykovácsi	Csontos Péter
47.	1989.	Debrecen	Felföldy Lajos
48.	1991.	Baja, Rezéti-Duna	Felföldy Lajos
49.	1991.	Budapest, Ürömi út	Felföldy Lajos
50.	1993.	Budapest, Kecske-hegy	Felföldy Lajos
51.	1994.	Budapest, Határerdő, Korányi Frigyes erdősor	Felföldy Lajos
52.	1994.	Pestszentlőrinc, Péterhalmi-parkerdő	Felföldy Lajos
53.	1995.	Budapest, Kakukk-hegy	Felföldy Lajos
54.	1998.	Budapest, Csúcs-hegy	Felföldy Lajos
55.	1998.	Baja, Vén-Duna, Cserta- Duna	Felföldy Lajos

4. ábra: Az *Impatiens parviflora* hazai előfordulása a flóratérképezés 2004. szeptemberéig beérkezett adatlapjainak kiértékelése nyomán



5. ábra: Az *Impatiens parviflora* hazai előfordulása szakirodalmi és herbáriumi adatok nyomán. Jelmagyarázat: ●: szakirodalmi adat, ■: herbáriumi adat, ▲: mindkettő.



A térképeken jól látható, hogy napjainkra a kisvirágú nebáncsvirág hazánk középhegységeiben, a Nyugat-Dunántúlon és folyóink mentén is szinte mindenütt előfordul. A táblázatokban feltüntetett előfordulási adatok mellett még számos helyről ismert a faj előfordulása szóbeli közlés vagy saját megfigyelés alapján.

3.2. A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) bemutatása

3.2.1. Morfológia



2. fotó: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

Sárgászöld színű, kellemetlen szagú, egyéves növény. KORNHUBER és HEIMERL (1885) a faj azonosításakor megállapította annak formagazdagságát, amely az egyedek különböző magasságában, szőrözöttségében, de leginkább a levél szélességében és tagoltságában nyilvánul meg. Az összehasonlítást szolgáló észak-amerikai példányok levele relatív szélesebb, a brazil példányok szára alul elágazóbb, felül pedig szőrözöttebb volt, mint a Magyarországon talált példányoké. A növény magasságát a legtöbb szerző hasonló intervallumban határozza meg: 30-150 cm (RAFINESQUE in DE CANDOLLE 1837), 30-180 cm (HEGI 1925, JOSIFOVIČ 1975), 50-100 (180) cm (SÄVULESCU 1958). MOESZ (1909) szerint a keresztlapu „Rendesen magasra nő. 1,5 m. magas Erechthitesek elég gyakoriak.” Az eredeti elterjedési területről származó adatok átlagosan 30 és 150 cm között jelölik meg a növény magasságát, de akár 3 métert elérő egyedekről is tudósítanak (HRESS 1999, MOHLENBROCK 2002). WAISBECKER (1891, 1895) Kőszeg és Czák melletti erdővágásokban kisméretű, 10-30 cm magas, el nem ágazó szárú, kevésbé fűrészelt levelű, kisebb és kevesebb (1-3) fészkeű egyedeket talált, amelyeket f. *minor*-nak nevezett el. Ezzel szemben a „tipikus” egyedek 80-180 cm magasak voltak, száruk elágazott, levelük mélyen fűrészelt volt, és több, valamint nagyobb fészekvirágzatot viseltek. A kistermetű példányok szemmel láthatóan nagyobb egyedszámban fordultak elő a területen, mint a nagytermetűek, de a két típus közti átmenetek is megfigyelhetők voltak. A maximális magasság tekintetében már jelentősebben eltérnek az irodalmi adatok. RECHINGER közlését, mely szerint a Pozsony megyei „Schur” erdőben 3 méter magas keresztlaput talált, MOESZ (1909) kétkedéssel fogadja. KÁRPÁTI (1960) a Soproni-hegyvidéken a növény „2 m-nél jóval magasabb példányait” többhelyütt felfedezte, bár megjegyzi, hogy az egyedek rendszerint 80-120 cm-es magasságot érnek el.

Az általam talált legmagasabb egyed 237 cm magas volt, a megvizsgált egyedek átlagos magassága pedig 119 cm-nek adódott. A növény főgyökere orsó alakú, gyökérzete kis kiterjedésű. A szár egyenes, felül fürtösen elágazó, sokfészkű, üreges, törékeny, elszórtan szőrös vagy majdnem kopasz. Levélállása szórt. A levelek vékonyak, hosszúkásak vagy elliptikusak, átlagosan 10 cm hosszúak, szélük kétszeresen fogazott, vagy egyszeresen fogazott és gyengén karéjosodó, a levélél és a főer pillás, néha kopasz. A szár alsó, középső, ill. felső részén elhelyezkedő levelek morfológiai jegyei is különbözőek. Az alsó levelek hosszúkás-tojásdadok, fokozatosan nyélbe keskenyedők, fogazottak, a virágzás kezdetére már jórészt lehullanak. A középső levelek hosszúkásak vagy lándzsásak, max. 16 cm hosszúak, 3,5 cm szélesek, rövid nyelük van vagy enyhén szíves vállal szárölelők, durván és egyenlőtlenül fogazottak (porcosan megvastagodott fogakkal). A felső levelek lándzsásak, helyenként épszélűek, vagy csak a levélválnál bemetszettek, csúcsuk hegyes. A legfelső levelek nagyon kicsik, szálasak, épszélűek (RAFINESQUE in DE CANDOLLE 1837, HEGI 1925). A fészek hengeres, heterogám felépítésű. A fészek hosszát HEGI (1925) 12-17 mm-ben SÄVULESCU (1958) 14-15 mm-ben, szélességét 5-7 mm-ben valamint, 6-7 mm-ben határozta meg. RAFINESQUE (1837) 12-13 mm-es fészekhosszúságot említ. WAISBECKER (1895) szerint a f. *minor* fészke 3-4 mm széles és 8-12 mm hosszú, ezzel szemben a többi egyed fészke 5-7 mm széles és 10-20 mm hosszú. A fészekvirágzatok sokfészkű, hatalmas, végálló bugában állnak. A fészekpikkelyek egysorosak, egyenesek, kihegyezettek, a szélükön fehéren hártásak, alapjuknál olykor kis melléklevelek találhatóak. A virágok 11-15 mm hosszúak, halvány kénsárgák, csöves pártájúak, a nyelves virágok hiányoznak. A fészekvirágzat szélén található virágok termősek, szabályos vagy szabálytalan pártájúak. A középső virágok kétivarúak, enyhén bővülő rövid cimpájú pártával, a párta fölé emelkedő portokokkal. A fészek alapja lapos, méhsejtszerű bemélyedésekkel díszített. A kaszatok 2-3 mm hosszúak (RAFINESQUE: 2 mm, SÄVULESCU: 2,5 mm, HEGI: 2-3 mm), barnásak, éretten gyéren szőrösek, kb. 12 mm hosszú (TUTIN et al. 2001: 12-14 mm), fehér, selymesen csillogó, hajlékony pappusszal. A virágzási idő SIMON (2003) szerint júniustól szeptemberig, HEGI (1925) szerint július végétől novemberig terjed.

3.2.2. Elterjedési terület

Az *Erechtites* nemzetségbe HEGI (1925) szerint kb. 12 faj tartozik, amelyek Észak-Amerika meleg és mérsékelt éghajlatú területein (*E. hieracifolia*), továbbá Ausztráliában és Új-Zélandon (*E. glomerata*, *E. minima*) honosak. A nemzetség egyes fajait Ázsia trópusi területeire, míg másokat Észak-Amerikába vagy Európába hurcoltak be. WILLIS 1973-as munkájában 15 *Erechtites* fajt említ, amelyek amerikai, ausztráliai, illetve új-zélandi származásúak. A két fent említett szerzővel szemben MEUSEL és munkatársai a „Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora” 1992-es kiadásában BELCHER (1956) nyomán mindössze öt fajt soroltak az *Erechtites* nemzetségbe. Az ellentmondás oka az, hogy BELCHER a nemzetség revíziójában az Ausztráliában és Indonéziában honos fajokat kizárja az *Erechtites* nemzetségből, és azokat a *Senecio*, illetve az *Arrhenechthites* nemzetségbe sorolja.

Az *Erechtites hieracifolia* elterjedési területe Észak- és Dél-Amerika, természetes areája északon Kanadáig (Dél-Québecig és Dél-Saskatchewanig), délen Chiléig és Argentínáig hatol. Synanthrop areája Európára, Délkelet-Ázsiára és Malaysiára is kiterjed (MEUSEL – JÄGER 1992). Európa számos országába behurcolták: Ausztria, Lichtenstein, Németország, Magyarország, Horvátország, Szlovénia, Lengyelország, Románia, Csehország, Szlovákia, Szerbia, Olaszország, Oroszország (HEGI 1925, MAYER 1952, ŠAVULESCU 1958, JANCHEN 1972, EHRENDORFER 1973, JOSIFOVIĆ 1975, HAEUPLER et SCHÖNFELDER 1988, MEUSEL – JÄGER 1992, FISCHER 1994, OBERDORFER 1994, CIOCÂRLAN 2000, JOGAN 2001, TUTIN et al. 2001, KUBAT 2002, ROTMAHLER 2002, TZVELEV 2002, GÓRSKI et al. 2003).

3.2.3. A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) európai és hazai elterjedésének története

A keresztlapu első európai megjelenésének módjáról megoszlanak a kutatók véleményei: ASCHERSON (1902) szerint szőlővenyigével, vagy más kultúrnövény transzportjával érkezett Európába, míg SCHWEINFURTH (in HEGI 1925) valamilyen csomagolóanyaggal történő behurcolását tartja valószínűnek. KORNUBER és HEIMERL (1885) a zágrábi vagy a gráci botanikus kertből történő kivadulását feltételezik, ez utóbbi véleményt osztja BORBÁS (1886) is. PAULIN (1897) azonban felhívja a figyelmet arra, hogy a növény felfedezése idején Zágrábban még nem működött botanikus kert, szerinte a kivadulás forrása a gráci Joanneum kertje. HATLE (1900) szerint azonban abban az időben a gráci Joanneum kertjében nem az *Erechtites hieracifolia*-t, hanem az *Erechtites palmitifolia*-t kultiválták. A gráci Joanneum kertből történő kivadulást HEGI (1925) aligha tartja valószínűnek, abban azonban biztos, hogy a keresztlapu egyes nagy távolságra lévő populációi kizárólag a kaszatok szél általi közvetítése révén jöttek létre. Az kaszatok anemochor terjedése SCHENK (1877) szerint epizoochoriával is kiegészül, ezt a célt szolgálják a termésfalán található háromsejtű szőrök.

A keresztlaput Európában először VUKOTINOVIĆ találta meg 1876-ban, egy Zágráb közelében lévő erdővágásban. A növényt *Senecio*-ként azonosította, és a csorbókákhoz való hasonlósága miatt *Senecio sonchoides* néven írta le (VUKOTINOVIĆ 1881). 1877-ben a stájerországi (Ausztria) Luttenbergnél PREISSMANN (in HEGI 1925) akadt rá a fajra, amely ezt követően, 1892-re Stájerország alsó és középső részét is sikeresen meghódította (ASCHERSON 1902).

Magyarországon Vas és Sopron megyében szintén rendkívüli gyorsasággal terjedt, FREH ALFONZ 1877-ben Kőszeg mellől gyűjti a növényt, és *Senecio cacaliaster* néven közli WAISBECKERrel az előfordulását, aki ezen a néven jegyzi be kőszegi flóraművébe (1882), a későbbiekben WAISBECKER is többször gyűjtötte Kőszeg mellől a növényt (WAISBECKER 1891, 1895). 1881-ben SCHLOSSER a Zágráb melletti Maximir-parkban akadt rá a növényre, melynek nevét *Senecio Vukotinovicii*-re változtatta (SCHLOSSER 1881). Ezek után két rövid közlemény is napvilágot látott a keresztlapuval kapcsolatban. Az elsőben BORBÁS ismerteti WAISBECKER munkáját, és az abban szereplő, FREHTÖL származó adatot *Senecio Vukotinovicii*re helyesbíti (BORBÁS 1883b). A második közleményben BORBÁS jelzi a növény előfordulását a történelmi Sopron megyéhez tartozó Kéthelyről és a történelmi Vas megyéhez tartozó Gyepüfüzestről (BORBÁS 1883a). A növény helyes azonosítása 1884-ig váratott magára, mikor is KORNHUBER és HEIMERL egy Kapuvár melletti égeres szegélyében szokatlanul dúsan tenyésző, 1-1,5 m magas *Senecio sonchoides*-ek csoportjaira bukkantak. Alapos vizsgálat után a növényt sugártalan, heterogám felépítésű fészekvirágzata alapján elkülönítették az aggófűvektől, és az *Erechtites* nemzetségbe sorolták; majd a botanikai szakirodalom, a herbáriumok és számos élőhelyről származó egyed áttanulmányozása után a növényt helyesen az amerikai származású *Erechtites hieracifolia*-val azonosították (KORNHUBER – HEIMERL 1885). A faj európai és hazai terjedésének története szorosan összekapcsolódik, hiszen a megtalálás és a helyes azonosítás helyszíne akkoriban hazánkhoz tartozott, ezért lehetséges az, hogy BORBÁS 1887-ben a következőképpen ír a növényről:

„Valóban csodálatos e kitűnő növénygénusz vándorlása, s hogy épen messze útja után hazánk nyugati és délnyugati részét (Zágráb) választotta megtelepedésének első térségeül. Ezért méltán lepte meg Európa botanikusait. Hogy e növény rokonsága az európai Seneciókkal és más compositával, egészen meg van szakadva, meg hogy az erdők vágásainak gazos helyein nő, mindjárt az a sejtelmem támadt fel, hogy messzeföldi jövevény nyel van dolgunk (Tanár egyl. Közl. i. h.). Hogy sokáig ismeretlen maradt, egyik oka az lehet, hogy Vukotinovics tapasztalása szerint bizonyos esztendőekben egészen kimarad, s hogy oly helyen nő, a merre botanikus gyakran nem forgolódik.”

Alsó-Ausztriában először MÜLLNER találta meg a növényt 1877-ben, Hütteldorf mellett, majd Ausztria további területeiről is előkerült: Blauda (PANEK 1895 in HEGI 1925), Proskau (ADERHOLD 1901 in HEGI 1925). 1890-ben SZÉP Sümegről, a Tátika-hegyről jelzi a keresztlapu előfordulását (BORBÁS 1893). 1892-re a keresztlapu már a Budai-hegységet is elérte (BORBÁS 1893). SIMONKAI a növényteni szakosztály ülésén mutatja be a keresztlapu néhány példányát, amelyeket a Jánoshegyen gyűjtött, majd BORBÁS a növény előfordulási adatait CZAKÓ murakeresztúri és keszthelyi, valamint PIERS Tátika-hegyi gyűjtésének megemlékezésével egészíti ki (BORBÁS 1893).

BORBÁS kezdeti feltevése szerint a keresztlapu hazánk nyugati határvidékéről Budapestre a János-hegyet gyakran felkereső botanikusok által hurcolódott be. 1902-ben ASCHERSON elveti ennek valószínűségét, különösen miután 1895-ben BUDAI Tapolcán is begyűjti a fajt és több Balaton környéki előfordulási adat válik ismertté, ezután a kérdés tisztázását nem is tartja szükségesnek. 1893 és 1899 között a keresztlapu Budapest környékének számos pontjáról előkerült: 1893-ban BORBÁS megtalálja a Szép Juhásznénál, majd PERLAKYval a Zugligetben is, 1897-ben SIMONKAI a Hárshegyen, 1898-ban BORBÁS a Hárshegy mögötti kovácsii úton, végül egy évvel később Hűvösvölgy felé leli meg a fajt (BORBÁS 1902, MOESZ 1909). 1893-ban ENTZ és PILLITZ a keresztlapu zirci előfordulásáról számolnak be (BORBÁS 1902). 1897-ben GOMBOCZ ENDRE Sopronban a Károly-magaslatnál találja meg a fajt. KMET 1896-ban, Németiben, 1897-ben Berencsfaluban gyűjtötte a keresztlaput (MOESZ 1909).

1896 és 1899 között Szlovénia (Landstrass, Lukovica, Ratschach: PAULIN in ASCHERSON 1902) és Csehország (Prussinowitz, Prerau, Hlinsko: OBORNY, MAKOWSKY in ASCHERSON 1902) számos pontjáról jelzik a faj előfordulását. 1901-ben a faj Pozsony környékének több pontjáról, valamint Fehéregyházáról és Nyitráról is előkerült (BÄUMLER 1901, BEER 1901, RECHINGER 1901, ZAHLBRUCKNER 1901, BEER 1901 in MOESZ 1909). ASCHERSON 1902-es munkájában részletesen összefoglalja a keresztlapu eddigi előfordulási adatait, köztük a magyarországiakat is. 1903-ban GÁYER GYULA Kiscell környékéről gyűjti a növényt (GÁYER 1903). Az 1900-as évek elején a keresztlapu hazánk több régiójából is előkerült, az előfordulási adatokat MOESZ (1909) ismerteti: 1904-ben JÁVORKA megtalálja a Pilisben, 1905 és 1906 között pedig BUDAI négy Borsod megyei lelőhelyét is (Tapolca, Répáshuta, Dédes, Alsó-Hámor) közli. GOMBOCZ ENDRE Sopron megye flórájáról írt közleményében a növény jelenlétét Lakompak, Karló, Rámóc, Borsmonostor, Ólmod és Kéthely közeléből jelzi (GOMBOCZ 1906). MOESZ 1908-ban a Barcs megyei Aranyosmaróton is megtalálja a keresztlaput, publikációjában a faj európai terjedésének három útvonalát is felvázolja: 1. Zágráb, Gyepűfüzes, Kőszeg, Sopronmegye, Pozsony, Nyitra, Aranyosmarót, Hontmegye, Borsodmegye, 2. Zágráb, Kőszeg, Balaton, Zirc, Budapest, Pilis, Hontmegye, 3. horvátországi előfordulások (MOESZ 1909). BARTAL 1910-ben Tolna megyéből, Szekszárdról és Remetekápolnáról jelzi a faj jelenlétét, 1920-ban a faj a Kisalföldről is előkerül, ahol POLGÁR a teherpályaudvaron akad rá a keresztlapura (POLGÁR 1941). A '20-as években több dél-dunántúli adat válik ismertté: JÁVORKA Kaposmérőn, LENGYEL Pécssett, BOROS (1924) Szentán, Darányban és Nagykanizsán gyűjti a fajt. A 30-as években, Zala megyében KOVÁCS és JÁVORKA is gyűjt egyedeket herbáriuma számára. BOROS 1930-ban a nyírbaktai Korhány-erdő erdeifenyvesében fedezi fel a keresztlaput. Borsod-Abaúj-Zemplén megyén belül Kondóval, Pálházával és Lókosárral bővül az előfordulási helyek száma HULJÁKNak (1936), SOÓnak és HARGITAINak (1940) köszönhetően. Hegységeink közül a Bakonyban RÉDL (1942), a Börzsönyben KÁRPÁTI (1950) leli meg a keresztlaput. Lápokon történő előfordulásokról számolnak be SIMON (SIMON 1952 in FINTHA 1994), valamint BORHIDI és JÁRAI-KOMLÓDI (1959), az előbbi szerző Bábtaván, az utóbbiak a Baláta-tavon találják meg a keresztlaput *Caricetum acutiformis-ripariae* Soó *caricetosum ripariae* Soó társulásban. SOÓ 1970-ben a keresztlapu hazai előfordulási adatait a következőképpen foglalja össze: Északi-középhegység (Sátor-hg., Bükk, Cserhát, Börzsöny) Dunántúli-középhegység (Visegrádi-hg., Budai-hg., Bakony, Balaton-vidék), Nyugat-Dunántúl (Sopron-Örség), Déldunántúl (Észak- és Dél-Zala, Belső Somogy, Zselic, Mecsek, Tolnai-Hegyhát), Alföld (Kis-Alföld szórványos, Nyírség: Nyírbakta, Észak-Alföld: Csaroda, Beregdaróc). A szerző a gyertyános-tölgyeseket (*Quercus petraeae* – *Carpinetum hung.*), láperdőket (*Thelypteridi* – *Alnetum*), vágásokat (*Chamaenerion angustifolii*-ban subass.-t alkot) jelöli meg a keresztlapu élőhelyeként, és *Epilobietea* fajként jellemzi.

SIMONnál (2000) a keresztlapu élőhelyeként a „láperdők nyíltabb részei” megnevezés szerepel, és a faj előfordulását illetően a SOÓ által felsoroltakat a Zempléni-hegységgel egészíti ki. A hazai előfordulási adatok nagy része erdei élőhelyekhez kötődik: a faj leggyakrabban erdei vágásterületeken, erdőszéleken, tisztásokon vagy erdei utak mentén jelenik meg (WAISBECKER 1891, 1895, BORBÁS 1893, 1902, MOESZ 1909, KÁRPÁTI 1949, 1950, 1960, KIRÁLY 1996, BÖLÖNI et al. 2000). Néhány publikáció a keresztlapu lápokon történő előfordulásáról számol be: STANDOVÁR és munkatársai Bátorligeten (MAHUNKA 1991), NAGY és munkatársai (1999) a Nyíres-tavon *Eriophoro vaginati* – *Sphagnetum* Soó (1927) 1954 *oxycocetosum*-ban találták meg a fajt. MÉSZÁROS és SIMON (2003) adatai szerint a Semlyékes-tavon, *Carex elata* zombékján is él néhány töve.

A faj antropogén területeken való előfordulására még kevesebb irodalmi utalást találunk: POLGÁR 1920-ban a győri teherpályaudvaron, MARGITTAI 1927-ben Munkács utcáin találja meg a növényt, HIRC (1898) a keresztlapu egy horvátországi piactéren és a környező utcákon való szokatlan jelenlétéről számol be. A keresztlapu élőhelyei közül HEGI (1925) is a friss vágásterületeket, irtásokat és erdőszéleket tartja a legjellemzőbbnek, de megjegyzi, hogy a növény néha teljesen száraz, törmelékes talajon, parlagokon, ruderalis területeken is megjelenhet, sőt előfordulását vasúti töltéseken is megfigyelték. A faj vágásterületeken történő megjelenésének és eltűnésének dinamikáját az egyes szerzők (WAISBECKER 1895, HEGI 1925, KÁRPÁTI 1960) hasonlóképpen jellemzik: az első évben az egyedek megjelenése szórványos, a második és a harmadik évben tömegessé válik, majd a negyedik és ötödik évben az évelő fűfélék előretörésének köszönhetően fokozatosan kiszorul a területről, és körülbelül a kilencedik évre eltűnik (3. fotó).



3. fotó: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) az évelő fűfélék előretörésével fokozatosan kiszorul a vágásterületről (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

KÁRPÁTI ZOLTÁN (1960) a Sopron környékének jellegzetes bevándorolt növényeiről szóló cikkében így ír a keresztlapuról „Sopron környékén főleg a várostól nyugatra fekvő hegyvidéken meglehetősen elterjedt, s különösen a nedvesebb talajú erdővágásokban helyenként tömegesen nő.” (KÁRPÁTI 1960), Budapest környékén és a Dél-Börzsönyben azonban a keresztlapu igen ritka szálankénti megjelenését, majd a környékről való teljes eltűnését tapasztalta. Ezzel szemben a Nyugat-Dunántúlon, Sopron és Kőszeg környékén a keresztlapu első hazai megjelenése óta a vágásterületek szukcesszióját követve évről évre folyamatosan megjelenik, melynek okát PRISZTER (1957) abban látta, hogy a Nyugat-Dunántúlon az évi csapadékmennyiség 600 mm felett van.

A keresztlapu hazai előfordulásának szakirodalmi és herbáriumi adatok alapján történő összefoglalása a 4. és az 5. táblázatban látható. A faj hazai előfordulását a flóratérképezés 2004. szeptemberéig beérkezett adatlapjai nyomán a 6. ábra, a helységnévhez köthető szakirodalmi és herbáriumi adatok nyomán a 7. ábra szemlélteti.

4. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* hazai előfordulásának szakirodalmi adatai.
Dőlt betűvel olvashatók az egykor hazánkhoz tartozó, de ma már Magyarország területén kívül található előfordulási adatok.

Forrás	Helység	Előfordulás helye	Társulás / Élőhely	Megjegyzés
Freh (1877) in Waisbecker (1882)	Kőszeg		vágásokban	<i>Senecio cacaliaster</i> néven
Freh (1883) in Király (1996)	Kőszeg		klastromi erdőút mellett és a klastromi erdőben, róti erdőút mentében	
Borbás (1883)	Kőszeg			Freh adatát ismerteti <i>Senecio vukotinovicii</i> -re helyesbítve.
<i>Borbás (1883)</i>	<i>Kéthely, Gyepűfűzes</i>			<i>ma Burgenland</i>
Kornhuber – Heimerl (1884) in Kornhuber – Heimerl (1885)	Kapuvár		égeres	a faj helyes azonosítása
Czakó (1886) in Borbás (1893)	Murakeresztúr, Tót-szerdahelynél, Keszthely		előntött területen	
Borbás (1887/88)	Kőszeg főleg a Kéthelyi határon		vágásokban, róti erdőút mellett	Freh adatát idézi
Szép (1890/91), Piers in Borbás (1893)	Zalaszántó Sümeg	Tátika-hegy		
Waisbecker (1891)	Kőszeg, Hámor	Pogányvölgy, Mannersdorfi erdő szélén	„vágásokban az alsó erdőben”	
Simonkai (1892) in Borbás (1893)	Budakesz	Jánoshegy	erdei vágás, útszél	Társulati ülésen bemutatja az általa gyűjtött növényt.
Borbás, Perlaky (1893) in Moesz (1909)	Budapest	Zugliget		Nemzeti Múzeum herbáriumában

Entz, Pillitz (1893) in Borbás (1902)	Zirc			
Borbás (1893) in Borbás (1902)	Budapest	Jánoshegy	erdei út mentén, a Szép Juhásznénál	
Waisbecker (1895)	Kőszeg Czák		erdővágásban	f. <i>minor</i> gyakrabban fordul elő
<i>Kupcsok</i> (1896) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Bakabánya</i>		<i>erdőirtásban</i>	(<i>Hont megye</i>)
Kmet (1896), Kmet (1897) in Moesz (1909)	Németi, <i>Berencsfalu</i>		erdőirtásban	Baranya megye (<i>ma Szlovákia</i>)
Simonkai (1897) in <i>Moesz</i> (1909)	Budapest	Hárshegy		Dégen herbáriumában
Borbás (1898) in Borbás (1902)	Budapest	Hárshegy mögött, Kovácsi úton	erdőirtásban	
<i>Waisbecker</i> (1899) in <i>Király</i> (1996)	<i>Rattersdorf (Röt)</i>		<i>erdőszél</i>	<i>f. minor</i>
Borbás (1899) in Borbás (1902)	Budapest	Hüvösvölgy	erdőszél	
Grósz (1900) in Borbás (1902)	Budapest	Hüvösvölgy		
<i>Kmet</i> (1901) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Felsőbágy</i>			
<i>Bäumler</i> (1901) <i>Beer</i> (1901) <i>Rechinger</i> (1901) <i>Zahlbruckner</i> (1901) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Pozsony</i> <i>Pozsony</i> <i>Pozsonyszent- györgy</i> <i>Pozsonyszent- györgy</i>	„ <i>Bodinggraben</i> ” <i>Zerge-hegy,</i> „ <i>Schur-erdő</i> ”	<i>gyümölcsös- kertekben</i>	
<i>Beer</i> (1901) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Fehéregyháza</i> <i>Nyitra</i>	<i>Zobor hegy</i>	<i>erdővágás</i>	<i>Sopron megye</i>
Ascherson (1902)		Megjegyzí, hogy a faj a Tiszántúlról még nem ismert.		Összegyűjti az addigi előfordulási adatokat.
Gáyer (1903)	Kis-Czell (<i>ma Celldömölk</i>)			

Jávorka (1903) in Borbás (1903)				Pilis-hegység
<i>Wagner</i> (1903) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Gurahoncz</i>		„ <i>Arad-Csanádi</i> <i>E. Vasutak</i> <i>erdeiben,</i> <i>írtásokban</i> ”	
Budai (1905) in Moesz (1909)	Tapolca		erdei vágás	
Budai (1906) in Moesz (1909)	Répáshuta, Dédes, Alsó-Hámor			
<i>Gombocz</i> (1906)	<i>Lakompak, Karló,</i> <i>Rámócz,</i> <i>Borsmonostor,</i> <i>Ólmod, Kéthely</i> <i>körül</i>			<i>Részben a mai</i> <i>Burgenland</i> <i>területén</i> <i>található.</i> <i>Ólmod</i> <i>(Vas megye)</i>
<i>Moesz</i> (1908) in <i>Moesz</i> (1909)	<i>Aranyosmarót</i>	<i>Fekete-major</i>	<i>erdőirtás</i>	
Moesz (1909)			erdővágás, erdőszél, utak mente, lápos területek	Összegyűjti a faj hazai előfordulási adatait.
Bartal (1910)	Szekszárd	Remetekápolna		
<i>Moesz</i> (1911) <i>Tuzsonnal</i>	<i>Aranyosmarót:</i> <i>Élesmart és Kelő</i> <i>közt</i>	<i>Zsitva völgye</i> <i>Madaras</i> <i>hegység</i>		
<i>Margittai</i> (1913)	<i>Ilgócz és Gombos</i> <i>között</i>		<i>vágásban</i>	<i>Bereg megye</i>
Polgár (1920) in Polgár (1941)	Győr	teherpályaudvar		
<i>Dégen et al.</i> (1923)	<i>Detrekőcsütörtök</i> <i>és Malaczka</i> <i>között</i> <i>Királymajor</i>		<i>kiszáradt</i> <i>halastó alján</i>	<i>Gáyer 1917</i> <i>Scheffer 1918</i>
Boros (1924)	Szenta Darány Kaposmérő ¹ Nagykanizsa	Szentai erdő Púposerdő „Alsóvári erdő”		drávabalparti síkság flórája ¹ Jávorka gyűjtése
<i>Margittai</i> (1927)	<i>Munkács</i>		<i>vágásokban,</i> <i>utcán</i>	
Boros (1930-31)	Nyírbakta	Korhány-erdő	erdeifenyvesben	Baktalórántháza településrésze
Hulják (1936) in Vojtkó (2001)	Kondó	Harica-völgy		

Soó – Hargitai (1940)	Pálháza Lókosár	Kemencepatak völgye		Sátorhegység
Horváth (1944)	Szentgotthárd	Szentgotthárdi Apátság erdei		
Polgár (1941)	Tényő és Ravazd, Csorna		„Földsziget- major”	
Horváth (1942)	Nagyterecsény (Ibafa mellett), Szekszárd	Remetekápolna		
Rédl (1942)	Márkó, Farkasgyepű, Esztergár - Bakonyszentlászló	Papod, Pajoros, Som-hegy, Gemencv., Cuha-völgy, Ugodi-erdő, Deáki-erdő		
Kárpáti (1949)	Sopron, Brennbergbánya, Harkától nyugatra		„Hercegi-erdő” vágásaiban erdővágásban	
Kárpáti (1950)	Zebegény feletti Hegyestető északi lejtőjén		erdővágásban	Börzsönyi- hegység
Simon (1952) in Fintha (1994)	Csaroda - Gelénes	Bábtava		
Borhidi – Járai-Komlódi (1959)	Kanizsaberek	Baláta-tó	<i>Caricetum acutiformis- ripariae</i> Soó <i>caricetosum ripariae</i> Soó	
Kárpáti (1960)	Sopron	Soproni- hegység, Várhely, Tacsí - árok	erdő, erdőszél, tisztások, vágások	
Kárpáti (1960) in Király (1996)	Kőszeg		erdőszéleken, tisztásokon	
Héjas, Borhidi (1960)	Csurgótól nyugatra	Sötéterdő		Belső-Somogy
Soó (1970)		Sátor-hg., Bükk, Cserhát, Börzsöny, Visegrádi-hg., Budai-hg., Bakony, Balaton-vidék, Sopron-Őrség, Észak- és Dél- Zala, Belső Somogy, Zselic,	gyertyános- tölgyesek (<i>Q.</i> – <i>Cp. hung.</i>), láperdők (<i>Thel.</i> – <i>A.</i>), vágások (<i>Chamaen.</i> -ban subass.-t alkot)	

		Mecsek, Tolnai-Hegyhát, Kis-Alföld szórványos, Nyírbakta, Csaroda, Beregdaróc		
Standovár et al. in Mahunka (1991)	Bátorliget			1988-1990-ben találták meg a fajt.
Fintha (1977) in Fintha (1994)	Turricse	Ricsei-erdő	égeres nedvesebb szélein	
Kovács et al. (1992) in Király (1996)	Velem	Zsáper-hegy, Holt-hegy, Csiszár-hegy		
Antal et al. in Király (1996)	Kőszeg		tarvágásokon, nyiladékokon	
Kovács et al. (1998)	Kőszeg	Ablánc-völgy		
Kovács, Takács (1998)	Alsószőlők	Rába-völgy	dombsági erdőszegély	
Bauer – Barna (1999)	Dorog, Esztergom			
Király et al. (1999)	Felsőcsatár	Vas-hegy, Nagyvilágos-hegy	sziklaletörés alján, erdő nyílt foltján	
Nagy et al. (1999)	Beregsurány (Csaroda és Beregdaróc között)	Nyíres-tó	<i>Eriophoro vaginati</i> – <i>Sphagnetum</i> Soó (1927) 1954 <i>oxycocetosum</i>	beregi tőzegmohás lápok
Bölöni et al. (2000)	Békéscsaba	Fácános-erdő	árnyas nyiladékon néhány tő	a faj első adata a Tiszántúlon!
Mészáros – Simon (2003)	Nagyvázsony	Semlyékes-tó	<i>Carex elata</i> zsombékján néhány töve él	

5. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* hazai herbáriumi adatai a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárából. Dőlt betűvel olvashatók az egykor hazánkhoz tartozó, de ma már Magyarország területén kívül található előfordulási adatok.

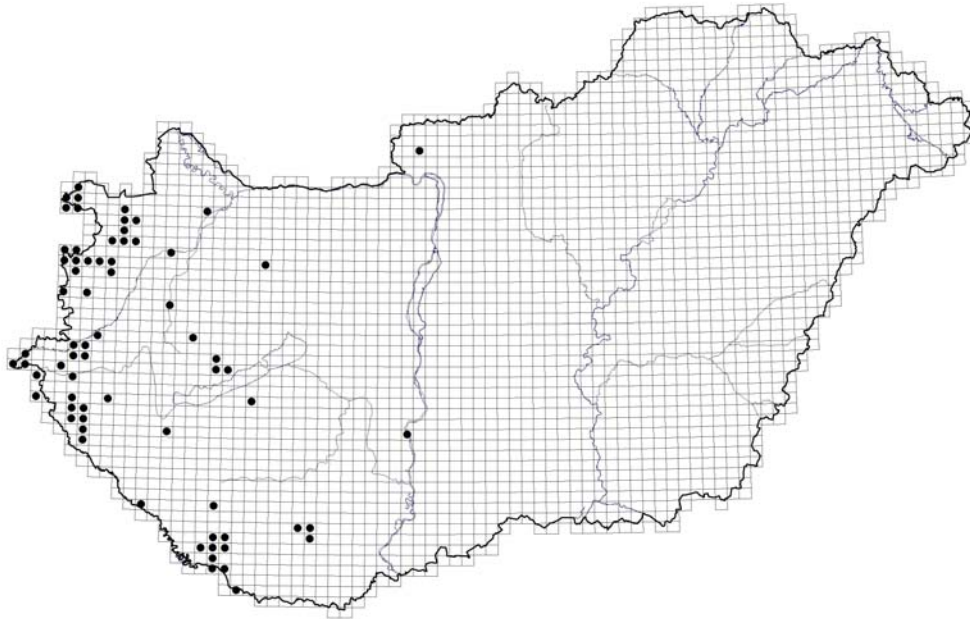
Sorszám	A gyűjtés ideje	A gyűjtés helye	A gyűjtő neve
1.	1880.	Zágráb	J. C. Schlosser
2.	1880.	Zágráb	Borbás Vince
3.	1881.	Zágráb	Vukotinovič
4.	1886.	Murakeresztúr	C. Czakó
5.	1886.	Tótszerdahely, (Zala m.)	Czakó
6.	1886.	Keszthely	Czakó
7.	1886.	Murakeresztúr	Czakó C.
8.	1891.	Kőszeg	Waisbecker A.
9.	1892.	Budapest	Simonkai L.
10.	1893.	Budapest, Zugliget	Borbás Vince
11.	1893.	Budapest, Jánoshegy	Perlaky G.
12.	1893.	Budapest	Borbás Vince
13.	1895.	Tapolca	Budai József
14.	1896.	Kőszeg	Ö. B. Z.
15.	1897.	Kőszeg	A. Waisbecker
16.	1897.	Sopron, Károly-magaslat	Gombocz Endre
17.	1897.	Tarcsa	Gossel
18.	1897.	Budapest, Hárshegy	Simonkai Z.
19.	1897.	Selmecbánya	Kmet András
20.	1897.	Budapest, Hárshegy	Simonkai
21.	1897.	Szitnya-hegy	Jávorka S.
22.	1897.	Budapest, Lipótmező	Grósz Lipót
23.	1900.	Sopron	Flora Sopronensis
24.	1900.	Budapest, Húvösvölgy	Borbás Vince
25.	1900.	Bakonybél	Pillitz Benő
26.	1901.	Kőszeg	A. Waisbecker
27.	1901.	Pozsony	J. A. Bäumlér
28.	1903.	Pilis	Jávorka S.
29.	1903.	Arad	Wagner János
30.	1903.	Piliscsaba, Kisszénás	Lengyel G.
31.	1903.	Pilis hegy	Jávorka S.
32.	1903.	Arad megye	Wagner János
33.	1906.	Répáshuta (Borsod m.)	Budai József
34.	1906.	Dédes (Borsod megye)	Budai József
35.	1907.	Pilis-hegy	Jávorka S.
36.	1908.	Aranyosmarót	Moesz G.
37.	1908.	Fogarasi-havasok, Vist	Nyárády Gyula
38.	1909.	Piliscsaba	Kocsis
39.	1910.	Élesmart, Felsőzsadág	Moesz G.
40.	1910.	Zsiar-hegy, Bükkös kút	Tuzson J.
41.	1911.	Munkács, (Bereg megye)	Thaisz L.
42.	1913.	Hidasliget, Temes	Lengyel G.
43.	1913.	Girodam (Temes megye)	Lengyel G.
44.	1913.	Temesvár, Vadászerdő	Lengyel G.
45.	1913.	Maros-Torda, Mezőbánd	Viski

46.	1913.	Görgényszentimre, (Erdély)	Lengyel G.
47.	1916.	Borossebes	Kümmerle, Jávorka
48.	1916.	Piliske (Arad megye)	Kümmerle, Jávorka
49.	1916.	Borossebes (Arad)	Trautmann
50.	1917.	Detrekőcsütörtök	Gáyer Gyula
51.	1918.	Szernye	Margittai A.
52.	1920.	Kaposmérő, Parti erdő	Jávorka Sándor
53.	1920.	Pécs, Dömörkapu	Lengyel G.
54.	1920.	Pomáz	Lengyel G.
55.	1920.	Ivány	Margittai A.
56.	1920.	Kővágóörs	Boros Ádám
57.	1920.	Győr: teherpályaudvar	Polgár S.
58.	1922.	Szenta, Szentai erdő	Boros Ádám
59.	1922.	Nagykanizsa: Alsóvárosi erdő	Boros Ádám
60.	1923.	Mesztegyő: Búsvár	Boros Ádám
61.	1923.	Darány: Púpos erdő	Boros Ádám
62.	1924.	Szepezd	Moesz G., Gombocz E.
63.	1924.	Sopron	Boros Ádám
64.	1925.	Vác, Naszály-hegy	Csapody Vera
65.	1926.	Nyírbakta: Korhány erdő	Boros Ádám
66.	1927.	Munkács, (Bereg megye)	A. Margotten
67.	1927.	Pilis-hg.: Bucsinavölgy	Vajda László
68.	1927.	Középrigóc	Boros Ádám
69.	1927.	Kálmánca: Bordás erdő	Boros Ádám
70.	1928.	Orfalu, Szentgotthárd mellett	Vajda E.
71.	1929.	Budapest, Kamaraerdő	Rác J.
72.	1929.	Sopron, Brennberg, Tanulmányerdő	Boros Ádám
73.	1929.	Rőtfalva, Hámortó (Vas)	Kárpáti Zoltán
74.	1930.	Nagykapornak, Misefa, (Zala megye)	Fr. Kovács
75.	1930.	Somogyszob: Büki- puszta	Boros Ádám
76.	1920.	Dömörkapu (Pécs)	Lengyel G.
77.	1920.	Pomáz	Lengyel G.
78.	1920.	Ivány (Heves megye)	Margittai A.
79.	1930.	Répcékéthely: Klausen	Boros Ádám
80.	1930.	Nagykapornak-Misefa: Jezsuita erdő	Kovács Fr.
81.	1931.	Sopron, Bánfalva, Tacs- árok	Kárpáti Zoltán
82.	1932.	Sopron, Brennberg	Jávorka S.
83.	1934.	Tapolca, Sümeg	Jávorka Sándor
84.	1934.	Gödöllő: Állami fejőkísérleti telep	Csapody Vera
85.	1936.	Kondorfa, Szentgotthárd	Jávorka S.

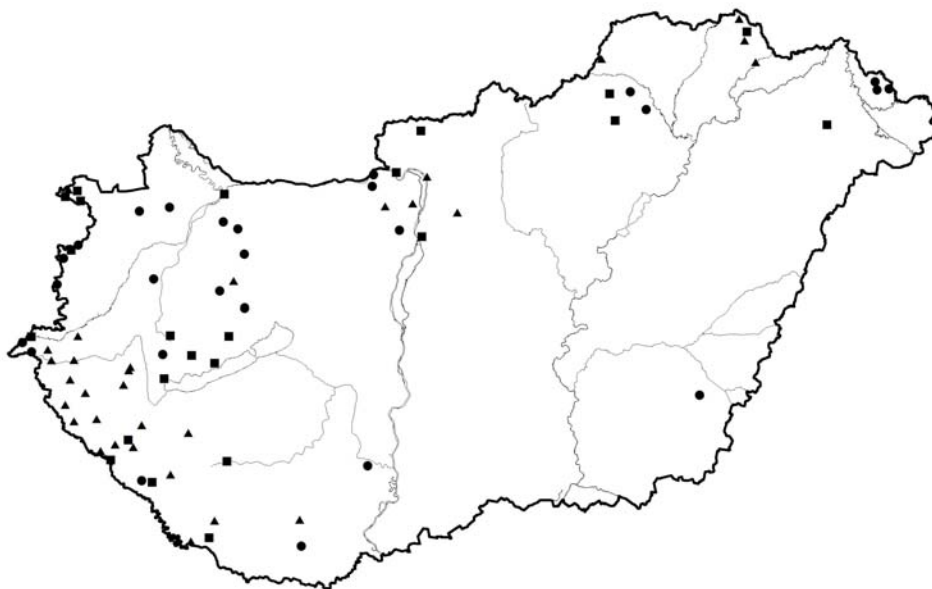
86.	1936.	Bükk-hg., Haricavölgy	Hulják J.
87.	1937.	Gömör-Tornai-karszt, Hamuzsír völgy	Hulják J.
88.	1937.	<i>Erdély, Kolozsvár</i>	<i>Prodan I.</i>
89.	1937.	Sárospatak	Kiss Á.
90.	1938.	Nádasd, Zalalövő	Jávorka S.
91.	1939.	Kőszeg, Írottkő	Lengyel G.
92.	1939.	Pálháza: Kemencepatak	Újvárosi
93.	1940.	Mátra, Karancs, <i>Fülek</i>	Hulják J.
94.	1940.	Sopron, Bánfalva, Tacsí- árok	Kárpáti Zoltán
95.	1940.	Sopron, Hidegvíz-völgy	Kárpáti Zoltán
96.	1942.	Pesthidegkút: Vihar-hegy	Kárpáti Zoltán
97.	1943.	<i>Haragos (Preluca), Bucronfalva (Buteasa)</i>	<i>Boros Ádám</i>
98.	1943.	<i>Magasfok (Martinje): Dugosz erdő</i>	<i>Boros Ádám</i>
99.	1944.	Sopron, Brennbergi völgy	Kárpáti Zoltán
100.	1944.	Gödöllő: József-főherceg liget	Boros Ádám
101.	1947.	Nagykanizsa, Szepetnek	Károlyi Árpád
102.	1947.	Harka, Kecsképatagi erdő	Kárpáti Zoltán
103.	1947.	Füzér, Vár-hegy	Boros Ádám
104.	1947.	Ágfalva: Magasbérc	Kárpáti Zoltán
105.	1947.	Pálháza: Kőkapu. Kemencepatak	Boros Ádám
106.	1947.	Nagykanizsa, Szepetnek	Károlyi Árpád
107.	1948.	Sompataki Nagyhuta, (Abaúj-Torna)	Jávorka S.
108.	1948.	Zalaújlak	Károlyi Árpád
109.	1948.	Szepetnek	Károlyi Árpád
110.	1948.	Bagolai erdő (Bagola)	Károlyi Árpád
111.	1948.	Nagykanizsa, Szepetnek	Károlyi Árpád
112.	1948.	Sopron, Sörházdomb	Kárpáti Zoltán
113.	1948.	Csapi, Zalaújlak	Kárpáti Zoltán
114.	1948.	Bagola	Károlyi Árpád
115.	1948.	Nova, Mumor	Kárpáti Zoltán
116.	1949.	Kelemér, Pálháza	Jávorka S., Zólyomi
117.	1949.	Pálháza	Pénzes A.
118.	1949.	Göcsej (Zala): Csakmai erdő	Papp József
119.	1950.	Obornak (Zala megye, Eszteregnyéhez tartozik)	Károlyi Árpád
120.	1950.	Várfölde	Károlyi Árpád
121.	1950.	Zebegény, Hegyestető	Kárpáti Zoltán
122.	1953.	Őriszentpéter	Károlyi Árpád
123.	1953.	Vidornyaszőlős: Kovács- hegy, Vad-tó	Boros Ádám

124.	1954.	Zalaszenthály	Károlyi Árpád
125.	1954.	Tormafölde (Zala)	Károlyi Árpád
126.	1958.	Kálócfa (Zala)	Károlyi Árpád
127.	1960.	Nagykapornak	Károlyi Árpád
128.	1964.	Sopron, Károlymagaslat	Károlyi Árpád
129.	1999.	Nagyoroszi: Nagy-völgy, Börzsöny-hg.	Nagy József

6. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* hazai előfordulása a flóratérképezés 2004. szeptemberéig beérkezett adatlapjainak kiértékelése nyomán



7. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* hazai előfordulása szakirodalmi és herbáriumai adatok nyomán. Jelmagyarázat: ●: szakirodalmi adat, ■: herbáriumai adat, ▲: mindkettő.



Bár a flóratérképezés adatlapjainak csak kb. egyharmada került kiértékelésre, a keresztlapu hazai előfordulásának nyugat-dunántúli súlypontja a 6. ábrán markánsan kirajzolódik. A szakirodalmi és herbáriumai adatok többsége szintén a Dunántúl nyugati részéről jelzi a keresztlapu előfordulását, azonban számos északi-középhegységi adattal bővül az előfordulások sora. E vágásterületeken megjelenő, eltűnő, majd ismét felbukkanó faj esetén tehát különösen fontos és informatív az irodalmi és herbáriumai adatok feldolgozása, amely egyúttal a növény megjelenésének prognosztizálására is lehetőséget nyújt.

4. A vizsgálati terület bemutatása

A Soproni-hegység bemutatása DANSZKY (1963) és KIRÁLY (2004) munkája nyomán készült. A Soproni-hegység az Alpok hegységrendszerének északkeleti nyúlványa, területe 150 km², hossza 16 km, szélessége 11 km. Nyugaton a Rozália-hegység, délnyugaton és délen a Kabold-Füles-dombvidék határolja, északon a Vulka-medence fraknónádasi beöblösödésével, északkeleten a Soproni-medencével határos.

A hegység északkeleti negyedét a kristályospala alaphegység alkotja, amelynek fontosabb kőzetei az ortogneiszek, fillit-szerű csillámpalák, fehér kvarcitok és leukofillitek, a leggyakoribb közülük a csillámpala. A hegység többi részén a kristályospalára harmad- vagy negyedkori rétegek rakódtak. A rétegeket tengeri üledékek és főleg a környék kristályos kőzeteiből keletkező, folyami eredetű kavicstakaró képezi.

A Soproni-hegység főgerince nyugat-kelet irányban húzódik, fő völgyéhez hasonlóan, amelyben futó Rák-patak a hegységet szabályosan kettéosztja. Emellett a hegység dél-keleti oldalán található Kecse-patak említendő. A Rák-patak völgyébe számos észak-déli irányú mellékvölgy torkollik, mint például a Vadkan-árok vagy a Vörös-árok. A Soproni-hegység középhegység jellegű, termőhelyi adottságai miatt két tájrészletre osztható: a Soprontól távolabbra eső, Brennbergi medencére, és a városhoz közelebbi Várisi hegyvidékre. A Brennbergi medence, és egyben a hegység magyarországi részének legmagasabb pontja a Magasbérc, 557,6 méter. A Várisi hegyvidék nevezetesebb pontjai, a Muck (517,9 m), az Ultra (486,6 m), a Várhely (482,9 m), Istenszéke (347,6 m) és a Károlymagaslat (398 m).

Éghajlata az Alpok közelsége miatt hűvös, csapadékos. A Brennbergi medencében az évi átlagos csapadékmennyiség 917 mm, a Várisi hegyvidéken 737 mm, de a szélső értékeket illetően az évi csapadékmennyiség tág határok között ingadozhat. Az évi középhőmérséklet a két tájrészleten 8-9 C°, a januári középhőmérséklet -2--1,5 C°, a júliusi középhőmérséklet 19-19,5 C° hőmérsékleti értékek körül alakul. Az uralkodó szélirány észak-nyugati.

A hegyvidék tömör alapkőzetén a magas csapadékmennyiség hatására savanyú kémhatású, barna erdőtalajok alakultak ki. A talaj kémhatása helyenként, az A-szintben akár a 3,4 pH-t is elérheti. A leggyakoribb genetikai talajtípusok előfordulásuk és a talajsavanyúság csökkenő sorrendjében a következők: erősen savanyú barna erdőtalajok, podzolos barna erdőtalajok, pseudoglejes barna erdőtalajok és az agyagbemosódásos barna erdőtalajok. Kisebb gyakorisággal a hegyvidéken még előfordulhatnak az erózió következtében kialakult vázталajok, valamint a völgyekben és patakok mentén lejtőhordalék-, öntés- és láptalajok is.

A potenciális, klímazonális vegetációtípus a Soproni-hegységben a nyugat-dunántúli bükkösök (*Cyclamini purpurascens-Fagetum*), és a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (*Cyclamini purpurascens-Carpinetum*). A bükkösök jelentős területarányban csak a hegység magyarországi tömbjének nyugati részén jelennek meg, megközelítőleg Brennbergbánya – Görbehalom vonaláig, ettől keletre csak hűvösebb hegyoldalokon és völgyekben állományalkotók. A bükkösök fajösszetételüket tekintve hasonlóak a Kőszegi-hegység üde lomberdeihez. A hegység üde lomberdeiben viszonylag kevés valódi montán fajt találhatunk (*Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*), e fajok előfordulása is szigetszerű. Ezzel szemben acidofil fajok (*Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*) jelenléte a hegység egész területén jellemző, amelyek a mészmentes alapkőzetnek és az erózióknak köszönhetően mezofil lomberdőkben is megjelennek. Mészkerülő tölgyesek (*Castaneo-Quercetum*) főleg a hegységnek a Sopronhoz közelebb eső, várisi részén található, fajkészletük szegényes, a gypsintben elsősorban a *Luzula luzuloides* és a *Deschampsia flexuosa* a domináns. Száraz lomberdők csupán a hegység külső peremén figyelhetők meg, amelyekben a cseres-tölgyesek fajkészletének elemei (*Brachypodium pinnatum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Lathyrus niger*) rendszeresen megjelennek, azonban tipikus cseres-tölgyes nem alakult ki.

Égerligeteket a hegység völgyaljaiban, szivárgóvizes völgyfőin találhatunk, amelyek olyan montán-szubalpin elemek fő élőhelyei, mint pl. *Petasites albus* vagy a *Veratrum album*. Laposabb tetőkön, valószínűleg másodlagosan, kisebb, szegényes fajkészletű (*Carex elata*, *Dryopteris carthusiana*) égerlápok is kialakultak. Keményfás ligeterdők és gyertyános-kocsányos tölgyesek alkották nagyrészt a hegyláb és a medence természetes vegetációját, amelyek azonban napjainkra szinte teljesen eltűntek, maradványaik társulástani besorolása átalakíthatóságuk miatt nem egyértelmű. Elegytelen lombosított szelídgesztenyések a hegység peremvidékén többfelé találhatók, amelyek noha mesterséges állományoknak tekintendők, fajgazdag aljnövényzettel rendelkeznek. Fenyves állományok a hegység erdőterületének több mint az ötven százalékát alkotják, ez a 19. században történt mesterséges telepítésekkel magyarázható, emiatt az eredeti fenyőborításra csak következtetni lehet. A fenyőfajok közül szivárgóvizes, zárt völgyekben a közönséges luc és a jegenyefenyő, a keleti hegység részén az erdőfenyő területfoglalása a legnagyobb, de a hegységben vörösfenyőt, jegenyefenyőt, feketefenyőt, illetve duglászfenyőt is telepítettek. A telepített állományokat a fenyveseken kívül, kisebb területarányban a hegységperemen akácok, a hegylábakon nemesnyárasok, illetve vöröstölgyesek formájában találhatunk.

5. Vizsgálatok

5.1. A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) Soproni-hegyvidéki élőhelyének jellemzése



4. fotó: A kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) tömeges előfordulása a Ciklámen tanösvény mentén (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

A honos növényfajok adventív fajok által történő veszélyeztetettségének, háttérbe szorításának a vizsgálata az adventív kutatás egyik legfontosabb témája. Az újonnan megtelepedő növényfaj számtalan módon hathat az ökoszisztémára, ez a hatás függ az adott növényfajtól, a befogadó élőhely biotikus és abiotikus jellemzőitől, és az első megjelenés óta eltelt időtől. Azzal kapcsolatban, hogy egy adott esetben az adventív növényfaj megjelenése veszélyezteti, netán kiszorítja a honos növényfajokat, a kutatók álláspontja sem mindig egységes (RÜDIGER 1996, 1997, REICHHOLF 1996, 1997). Abban azonban egyetértenek, hogy leginkább a szűktűrűsű, kis, ill. diszjunkt areával rendelkező specialisták, endemikus és reliktum fajok a legveszélyeztetettebbek. Az adventív fajok elterjedése miatt veszélybe kerülő őshonos fajokra jó példák a Dél-Afrikában élő kis areájú, endemikus törpecserjék, amelyeket a dísnövényként és a homok megkötése céljából betelepített *Acacia* fajok sodortak a kihalás szélére. SCHROEDER (1998) szerint azonban annak, hogy bizonyos antropogén elemek Közép-Európában ilyen mértékben veszélyesek lennének az őshonos flórára és vegetációra, nincs tárgyi alapja. Az általam vizsgált növények megítélése is sokat változott az idő folyamán. HEGI (1925) munkájában a kisvirágú nebáncsvirágot úgy említi, mint a természetközeli erdőkben fellépő adventív növényfajt, amely kiszorítja honos rokonát, az erdei nebáncsvirágot. Később a fajok eltérő ökológiai igénye miatt, SUKOPP (1962) cáfolja ezt a megállapítást.

TREPL (1984) megfigyelései igazolták, hogy az erdei nebáncsvirág csak a számára szuboptimális, kissé szárazabb területeken szorul vissza a kisvirágú nebáncsvirággal szemben, míg előfordulási területének nedvesebb, optimálisabb középpontjában az erdei nebáncsvirág megőrzi dominanciáját. Mindaddig azonban nincs bizonyíték arra, hogy a kisvirágú nebáncsvirág őshonos növényfajt teljesen kiszorított volna élőhelyéről (SUKOPP 1962, KLÖTZLI 1997 in SCHMITZ 1999). Legtöbbször más, egyéves növényekhez hasonlóan csak a növényzettel nem borított területeken jelenik meg, és nagy telepeket is csak itt képez. CSONTOS (1986a) a kisvirágú nebáncsvirág vadállókői állományait vizsgálva, azt tapasztalta, hogy a gazdag kora tavaszi aszpektus visszaszorulása után a kisvirágú nebáncsvirág dominánsá válik, és ezt a helyzetét a nyár folyamán is megtartja. A vizsgálati terület nyári aszpektusa természetes okból szubnudum, a lágyszárú évelők és a fásszárú csíranövények borítása együttesen sem éri el a 10%-ot. A kisvirágú nebáncsvirág kolonizációs sikerének okát a szerző tehát abban látja, hogy a gypesztint fajai alkalmas és megfelelő nagyságú, szabad élőhelyet biztosítanak a faj megtelepedése szempontjából. TREPL (1984) szerint az *Impatiens parviflora* erőteljes betörése leginkább nitrofil, fényben viszonylag gazdag szegélytársulásokban figyelhető meg. Itt kedvező csírázási és növekedési feltételek esetén a nyári aszpektus meghatározó tagjává, és a fényért és tápanyagokért történő kompetíció során a *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Chaerophyllum temulum*, *Alliaria petiolata* és a *Chelidonium majus* konkurencssé válhat.

A keresztlapu vágásterületeken történő megjelenésének dinamikáját HEGI (1925) a következőképpen foglalta össze: az első évben az egyedek megjelenése szórványos, a második és a harmadik évben tömegessé válik, majd a negyedik és ötödik évben az évelő fűfélék előretörésének köszönhetően fokozatosan kiszorul a területről, és körülbelül a kilencedik évre már el is tűnik.

A Soproni-hegyvidéken minta- és kontrollterületek sokszempontú összehasonlításával szerettem volna megválaszolni azt a kérdést, hogy az általam vizsgált növények a hegyvidék területén háttérbe szorítanak-e más fajokat. A kutatás során a minta- és kontrollterületeken előforduló fajok szociális magatartás típusok és a Raunkiaer-féle életformák szerinti megoszlását, valamint a területek természetességi értékeit vizsgáltam.

5.1.1. Anyag és módszer

A Soproni-hegység területén mindkét növény esetében 10-10 db 5 x 5 méter nagyságú parcellát jelöltem ki. A 10-ből 6 kvadrátban, különböző borítási értékkel előfordult a vizsgált növény, 4 parcella kontrollként szerepelt. A mintaterületeket úgy jelöltem ki, hogy az összfajszámot kellően reprezentálja, ill. hasonló termőhelyi adottságokkal rendelkezzen, mint a kontrollterületek (6.-7. táblázat). A társulások felvételezése 2000. nyarán történt, két alkalommal, a borítási értékeket százalékban fejeztem ki (F1.-F4. táblázat). Mindkét növény esetében külön a mintaterületekre és külön a kontrollterületekre elvégeztem a BORHIDI-féle szociális magatartás típusok (SzMT) és a RAUNKIAER-féle életformák csoportrészesedésének és csoporttömegének kiszámítását, valamint megadtam a természetességi értéket (P) is (BORHIDI 1993, HORVÁTH et al. 1995). Az átmeneti jellegű RAUNKIAER-féle életformát mutató fajok esetén a gyakoribb, illetve a Soproni-hegyvidéken megnyilvánuló életformát vettem figyelembe.

6. táblázat: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületeinek jellemzői

Parcellaszám	Erdőrészlet	Tengerszint feletti magasság (m)	Lomkorona zártsága (%)	<i>Impatiens parviflora</i> borítása (%)	<i>Impatiens parviflora</i> átlagos magassága (cm)
1. mintaterület	223B	290	50	75	43
2. kontrollterület	223B	290	50	0	
3. mintaterület	223B	270	80	90	37
4. mintaterület	223C	270	80	95	49
5. kontrollterület	223C	270	90	0	
6. mintaterület	91A	360	75	85	38
7. kontrollterület	91A	360	75	0	
8. mintaterület	86A	360	0	15	40
9. kontrollterület	86A	360	0	0	
10. mintaterület	86B	300	90	40	32

7. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületeinek jellemzői

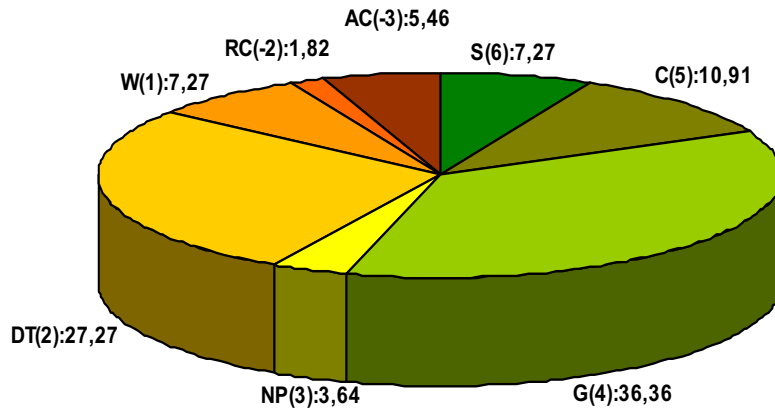
Parcellaszám	Erdőrészlet	Tengerszint feletti magasság (m)	Lomkorona zártsága (%)	<i>Erechtites hieracifolia</i> borítása (%)	<i>Erechtites hieracifolia</i> átlagos magassága (cm)
1. mintaterület	85I	340	0	85	130
2. kontrollterület	85I	340	0	0	
3. mintaterület	92B	300	10	45	110
4. kontrollterület	92B	300	10	0	
5. mintaterület	98B	440	0	50	120
6. kontrollterület	98B	440	0	0	
7. mintaterület	91B	370	0	30	140
8. kontrollterület	91B	370	0	0	
9. mintaterület	137B	380	0	55	133
10. mintaterület	133D	380	0	5	82

5.1.2. Eredmények

1. Elsőként az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületeit jellemeztem az ott előforduló növények szociális magatartás típusainak csoportrészesedésével. A két kördiagramot (8.-9. ábra) összehasonlítva rendkívül nagy hasonlóságot tapasztalhatunk, vagyis pusztán csak a fajösszetételt tekintve a generalisták, a specialisták, a természetes kompetitorok, a természetes élőhelyek zavarástűrő növényei, a tájidegen, agresszív kompetitorok, a természetes pionírok, a honos gyomfajok és a honos, ruderális kompetitorok aránya a minta- és kontrollterületeken közel azonos. A két vizsgált egység fajgazdagsága is megegyezik.

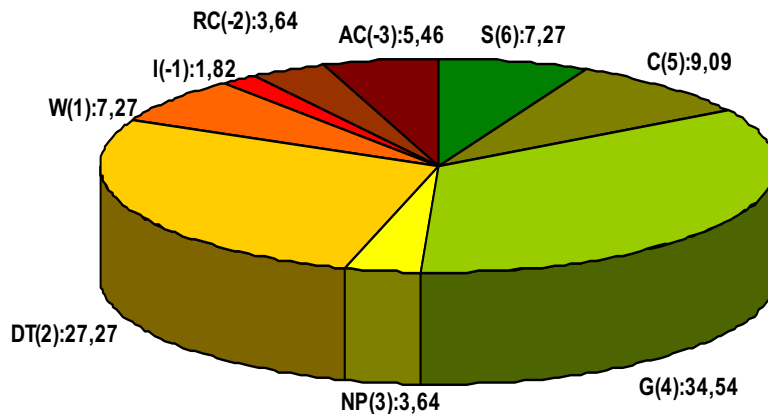
A mintaterületek természetességi értéke 167-nek, a kontrollterületeké 153-nak adódott, tehát ez alapján az utóbbi területek értékesebb volta nem mutatható ki.

8. ábra: Az *Impatiens parviflora* mintaterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoportrészesedése



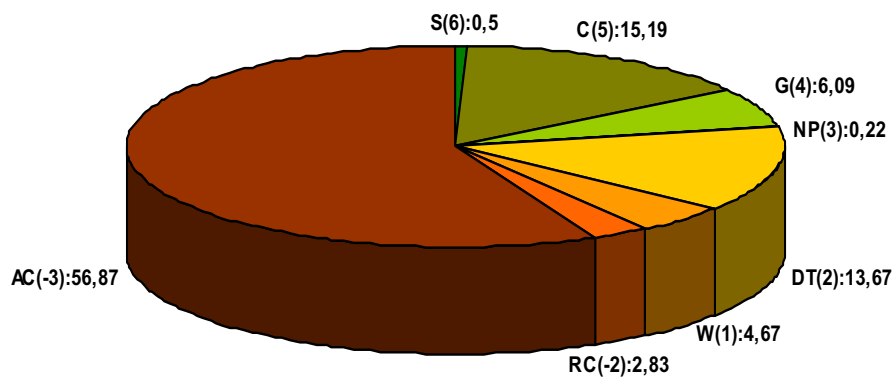
S(6): specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; C(5): természetes kompetitorok;
 G(4): generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; NP(3): természetes pionírok;
 DT(2): zavarástűrő növények; W(1): honos gyomfajok; I(-1): kivadult haszonnövények;
 RC(-2): a honos flóra ruderális kompetitorai; AC(-3): tájidegen, agresszív kompetitorok

9. ábra: Az *Impatiens parviflora* kontrollterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoportrészesedése



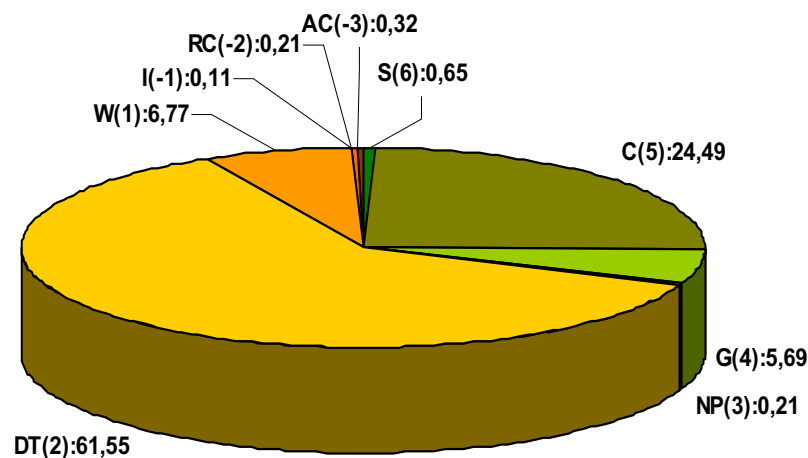
Ezek után tekintsük meg ugyanezen területek (borítással súlyozott) csoporttömegét (10.-11. ábra). E két diagram között már jelentős különbségeket vehetünk észre.

10. ábra: Az *Impatiens parviflora* mintaterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoporttömege



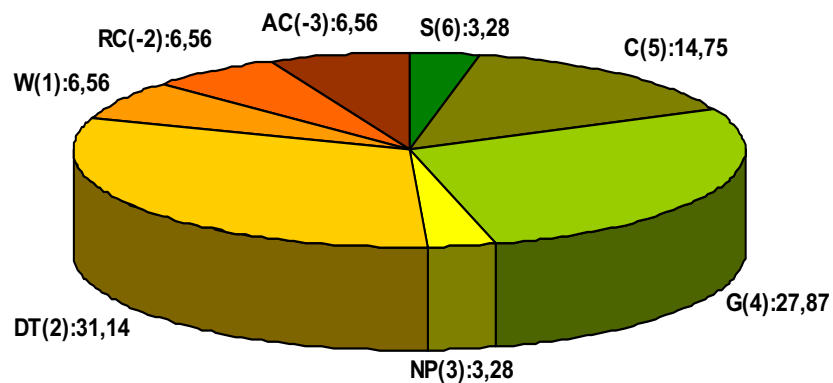
S(6): specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; C(5): természetes kompetitorok;
 G(4): generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; NP(3): természetes pionírok;
 DT(2): zavarástűrő növények; W(1): honos gyomfajok; I(-1): kivadult haszonnövények;
 RC(-2): a honos flóra ruderalis kompetitorai; AC(-3): tájidegen, agresszív kompetitorok

11. ábra: Az *Impatiens parviflora* kontrollterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoporttömege



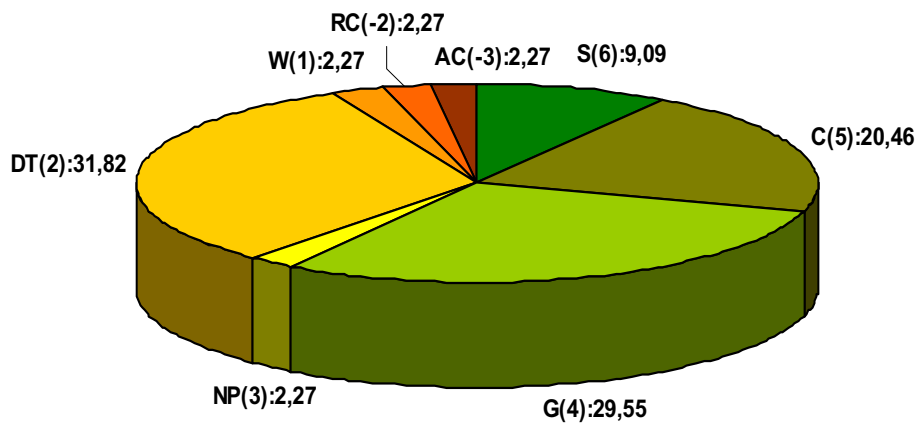
A legszembevetőbb változás a tájidegen, agresszív kompetitorok óriási csoporttömege (56,87) a mintaterületen, és elenyésző csoporttömege (0,32) a kontrollterületen. Itt a tájidegen kompetitorok (elsősorban *Impatiens parviflora*) "helyét" hasonló arányban a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei foglalják el. Ez utóbbiak közül legnagyobb borítással a *Rubus fruticosus*, az *Urtica dioica*, a *Sambucus nigra* és a *Geranium robertianum* szerepel. Jelentékeny még a természetes kompetitorok arányának különbsége is: a kontrollterületeken elsősorban a *Melica uniflora* borításának köszönhetően, jóval nagyobb csoporttömeggel jelennek meg. Ugyanezeket a vizsgálatokat elvégezve az *Erechtites hieracifolia* esetében a következő diagramokat kapjuk (12.-13. ábra):

12. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* mintaterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoportrészesedése



S(6): specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; C(5): természetes kompetitorok;
 G(4): generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; NP(3): természetes pionírok;
 DT(2): zavarástűrő növények; W(1): honos gyomfajok;
 RC(-2): a honos flóra ruderalis kompetitorai; AC(-3): tájidegen, agresszív kompetitorok

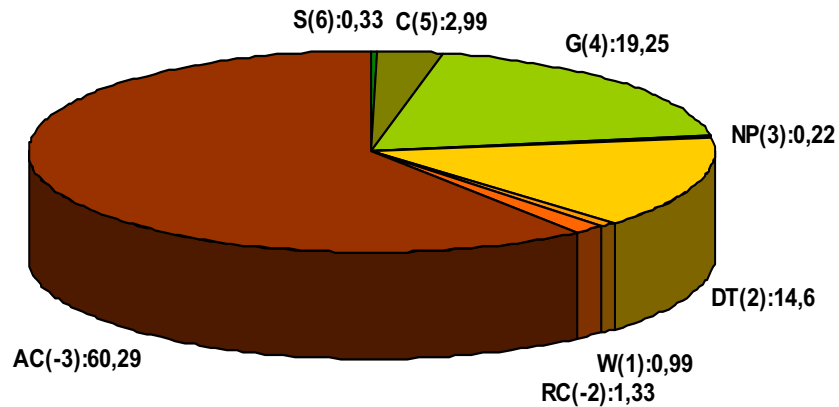
13. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* kontrollterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoportrészesedése



A különbségeket kiemelve azt láthatjuk, hogy a kontrollterületeken a természetes kompetitorok és a specialisták aránya nagyobb, míg az agresszív, tájidegen kompetitorok, honos gyomok és honos, ruderalis kompetitorok aránya kisebb. A generalistáknak, a természetes élőhelyek zavarástűrő növényeinek és a természetes pioníroknak az aránya a két vizsgált területen közel azonos (12.-13. ábra). A természetességi értékekben jelentős különbség nem mutatkozott: a mintaterület természetességi értéke 153-nak, a kontrollterületé 148-nak adódott.

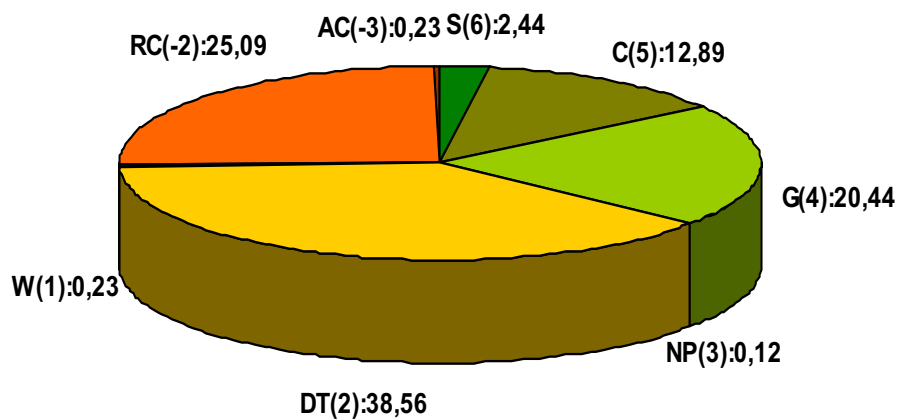
A csoporttömegeket elemezve hasonló diagramokat kapunk, mint az *Impatiens parviflora* esetében (14.-15. ábra).

14. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* mintaterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoporttömege



S(6): specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; C(5): természetes kompetitorok;
 G(4): generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; NP(3): természetes pionírok;
 DT(2): zavarástűrő növények; W(1): honos gyomfajok;
 RC(-2): a honos flóra ruderalis kompetitorai; AC(-3): tájidegen, agresszív kompetitorok

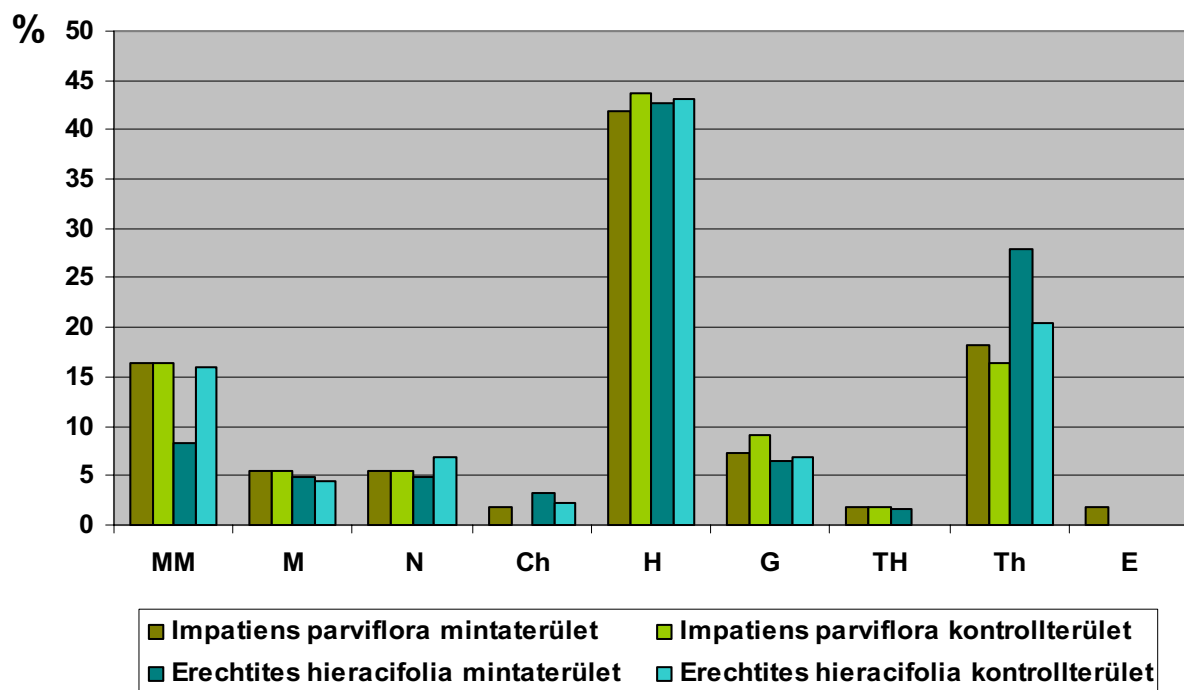
15. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* kontrollterületein előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoporttömege



A mintaterületeken az *Erechtites hieracifolia*-nak köszönhetően megnő az agresszív, tájidegen kompetitorok aránya (60,29). A kontrollterületeket ezzel szemben a természetes élőhelyek zavarástűrő növényeinek (38,56), a honos flóra ruderalis kompetitorainak (25,09) – jelen esetben a *Calamagrostis epigeios*-nak –, természetes kompetitoroknak (12,89), és a specialistáknak (2,44) a megnövekedett aránya jellemzi (14.-15. ábra).

Ha megvizsgáljuk a Raunkiaer-féle életformák csoportrészesedését a minta- és kontrollterületeken, mind a kisvirágú nebcsvirág, mind pedig a keresztlapu esetében nagyon hasonló eredményeket kapunk, sőt a két növény élőhelye is nagymértékben hasonlít egymáshoz (16. ábra). Minden egyes vizsgált egységben az évelők erőteljes dominanciája volt megfigyelhető, amelynek átlagosan kb. a fele volt az egyévesek csoportrészesedése. Az életformák borítással súlyozott csoporttömege a szociális magatartás típusok megoszlásához hasonlóan alakul: a mintaterületeken a két vizsgált növénynek köszönhetően az egyévesek, a kontrollterületeken a természetes élőhelyek zavarástűrő évelői a meghatározóak. Az évelők és egyévesek arányának hasonló kapcsolatát tapasztalta CSONTOS (1984) az *Impatiens parviflora* vadállókövi (Pilis) élőhelyén: az évelők csoportrészesedése az egyévesekéhez képest több mint két és félszeres volt, a csoporttömeg tekintetében mégis az egyévesek kerültek csaknem négyszeres túlsúlyba az évelőkkel szemben.

16. ábra: A Raunkiaer-féle életformák csoportrészesedése a két vizsgált növény minta- és kontrollterületein



Jelmagyarázat: **MM**: mega-mesophanerophyta, **M**: microphanerophyta, **N**: nanophanerophyta, **Ch**: chamaephyta, **H**: hemikryptophyta, **G**: geophyta, **TH**: hemitherophyta, **Th**: therophyta, **E**: epiphyta

5.1.3. Következtetések

A szociális magatartás típusok és az életformák csoportrészesedése mindkét növény esetében a minta- és a kontrollterületek meglehetősen nagy hasonlatosságát mutatja. A két vizsgált faj közül ez a hasonlóság a kisvirágú nebánsvirág minta- és kontrollterületein még markánsabban jelentkezik, a két terület fajösszetétele nagymértékben átfed. Ebből arra lehet következtetni, hogy a kisvirágú nebánsvirág a Soproni-hegyvidéken is a pilisi vadállókövi állományban megfigyelt módon „viselkedik”, vagyis elsősorban a más növények által nem borított, „üres helyeket” tölti ki (CSONTOS 1986a). Következésképpen előfordulása a bolygatásnak és az így keletkező szabad talajfelszínnek köszönhető, és megjelenése a felvétel során még kontrollterületként kategorizált helyeken is várható. A kontrollterületeken előforduló növényfajok szociális magatartás típusok szerinti csoporttömegének ábrázolása jól érzékelteti, hogy milyen lenne a terület a kisvirágú nebánsvirág nélkül. A kisvirágú nebánsvirághoz képest a keresztlapu minta- és kontrollterületei már a csoportrészesedés vizsgálatakor is kissé elváltak egymástól. Ez azzal is magyarázható, hogy a két faj által preferált élőhelyek sem teljesen azonosak, a Soproni-hegyvidéken a kisvirágú nebánsvirág inkább utak mentén, bolygatott helyeken, a keresztlapu inkább vágásterületeken fordult elő nagyobb egyedszámban. A keresztlapu minta- és kontrollterületei már fajösszetétel és fajgazdagság tekintetében is jobban elkülönültek: a kontrollterületeken magasabb volt a természetes kompetitorok és a specialisták aránya, míg a tájidegen kompetitorok, honos gyomok és honos ruderális kompetitorok kisebb arányban voltak jelen. Ebből arra következtethetünk, hogy a kontrollterületek a szukcesszió későbbi fokán álltak, míg a mintaterületek magasabb fajszáma a szukcesszió korábbi állapotával, az egyévesek nagyobb fajszámával magyarázható. Vagyis bolygatás esetén és a szukcesszió korábbi stádiumában a természetes élőhelyek zavarástűrő növényei, honos gyomok, természetes kompetitorok, és generalisták a két vizsgált növény hatalmas borításának köszönhetően időlegesen háttérbe szorulhatnak, de a bolygatás megszűntével vagy a szukcesszió előrehaladtával ismét nagyobb borítást érhetnek el. A keresztlapu ugyanakkora mértékű, teljes vágásterületre kiterjedő borítását két egymást követő évben, ugyanazon a területen nem tapasztaltam, tehát jelenléte nem tartós, ezért más fajok területről való eltűnését nem okozhatja. A kisvirágú nebánsvirág azonban minden évben újra megjelenik a bolygatott, vagy üres talajfelszínnel rendelkező területeken és széles sávban halad előre, újabb területeket is meghódítva, tehát hatása tartós és évről-évre folyamatosan jelenlévő, így a többi növényfaj, ha nem is tűnik el, de tömegességében mindenképpen visszaszorulhat az adott élőhelyről. A vizsgálat eredménye alátámasztja OBIDZINSKI és SYMONIDES (2000) megállapításait: a szerzőpáros a kisvirágú nebánsvirág terjedését ártéri ligeterdőkben és üde lombdőkben vizsgálva azt tapasztalta, hogy szignifikánsan negatív összefüggés van az aljnövényzet fajgazdagsága és borítása és a kisvirágú nebánsvirág gyakorisága, borítása és sűrűsége között. Továbbá megállapították, hogy a kisvirágú nebánsvirág florisztikailag elszegényedett, degradált társulásokba könnyen betör, ugyanakkor a sűrű aljnövényzetű, természetes társulások hatékony akadályt képeznek a faj expanziójával szemben. Az *Impatiens parviflora* előretörését minden olyan bolygatás elősegíti, amely megfelelő rések képzése által, biztonságos környezetet biztosít a magok csírázásához és a csíranövények felnövekedéséhez. SCHMITZ (1999) a kisvirágú nebánsvirág ökológiai jelentőségének megítélése kapcsán megjegyzi, hogy a faj megtelepedésének hatása a honos növény- és állatközösségekre nem mindenütt egységes, hanem lokálisan különböző. A szerző a faj megtelepedésének hatása alapján három lehetőséget különít el: 1. az *Impatiens parviflora* expanziója miatt a honos fajok visszaszorulnak, borításuk jelentősen csökken vagy akár teljesen el is tűnnek a területről; 2: a faj „Lückenfüller”-ként jelenik meg, más lágyszárúak közé vegyülve, anélkül, hogy jelentősen visszaszorítaná azokat; 3: a növény olyan élőhelyeket foglal el, amelyeken a honos fajok nemigen telepednek meg.

5.2. A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) élőhelyének talajtani jellemzői a Soproni-hegységben



5. fotó: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) gyakran jelenik meg égetés után kialakult nyílt talajfelszínen (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

A talaj és a növényzet kapcsolatával, a talaj fizikai, kémiai jellemzőinek a növényfajok elterjedésében betöltött szerepével számos kutató foglalkozott (KOVÁCS 1964, 1969, JEFFERIES – WILLIS 1964, KOVÁCS-LÁNG 1966, BARTHA et al. 1994, KUNZMANN 1990, BORHIDI et al. 2000, 2001). A talajjellemzőkről mérőműszeres vizsgálatokkal, és a területen előforduló növényfajok ökológiai indikátor értékeinek (ELLENBERG 1964, ZÓLYOMI et al. 1967, SOÓ 1970, BORHIDI 1993) vizsgálatával is nyerhetünk információkat. A kétféle megközelítési mód együttes alkalmazásának szükségességét jól mutatja a talaj-növény kapcsolatok BARCZI és munkatársai (2002) által az olaszfalui Eperjes-hegyen végzett vizsgálata. A növények relatív vízigénye alapján legszárazabbnak tekinthető területen a mérőműszeres vizsgálatok a legsekélyebb talajt, s ezzel együtt a legkisebb tárolható vízmennyiséget mutatták ki. Egy másik, az ökológiai indikátor értékek elemzése alapján szintén relatív száraznak minősülő mintaterület, a talajtani tapasztalati megfigyelések és a mért adatok alapján azonban a legüdebb területnek bizonyult. A növényfajok relatív nitrogénigény értékei alapján nitrogénszegénynek minősülő mintaterület a mért adatok alapján viszont nem volt nitrogénszegénynek tekinthető, ugyanakkor a talajban tárolható víz mennyisége itt volt a legalacsonyabb, s ez megakadályozta a növények számára a szükséges mennyiségű nitrogén felvételét. A fenti vizsgálatok eredményeiből látható, hogy a talaj egyes paraméterei szintén hatnak egymásra, mindemellett szezonális változásokat is mutatnak, amely a hosszú távú, ismétlődő vizsgálatok elvégzését teszik szükségessé (BORHIDI et al. 2000, 2001).

SOÓ (1970) az *Impatiens parviflora*-t inkább mészkerülő, nitrogénigényes fajként jellemzi, amely üde, laza, tápanyagban gazdag, gyengén savanyú humuszos vályog-, öntés- vagy homoktalajon fordul elő. A BORHIDI-féle ökológiai indikátor értékek szerint a kisvirágú nebánsvirág üde, mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek gyengén baziklin növénye (1993). BARTHA és munkatársai (1994) a Kőszegi-hegységben savanyú (átlagos pH: 4,5) és nitrogénben jól ellátott (összes nitrogén % 0,45) talajon, KUN (2000) a hárshegyi homokkő növénytakarójának vizsgálatakor savanyú (pH: 4,6) és erősen savanyú (pH: 4,15-4,2) talajon találja a kisvirágú nebánsvirágot. A keresztlaput SOÓ (1970) szintén inkább mészkerülő növényfajnak tartja és termőhelyül üde, tápanyagban és bázisokban gazdag, savanyú-semleges humuszos törmelék-, vályog-, és erdei talajokat jelöl meg. A BORHIDI-féle ökológiai indikátor értékek félüde, neutrális, mérsékelten tápanyaggazdag termőhelyek növényeként tartják számon a keresztlaput. WAISBECKER 1895-ben a következő módon jellemzi a faj talajigényét: „sie scheint etwas feuchten Boden, auch ohne viel Humus, vorzuziehen”, ezzel szemben FREYN Grác mellett teljesen száraz talajon találja a növényt (ASCHERSON 1902). ASCHERSON (1902), összegyűjtve a keresztlapu addigi előfordulási adatait, számos alapközetről (mészkő, homokkő, homok, kvarc, agyag) jelzi a növény jelenlétét. A fent említett szakirodalmi utalásokból látható, hogy a két vizsgált növény ökológiai igényei az egyes szerzők esetében sem fedik egymást teljesen, a kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu által elfoglalt változatos élőhelyek sem utalnak szűktűrésű fajokra. A Soproni-hegyvidéken a minta- és kontrollparcellák kijelölésénél törekedtem arra, hogy a quadrátok hasonló elhelyezkedésűek legyenek: azonos távolságra legyenek az utaktól, egyformán fényben gazdagok, vagy szegények, azonos lejtőszögűek legyenek. Lehetek azonban olyan, a termőhelyi tényezőkben megjelenő lokális különbségek a minta- és kontrollterületek között, amelyek precízen csak mérőműszerrel állapíthatók meg. Lokális bolygatásnak minősülhet például az égetés, amely közismerten kedvez a keresztlapu megjelenésének, vagy a járműforgalom hatására megnövekedett talajtömörödöttség, amelyet a kisvirágú nebánsvirág rendkívül jól tolerál (GODEFROID – KOEDAM 2003). Ha az előző fejezetben leírtaknak megfelelően a vizsgált növények megjelenése valamilyen bolygatásnak köszönhető, akkor ez a bolygatás a talaj kémiai jellemzőiben is kifejeződik. Ezért vizsgálataim során a következő kérdések megválaszolását tűztem ki célul:

1. Hogyan jellemezhető az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* Soproni-hegyvidéki élőhelye a termőhelyi tényezők (talajnedvesség, kémhatás, nitrogéntartalom, humusztartalom) segítségével?
2. Különböznek-e a minta- és kontrollterületek a termőhelyi tényezők tekintetében; ha igen, akkor okozhatja-e ez a vizsgált növények elterjedésében megnyilvánuló különbséget?

5.2.1. Anyag és módszer

1. Az ökológiai indikáció vizsgálatakor a BORHIDI-féle relatív ökológiai indikátor értékek közül a relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számait (WB), a talajreakció relatív értékszámait (RB), és a nitrogénigény relatív értékszámait (NB) felhasználva számoltam ki a minta- és kontrollterületek növényeinek csoportrészesedését (JAKUCS 1991, BORHIDI 1993, HORVÁTH et al. 1995). A minta- és kontrollterületek vizsgált paraméterek szerinti különbözőségét az InStat statisztikai programcsomag felhasználásával, *t*-próbával teszteltem (InStat 1997).
2. Mindegyik kvadrátból talajmintát vettem, kvadrátonként 3 helyről, két mélységből (0-10 cm, 10-20 cm), majd meghatároztam a minták pH-értékét, összes nitrogén- és összes humusztartalmát (BELLÉR 1999, STEFANOVICS 1992).

A talaj pH- értékének meghatározása

A talajmintákból 10-10g-ot 50 ml-es főzőpoharakba mértem. A mintákhoz 25 ml kiforralt desztillált vizet adtam. Az oldatokat üvegbottal alaposan felkevertem, majd 12 óráig állni hagytam. A pH meghatározása elektrometriás úton, OP-274 típusú RADELKIS készülékkel történt. A vizsgált fajok élőhelyének jellemzésekor a felső talajréteg értékeit használtam fel (8.-9. táblázat), mivel a két talajréteg pH értékei a *t*-próba szerint szignifikánsan különböztek (kisvirágú nebánsvirág: $p=0,0528$, keresztlapu: $p=0,6254$).

A talaj összes nitrogéntartalmának meghatározása

A porcelánmozsárban eldörzsölt talajmintákból, az alsó talajrétegből vett minták esetén 2g-ot, a felső talajrétegből vett minták esetén 1g-ot feltáró kvarc edénybe mértem, majd hozzáadtam mintánként 2ml cc. H_2O_2 , 10 ml cc. H_2SO_4 -oldatot és 1g káliumszulfátos-szelén ($K_2SO_4 + SeSO_2$) katalizátort. A minták feltárása BÜCHI, B-426 feltáró, desztillálása B-323 desztilláló egység segítségével történt. A desztillátumot 0,1 mol/l -es HCl-oldattal titráltam meg, a fogyás mennyiségéből számítottam ki az összes nitrogéntartalmat. A táblázatokban az alsó és a felső talajrétegek nitrogéntartalom értékeiből képzett átlagokat tüntettem fel (8.-9. táblázat).

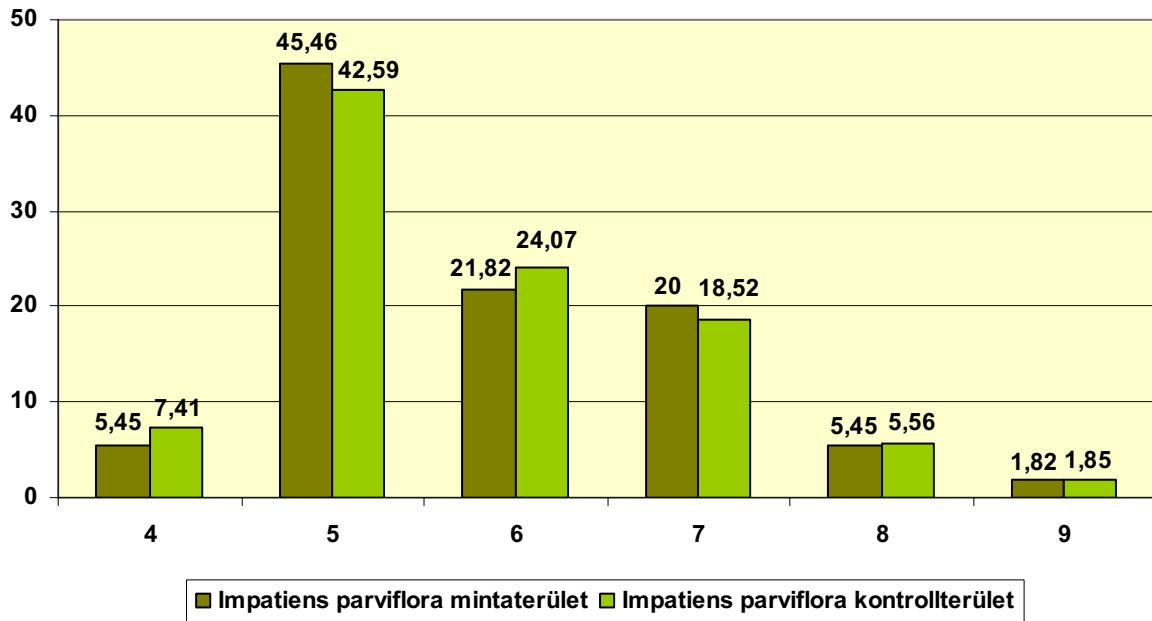
A talaj szervesanyag-tartalmának meghatározása

A 0,5 mm-es lyukméretű szitán átszitált, légszáraz talajmintát 250 ml-es Erlenmeyer lombikba méretem, hozzáadtam 20 ml $c[1/6 K_2Cr_2O_7] = 1$ mol/l koncentrációjú káliumbikromát-oldatot, összekevertem a talajjal, majd állandó rázogató mellett hozzáadtam 20 ml cc H_2SO_4 -at. A lombik nyakára kis üvegtölcsért illesztve 3 órán keresztül vízfürdőn melegedni hagytam. A vízfürdőről levett, kissé kihűlt lombik tartalmához 100 ml desztillált vizet adtam, majd 250 ml-es lombikba mostam, és desztillált vízzel a jelig töltöttem, ezután alaposan felráztam. A mintákat egy éjszakán át ülepedni hagytam, majd a felső, tiszta folyadékból 50 ml-t 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba pipettáztam, és 50 ml vizet valamint 2 ml tömény foszforsavat adtam hozzá. Összekeverés után 2 csepp ferroin oldatot hozzácseppentve 0,2 mol/l koncentrációjú Mohr-só oldattal megtitráltam. A fogyásból számítottam ki a talaj szervesanyag-tartalmát. A táblázatokban az alsó és a felső talajrétegek szervesanyag-tartalom értékeiből képzett átlagokat tüntettem fel (8.-9. táblázat).

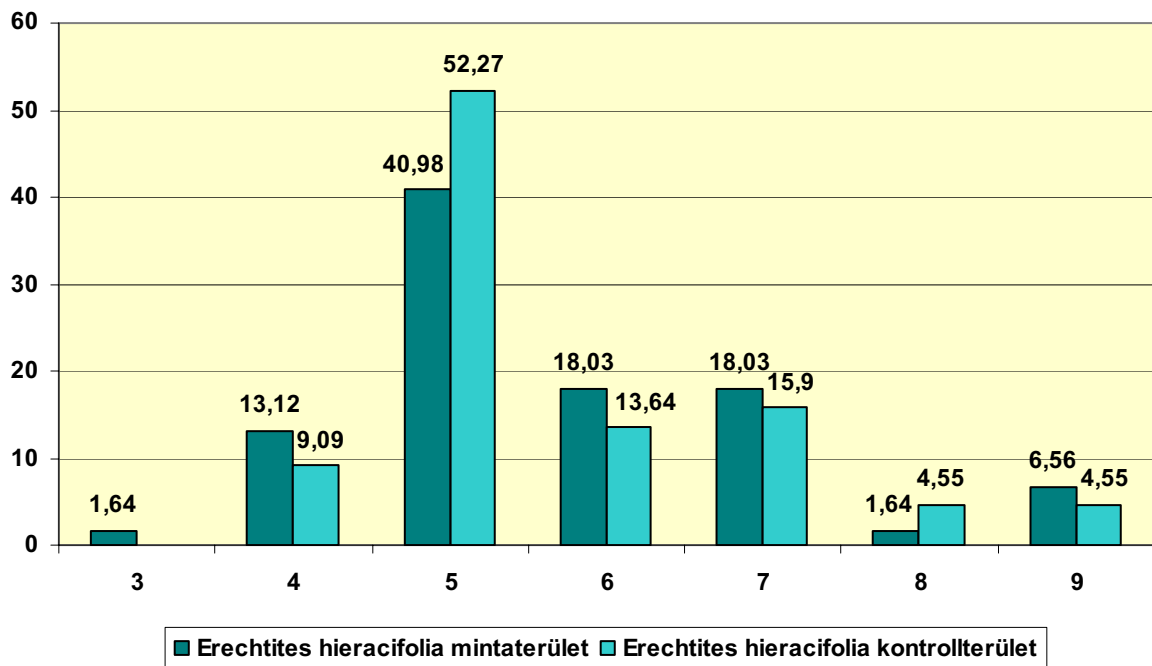
5.2.2. Eredmények

Mindhárom vizsgált paraméter tekintetében, a kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu esetén is, a minta- és a kontrollterületek rendkívül nagy hasonlóságot mutatnak (17.-22. ábra). Az egyes paraméterek csoportrészesedései a minta- és a kontrollterületeken a *t*-próba szerint sem különböznek szignifikánsan ($P<0,05$). A kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu minta- és kontrollterületein is a félüde termőhelyek növényei fordulnak elő a legnagyobb csoportrészesedéssel, ezt követi az üde termőhelyek növényeinek és a nedvességjelző növényeknek a csoportrészesedése (17. és 18. ábra). A talajreakció tekintetében mindegyik vizsgált területen a neutrális termőhelyek növényei, ill. széles tűrésű indifferens fajok, és a gyengén baziklin fajok alkotják a domináns csoportokat (19. és 20. ábra). A nitrogénigény relatív értékszámai már nem mutatnak olyan kifejezett dominanciát, mint az előző paraméterek, a fajok sokkal egyenletesebben oszlanak el az egyes kategóriák között. Az *Impatiens parviflora* esetében a mezotróf termőhelyek növényei érik el a legnagyobb csoportrészesedést, de a mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei és a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei is ezt megközelítő értékkel szerepelnek (21. ábra). Az *Erechtites hieracifolia* mintaterületein a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei és a trágyázott talajok nitrogénjelző növényei szerepelnek a legnagyobb arányban, a kontrollterületek esetén pedig a szubmezotróf, illetve mezotróf termőhelyek növényei és a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei voltak dominánsak (22. ábra).

17. ábra: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számok szerinti csoportrészesedése

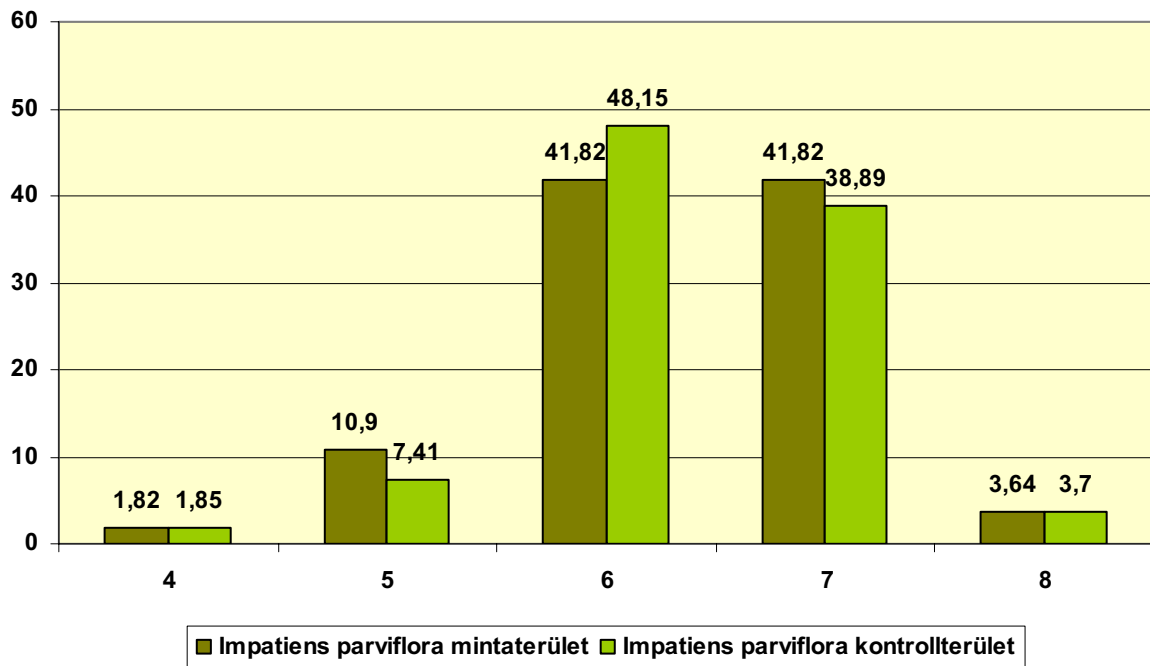


18. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle relatív talajvíz- ill. talajnedvesség indikátor számok szerinti csoportrészesedése

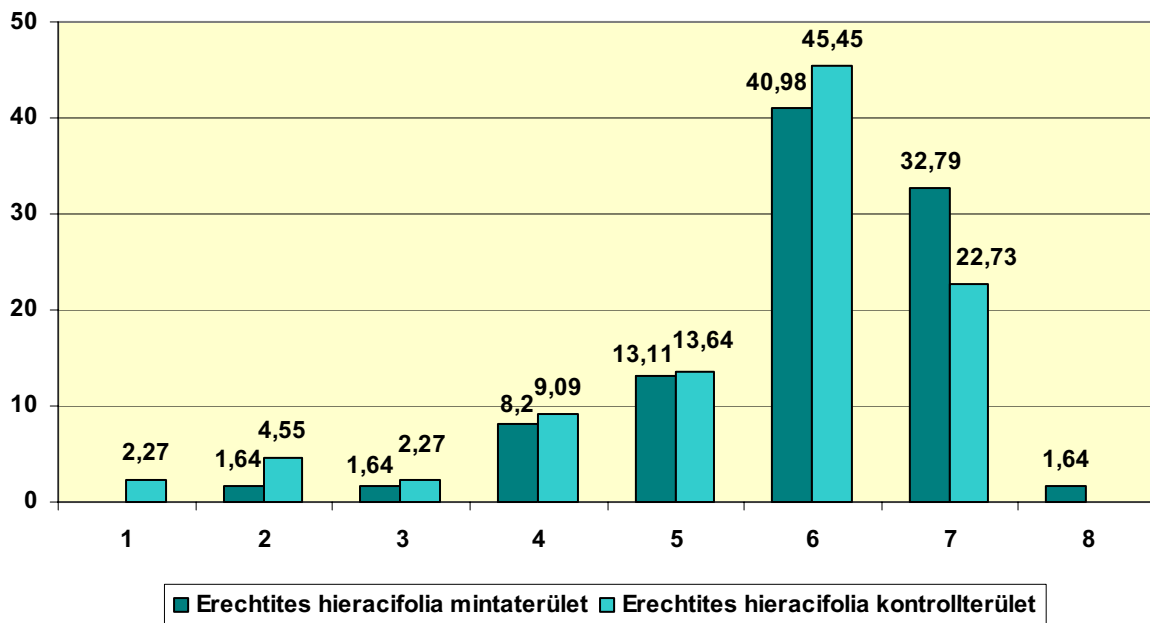


Jelmagyarázat: **3:** szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak, **4:** félszáraz termőhelyek növényei, **5:** félüde termőhelyek növényei, **6:** üde termőhelyek növényei, **7:** nedvességjelző növények, a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei, **8:** nedvességjelző, de rövid elárasztást is tűrő növények, **9:** talajvízjelző növények, átítatott, (levegőszegény) talajokon

19. ábra: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle talajreakció relatív értékszámai szerinti csoportrészesedése

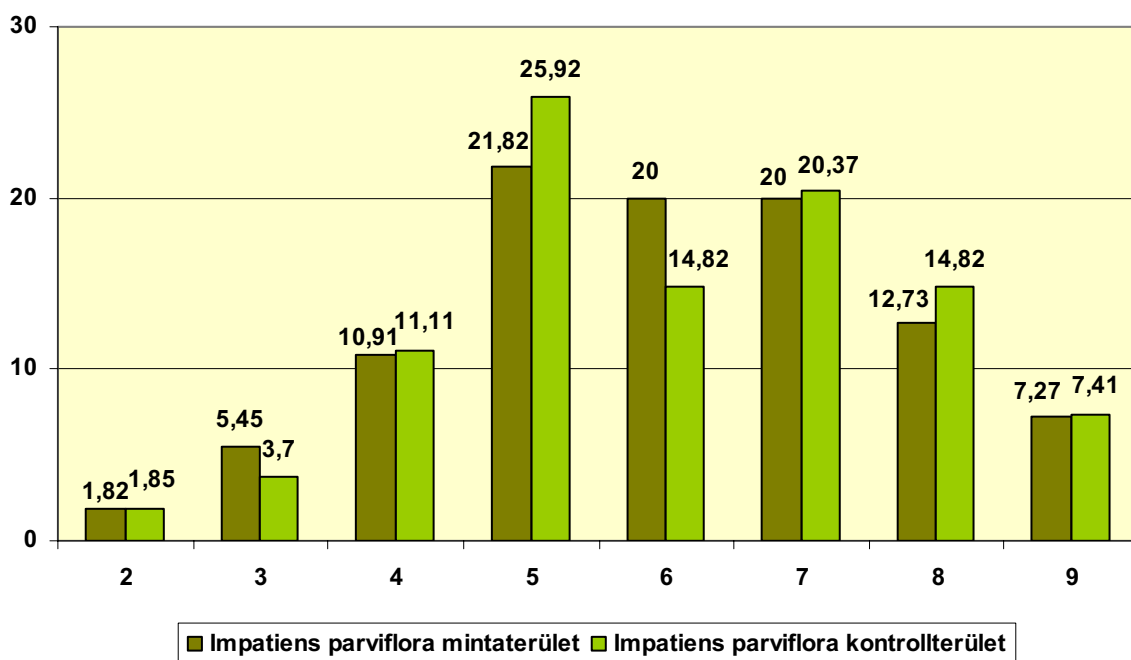


20. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle talajreakció relatív értékszámai szerinti csoportrészesedése

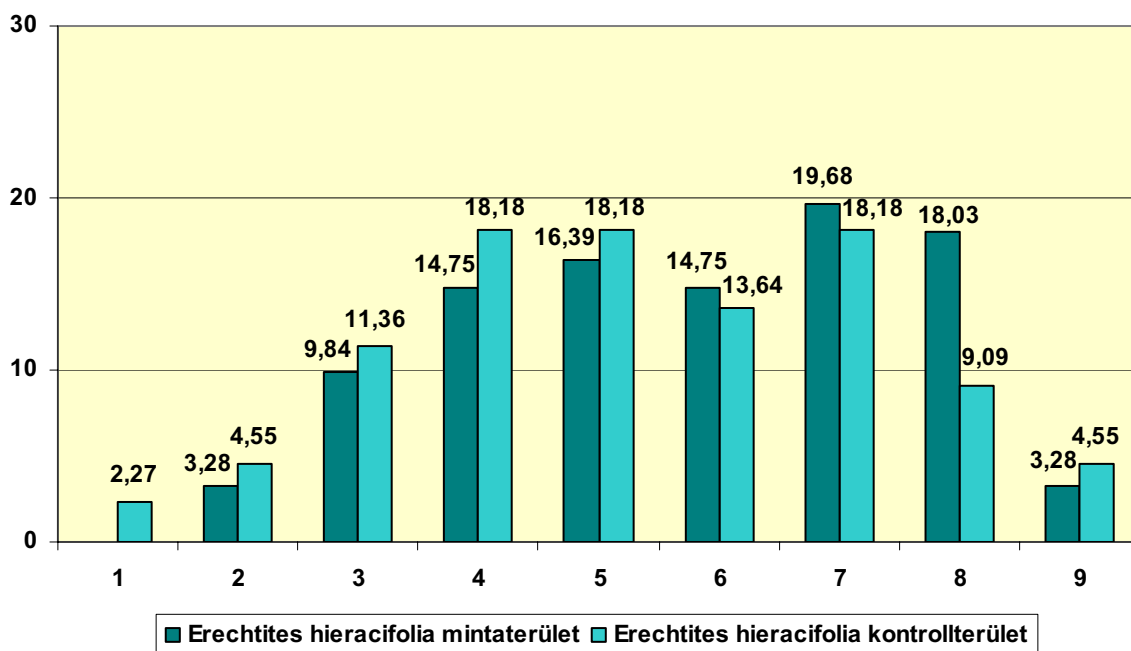


Jelmagyarázat: 1: erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények, 2: átmeneti kategória a 3-as csoport felé, 3: savanyúságjelzők, ritkán semleges talajon is előfordulnak, 4: mérsékelten savanyúságjelző növények, 5: gyengén savanyú termőhelyek növényei, 6: neutrális termőhelyek növényei, ill. széles tűrésű indifferens fajok, 7: gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú helyeken, 8: mészkedvelő, ill. bazifil fajok

21. ábra: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle nitrogén-igény relatív értékszámai szerinti csoportrészesedése



22. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein található növényfajok BORHIDI-féle nitrogén-igény relatív értékszámai szerinti csoportrészesedése



Jelmagyarázat: 1: steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek növényei, 2: erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei, 3: mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei, 4: szubmezotróf termőhelyek növényei, 5: mezotróf termőhelyek növényei, 6: mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei, 7: tápanyagban gazdag termőhelyek növényei, 8: trágyázott talajok nitrogénjelző növényei, 9: túltrágyázott, hipertrófi termőhelyek növényei

2. A laboratóriumi vizsgálatok a terepi vizsgálatokat támasztották alá (8.-9. táblázat). Az *Impatiens parviflora*-nál a laboratóriumi mérések neutrális talajt jeleztek, az ökológiai indikátorértékek is a neutrális pH-nál mutatják a legnagyobb csoportrészesedést. A nitrogénigény esetében az ökológiai indikátorértékek a mezotróf és a tápanyagban gazdag talajok intervallumában dominánsak, a műszeres vizsgálat nitrogénben jól ellátott, humuszos talajra utal.

8. táblázat: A kémhatás, az összes nitrogéntartalom és az összes humusztartalom az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein

	pH (H ₂ O)	összes nitrogéntart. %	összes humusztart. %
mintaterület	7,16	0,259309	8,21
kontrollterület	7,086	0,267541	6,62

9. táblázat: A kémhatás, az összes nitrogéntartalom és az összes humusztartalom az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein

	pH (H ₂ O)	összes nitrogéntart. %	összes humusztart. %
mintaterület	4,856	0,3910216	10,716
kontrollterület	5,016	0,456878	12,23

10. táblázat: Jelmagyarázat a talajok osztályozásához kémhatásuk, nitrogéntartalmuk és humusztartalmuk alapján (BELLÉR 1999)

A talajok osztályozása kémhatásuk alapján pH (H ₂ O)		A talajok osztályozása nitrogéntartalmuk alapján össz. N %		A talajok osztályozása humusztartalmuk alapján H %	
erősen savanyú	4,5 alatt	nitrogénben igen szegény	0,05 alatt	humuszban szegény	0 – 2
savanyú	4,5 – 5,5			gyengén humuszos	2 – 5
gyengén savanyú	5,5 – 6,5	nitrogénben gyengén ellátott	0,005 – 0,10	humuszos	5 – 10
semleges	6,5 – 7,5			humuszban gazdag	10 – 15
gyengén lúgos	7,5 – 8,2	nitrogénben közepesen ellátott	0,10 – 0,25	humuszban igen gazdag	15 – 20
lúgos	8,2 – 9,1			humusz vagy szerves talaj	> 20
erősen lúgos	9,0 felett	nitrogénben jól ellátott	0,25 <		

Az eredmények az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein egyaránt savanyú, nitrogénben jól ellátott és humuszban gazdag területet jeleznek.

Az ökológiai indikátorértékek csoportrészesedését és a laboratóriumi vizsgálatok eredményét összehasonlítva azt tapasztalhatjuk, hogy az egyezés már nem mindegyik paraméter esetén olyan szoros. A mérőműszer savanyú talajt jelez, a cönológia felvétel legnagyobb csoportrészesedése azonban a neutrális termőhelyek növényei, ill. széles tűrésű indifferens fajok esetén található. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy bár erősen savanyúságjelző, savanyúságjelző, mérsékelt és gyengén savanyúságjelző növényeket is találunk a területen, a szukcesszió kezdeti szakaszában a kevésbé specialista, neutrális talajigényű zavarástűrő és gyomjellegű fajok lehettek túlsúlyban. A nitrogénigény esetében az értékszámok csoportrészesedése és a laboratóriumi vizsgálatok is nitrogénben jól ellátott, tápanyagban gazdag talajokra utalnak. A talaj kémiai jellemzőinek minta- és kontrollterületeken tapasztalt különbsége mindkét növény esetén elhanyagolható mértékű.

5.2.3. Következtetések

A minta- és kontrollterületek a rajtuk előforduló fajok ökológiai értékszámok szerinti csoportrészesedése alapján mindhárom paraméter tekintetében nagyon hasonlóan bizonyultak, köztük a *t*-próba sem mutatott ki szignifikáns eltérést. A talaj pH-jának, nitrogén- és humusztartalmának mérőműszeres vizsgálatai szintén a minta- és kontrollterületek hasonlóságát igazolták. Mindezek alapján arra következtethetünk, hogy a Soproni-hegyvidéken az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* mintaterületeken való jelenléte ill. kontrollterületeken való hiánya nem magyarázható a vizsgált termőhelyi tényezők változatosságával. A vizsgálatok az előző fejezetben leírtakhoz hasonlóan arra mutatnak rá, hogy a kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu megjelenése a bolygatással és az eltérő szukcessziós állapottal magyarázható, így e növények megjelenése a jövőben az egyes kontrollterületeken is várható. A mintaterületeken előforduló növények ökológiai indikátor értékei és a laboratóriumi műszerek által meghatározott talajjellemzők a két vizsgált faj Soproni-hegyvidéki élőhelyének jellemzésére szolgálhatnak, kiegészítve azok talajigényéről szerzett eddigi ismereteinket. Összegezve a szakirodalomból eddig ismert, és a jelen vizsgálat során szerzett ismereteinket a két növény termőhelyi igényeiről, gazdagabb képet alkothatunk a fajok által preferált ill. elviselt termőhelyi tényezők értékeiről. A talajreakció tekintetében a kisvirágú nebánsvirág az erősen savanyú talajtól (KUN 2000), a savanyú talajon keresztül (KUN 2000, BARTHA et al. 1994) az enyhén meszes talajig előfordul (BORHIDI 1993), a Soproni-hegyvidéken, a faj élőhelyén mindkét vizsgálati módszer neutrális talajt jelzett. A keresztlaput SOÓ (1970) mészkerülő, BORHIDI (1993) neutrális talajokon előforduló fajként jellemzi, a vizsgálat során az ökológiai indikátorértékek legnagyobb csoportrészesedése is neutrális talajra vagy széles tűrésű, indifferens fajok előfordulására utal, a mérőműszeres vizsgálatok szerint azonban a talaj pH-ja savanyú. Ez tehát bizonyos tekintetben új információval bővíti ismereteinket, ha nem is váratlanul, hiszen a keresztlapu hazai előfordulásának súlypontja a Nyugat-Dunántúl, a faj a Soproni-hegyvidék és az Órég savanyú talajú erdeiben helyenként tömegesen fordul elő. A Soproni-hegyvidéken mindkét vizsgált növényfaj mintaterületein a félüde termőhelyek növényei szerepeltek a legnagyobb csoportrészesedéssel, így a talaj nedvességtartalma a kisvirágú nebánsvirág számára nem a legoptimálisabb, hiszen a SOÓ (1970) és a BORHIDI (1993) féle ökológiai indikátorértékek is üde termőhelyek növényeként jellemzik. A keresztlapu FREYN (ASCHERSON 1902) megfigyelése szerint „teljesen száraz” talajon is előfordulhat, BORHIDI (1993) félüde, SOÓ (1970) üde talajokat preferáló fajként említi a növényt. A faj hazai élőhelyeinek ismeretében FREYN megfigyelése ritka esetnek tekinthető, valószínű, hogy egy korábban nedvesebb és a megfigyelés időpontjában kissé kiszáradt talajon akadt rá a növényre. A kisvirágú nebánsvirág által előnyben részesített talaj SOÓ (1970) szerint nitrogénben gazdag, BORHIDI (1993) szerint mérsékleten tápanyaggazdag, ezeket a megállapításokat alátámasztják a Soproni-hegyvidéken végzett vizsgálatok, amelyek az indikátorértékek alapján mezotróf, a műszeres vizsgálat alapján humuszos, nitrogénben jól ellátott talajt valószínűsítenek. Ugyanezek a vizsgálatok a keresztlapu soproni élőhelyén nitrogénben jól ellátott, humuszban és tápanyagban gazdag talajt jeleznek, amely inkább SOÓ (1970) indikátorértékéhez közelít, aki nitrogénigényes fajnak tartja a keresztlaput. WAISBECKER (1895) feltevése szerint azonban a faj akár a sok humusz nélküli talajokat is előnyben részesítheti. Ahhoz, hogy a kisvirágú nebánsvirágnak és a keresztlapunak a vizsgált paraméterekkel szembeni tűrőképességéről fogalmat alkothassunk még további vizsgálatokra van szükség. A szakirodalmi adatok és a vizsgálat eredményei alapján leginkább a két faj által preferált talajok kémhatásának értékeiben mutatkozott meg a legtágabb intervallum, amennyiben ez a fajok tágtűrését igazolja, mindenképpen hatékony „stratégiául” szolgálhat a fajok megtelepedése és terjedése során.

5.3. A generatív szaporodás (magprodukción, csírázási spektrum, magbank) vizsgálata



6. fotó: A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechites hieracifolia* RAF. ex DC.) magbankjának üvegházi hajtatásos módszerrel történő vizsgálata (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlapu (*Erechites hieracifolia* RAF. ex DC.) is egyéves növény, ezért szaporodásukban kulcsszerep jut a magnak, az évenkénti megújulás lehetőségét pedig a magbank biztosítja. Mivel e növények vegetatív módon való terjedésre nem képesek (bár esetenként legyökeresedő hajtásaikat megfigyeltem), az új területek meghódítása is a generatív szaporodás által történik. A generatív szaporodás sikerét pedig a bőséges mag-, illetve természám, a széles csírázási spektrum és a hosszú magtúlélés biztosíthatja. Először tehát mindkét faj esetében meghatároztam a mag-, illetve termésprodukción, majd laboratóriumi körülmények között vizsgáltam az éves csírázási spektrumot, végül a talaj magbankkal foglalkoztam részletesen. A növényfajonkénti magprodukción vizsgálva a gyomnövények körében nagyon eltérő értékeket találhatunk: a növényenkénti magszám a héla zab (*Avena fatua*) esetében 250-nek, a szőrös disznóparéjnál (*Amaranthus retroflexus*) azonban 117400-nak is adódhat (STEVENS 1932). A magprodukción fajon belül is nagy változatosságot mutathat, az abiotikus és biotikus tényezők, mint például az intra- és interspecifikus kompetíción jelentősen befolyásolhatja az egyedenkénti maghozamot. Ez utóbbi jól megfigyelhető BLEASDALE (1960) kísérletében, aki egy adott területen a konkoly egyedeinek számát 90%-kal csökkentette, a populáción összesített maghozama mégis csak 10%-kal lett kevesebb, mint az egyedek eltávolítása előtt.

A kisvirágú nebánsvirág magprodukciónjáról több irodalmi forrás is megemlíti, de legrészletesebben TREPL (1984) munkájában olvashatunk róla. A növény maghozama tág határok között változhat, egyes erdei populációnokban előfordulhatnak olyan egyedek, amelyekeken mindössze egy vagy csak néhány toktermés fejlődik benne egy maggal, de nem termő példányok is fellelhetők. Ezzel szemben megfelelő fény-, víz- és tápanyagellátottság mellett fejlődő erőteljes, magas egyedeknél a termésenkénti magszám elérheti a négyet-ötöt, és nem ritka az egyedenkénti ezres vagy akár kétezres magszám.

COOMBE (1956) szerint egy különálló, kedvező körülmények között fejlődő növény a magtermés periódusának három hónapja alatt akár 10000 magot is hozhat. TREPL (1984) égeresekben előforduló kisvirágú nebánsvirágon átlagosan 90, gyertyános-tölgyesekben élő egyedeknél 10-30 körüli magszámot figyelt meg. Eltérő adatokhoz az említett környezeti tényezők mellett a vizsgálat időpontja is vezethet, a vizsgált faj esetében a fő magtermési periódus augusztusban figyelhető meg.

A keresztlapu fészkenkénti termésprodukciónak HATLE (1900) 100-160 kaszatban határozta meg, így szerinte egy 80-100 fészekkel rendelkező növényen a kaszatok száma elérheti a 8000-16000-t. WAGNER (1965) a New York-i Brookhaven National Laboratory közelében fekvő erdőben nyár végén és kora ősszel hektáronként 36145 lehullott keresztlapu kaszatról ad hírt, amelyek azonban nem csak az adott hektárról, de akár azzal szomszédos területekről is származhatnak.

A csírázás folyamatát és feltételeit mindkét faj esetén számos kutató vizsgálta. A kisvirágú nebánsvirág szobahőmérsékleten tárolt magjainak csíráztatásával KINZEL (1927) 0%-os, -5°C-on tárolt magjainak csíráztatásával azonban 100% csírázási arányt tapasztalt. COOMBE (1956) +5°C-on, nedves körülmények között tárolta a magvakat, és a csíráztatástól számított 3. napon a magvak 100%-os csírázását figyelte meg, tehát bebizonyította, hogy a csírázáshoz nem feltétlenül szükséges fagyhatás, mint ahogyan azt korábban KINZEL hitte. BAUER (1951) kísérletében 136 téli hidegnek kitett mag közül 5 kicsírázott, 35-t gombabetegség támadott meg, a szerző egy másik kísérletében 39 mag közül 9 csírázott ki, de a kísérletet megismételnie nem sikerült. JOURET (1974) a magvak csírázási szükségleteit állandó és változó hőmérsékleti viszonyok között is vizsgálta, és mindkét esetben a 0°C és a +5°C-os hideghatást találta a csírázás szempontjából a legkedvezőbbnek. A csíráztatási vizsgálatok során az egyes szerzők sok esetben eltérő eredményeket kaptak, melynek okai a hideghatást megelőzően történt tárolás eltérő körülményei lehetnek (TREPL 1984). TREPL arra is rávilágított, hogy a dormancia feloldásához szükséges hidegkezelés hossza függ a magvak érettségétől, a nedvességtől, a hideghatás előtti tárolás időtartamától és közegétől. A magvak érettsége, a nedves környezet és a rövidebb ideig tartó előzetes tárolás jelentősen lerövidítette a szükséges sztrifikációs időt, a csíranövények korábbi megjelenését pedig az erősen savanyú talajban vagy fenyőtűben történő tárolás segítette elő. A szerző párhuzamosan végzett szabadföldi és laboratóriumi kísérleteiben részletesen vizsgálta a szubsztrát, a magméret, a magérettség, a takarás, a tárolási idő és mélység, valamint a talaj tömörítettségének hatását a megjelenő csíranövények számára. A gyűjtés után azonnali hideghatásnak kitett, illetve a másfél és a két és fél évig tárolt magvak csak alacsony csírázási százalékot értek el. A kicsi, közepes és nagy méretű magvak csírázása között jelentős különbség nem mutatkozott, a várakozásnak megfelelően az igen kicsi magvak kisebb arányban csíráztak ki. A különböző érettségű magvak szabadföldi csírázása jelentősen különbözött, az éretlen állapotban gyűjtött magvak csírázása későbbre tolódott, az érett magvak márciusban hatszor nagyobb arányban csíráztak ki. Egyéb tényezők, mint például a szubsztrát, a magvak mélysége és takarása valamint a talaj tömörítettsége jelentős különbséget a csíranövények megjelenésében nem okozott. A csíranövények számát nagymértékben redukálta a kora tavaszi fagyhatás, mellyel szemben a csíranövények ellenállóképessége a fejlődési stádiumuktól függött, így a később csírázó magvak a fagyhatással szemben védettebbnek bizonyultak. Összegzésképpen TREPL (1984) megállapította, hogy a tavasszal megjelenő csíranövények nagy száma nem a dormancia hirtelen feloldódásával magyarázható, hanem számos faktor bonyolult együttes hatásának eredménye.

A keresztlapu csírázási fenológiáját, valamint a hőmérsékletnek és a fénynek a faj csírázásában játszott szerepét C. BASKIN és M. BASKIN (1996) a növény élőhelyéhez hasonló környezeti feltételek, illetve különböző fény és hőmérsékleti viszonyok között is vizsgálta. A korábbi feltételezéseket, melyek szerint bolygatás után a keresztlapu kizárólag más területekről származó kaszatok segítségével és nem a perzisztens magbankból kicsírázva telepszik meg (OHTSUKA et al. 1993), a kaszatok nyolc éven túli életképességének bebizonyításával cáfolta. A külső környezeti feltételeket modellező kísérletben a szeptemberben gyűjtött, majd fűtetlen üvegházban csíráztatott kaszatoknak mindössze 1,1%-a csírázott ki az év őszén, majd a tél elmúltával, következő tavasszal, az őszihez hasonló hőmérsékleten a kaszatoknak további 54%-a csírázott ki. A legtöbb csíranövény, (az összes 40,7%-a) március 22-e és április 4-e között jelent meg, majd a vizsgálatot követő második tavasszal a kaszatoknak további 1,8% csírázott ki, ezután a csírázás megszűnt. Másik vizsgálatuk során a kaszatokat eltemették és a természetes évszakos hőmérsékleti változásoknak tették ki, majd a kiásott magvak csírázását fényben és sötétben egyaránt, öt különböző termoperiódusban tesztelték. A csíráztatást a frissen gyűjtött kaszatokkal kezdték, majd a kiásott kaszatokkal, havonkénti gyakorisággal nyolc éven keresztül folytatták. Azt tapasztalták, hogy a frissen gyűjtött kaszatoknak kb. a fele dormans volt (se fényben, se sötétben nem csírázott egyik termoperiódusban sem), másik fele viszont „feltételesen dormans” volt („conditionally dormant”), azaz fényben, magas hőmérsékleten kicsírázott. A tél során a hideghatásnak kitett kaszatoknál is feloldódott a dormancia, és áprilisban szinte mindegyik termoperiódusban, fényben és sötétben egyaránt, az összes kaszat kicsírázott. A vizsgálat nyolc éve alatt azonban, minden egyes év októberében a kaszatok csírázási erélye jelentősen lecsökkent. A szerzők megállapították, hogy a keresztlapu kaszatok „feltételes dormanciája” éves ciklus szerint változik (tavasszal megszűnik, októberben újra kialakul). De ha a kaszatok a feltételes dormancia folyamatos állapotában maradnának is, nagy arányú csírázásuk magasabb hőmérsékleten (a következő maximális és minimális hőmérsékleti értékek ingadozásakor: 21:15, 30:15, 35:25) biztosítaná meglepedésüket a nyár folyamán történő bolygatás után, akár a perzisztens magbankból, akár más területekről származó kaszatok kicsírázása által (BASKIN & BASKIN 1996).

A reproduktív kapacitás és a csírázási fenológia megismerésén túl a magbank vizsgálatával is fontos információkhoz juthatunk az egyes fajok terjedési stratégiáit illetően, a fajok magtúlélésének megismerése által. A magbankból származó csíranövények évről-évre történő folyamatos megjelenése akkor is biztosíthatja a faj tartós jelenlétét, ha egy adott évben a növényfaj minden egyede elpusztul. Ellenkező esetben, az összes magnak az elhullást követő évben történő azonnali kicsírázása jelentősen hozzájárulhat egy faj adott területről való eltűnéséhez, visszaszorulásához, mint ahogy ez a konkoly esetében is történt (a gyomirtószerrel szembeni érzékenység mellett). A növényfajok magtúlélési képességéről többféle módon szerezhetünk ismereteket: az eltemetéses kísérletek a magtúlélés mértékét talán legpontosabban meghatározó eljárások, viszont rendkívül időigényesek (CSONTOS 1996, 1999, 2001b, THOMPSON – BAND 1997). Megfelelő kísérletben (rétegzett mintavétellel) az üvegházi hajtató módszerrel is lehetőség van a magbank típus meghatározására (SENDTKO 1999). A magtúlélés vizsgálata hasznos információkkal szolgál az adott faj ökológiai, szaporodásbiológiai jellemzőit illetően. A magbank feltárása által megismerhetjük azokat a potenciálisan jelenlévő fajokat is, amelyekre a felszíni vegetáció vizsgálatából csak töredékesen következtethetünk. A magbank vizsgálata során természetvédelmi szempontból is sokoldalúan hasznosítható eredményekhez juthatunk (CSONTOS et al 1996, CSONTOS 2001c, HALASSY 2001). Megtudhatjuk például, hogy mekkora „tartalékkal” rendelkeznek az adventív fajok a talajban, s ezáltal következtethetünk egy esetleges invázió mértékére is (CSISZÁR 2001). A ritka és specialista növényfajok magbankjának vizsgálata a terület regenerációs képességéről informálhat bennünket (CSONTOS et al. 1998, MATUS et al. 2003).

5.3.1. Anyag és módszer

1. Magprodukción, illetve termésprodukción

A magprodukción, illetve termésprodukción meghatározásához mindkét növényfaj esetén 30-30 növényegyeden számoltam meg a termések, illetve magvak számát. A terméseket, illetve magvakat a vizsgált fajok mintaterületein 2000. augusztusában és szeptemberében gyűjtöttem, a vizsgálathoz átlagos magasságú és fejlettségű egyedeket választottam.

2. Csírázási spektrum

Az éves csírázási spektrum megállapításához szobahőmérsékleten, sötétben, Petri-csészében, két 5 ml csapvízzel benedvesített szűrőpapír között fajonként 3-szor 50 magot illetve termést csíráztattam. A magvak tárolása 2000. december 19.-ig szobahőmérsékleten, december 19. és március 2. között hűtőben, +5 °C-on, azután két ablak között történt. A magvak, illetve kaszatok csíráztatását havonta indítottam, a vizsgálat 2000. októberétől 2001. szeptemberéig tartott.

3. Magbank

2000. nyarán, a Soproni-hegység területén mindkét vizsgált növény esetében 10-10 (5m x 5m nagyságú) parcellát jelöltem ki, melyek közül 6 mintaterületként (jelen volt rajta a kisvirágú nebánsvirág ill. a keresztlapu), 4 kontrollterületként (nem volt jelen rajta a kisvirágú nebánsvirág, ill. a keresztlapu) szerepelt. A mintanégyzetekben elkészítettem a cönológiai felvételeket (JAKUCS 1991), a magbank vizsgálatához pedig októberben parcellánként 1200 cm³ talajmintát vettem. Minden egyes parcella esetében három helyről, ezen belül két mélységből (0-5 cm, 5-10 cm) történt a mintavétel. A talajmintákat az összemorzolás és a vegetatív szaporodásra alkalmas szervek eltávolítása után a hűtőben +5 °C hőmérsékleten tároltam. A magbankot a következő évben márciustól októberig üvegházi hajtatós módszerrel vizsgáltam (CSONTOS 2001a) (6. fotó). A csíranövények számát hetente feljegyeztem, CSAPODY (1968) munkája alapján meghatároztam, majd a meghatározott növényeket eltávolítottam.

5.3.2. Eredmények

1. Magprodukción, illetve termésprodukción

Az *Impatiens parviflora* vizsgálata során meghatározott átlagos termésszám egyedenként 123,07 (min.-max. érték: 18-267), átlagos magszáma termésenként 3, így a magprodukción: 369-nek adódott. Az *Erechtites hieracifolia* átlagos fészekszáma egyedenként: 252,67 (min.-max. érték: 89-1053), átlagos kaszatszám fészkenként 130, ennek megfelelően a termésprodukción értéke 32390 (F5. táblázat).

2. Csírázási spektrum

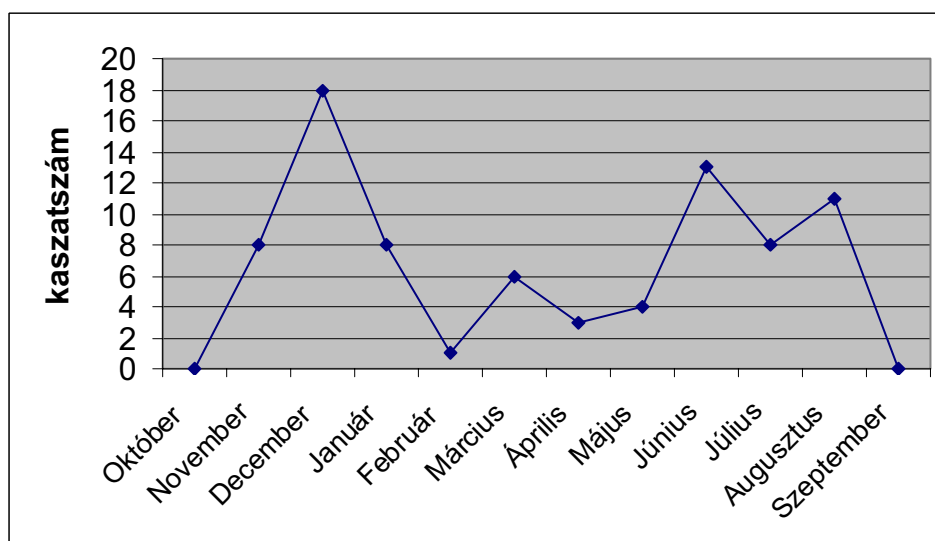
Az *Impatiens parviflora* magvai a laboratóriumi vizsgálat során egy alkalommal sem csíráztak ki, sőt a magvak jelentős hányada megpenészedett.

Az *Erechtites hieracifolia* esetében széles csírázási spektrumot tapasztaltam (11. táblázat, 23. ábra, F6. táblázat). A kaszatok a begyűjtéssel azonos év októberének, és a következő év szeptemberének kivételével minden hónapban kicsíráztak. A legmagasabb csírázási arány decemberben mutatkozott, ezt követte a júniusi, majd augusztusi csírázási százalék. A havonta csíráztatott 150 kaszat közül decemberben is csak 18 csírázott ki, azaz a kaszatoknak csupán a 12%-a.

11. táblázat: A keresztlapu kaszatok (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) szobahőmérsékleten történő csíráztatásának eredményei

A csíráztatás kezdete	Csíranövények száma				
	1. minta	2. minta	3. minta	Összesen	%
1. Október 20.	0	0	0	0	0
2. November 20.	4	3	1	8	5,33
3. December 19.	6	8	4	18	12
4. Január 19.	5	2	1	8	5,33
5. Február 22.	1	0	0	1	0,66
6. Március 21.	3	1	2	6	4
7. Április 20.	1	0	2	3	2
8. Május 22.	1	2	1	4	2,66
9. Június 22.	5	3	5	13	8,66
10. Július 23.	5	1	2	8	5,33
11. Augusztus 21.	2	7	2	11	7,33
12. Szeptember 21.	0	0	0	0	0

23. ábra: A szobahőmérsékleten történő csíráztatás során kicsírázott keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) kaszatok száma



3. Magbank

Az üvegházi hajtás ideje alatt a csíranövények megjelenése folyamatos volt, a két kiemelten vizsgált növény közül a keresztlapu már a csíráztatás első hetében tömegesen csírázott, a kisvirágú nebánsvirág csíranövényei azonban a várakozással ellentétben, az első évben nem jelentek meg. A keresztlapu április első felében csírázott a legnagyobb arányban, egyik dobozban (a dobozok egyenként 200 cm³ talajmintát tartalmaztak) az első héten (április 2.) 86, a második héten (április 9.) 64 új csíranövénye jelent meg. A faj csírázása májusban mérsékelt eréllyel folytatódott, júniusban, júliusban már csak egy-egy csíranövényt lehetett megfigyelni, ezután pedig új csíranövények már nem jelentek meg. A minta- és kontrollterületekről származó talajmintákból egyaránt nagy arányban csíráztak ki keresztlapu kaszatok.

A kisvirágú nebáncsvirág az üvegházi hajtás első évében nem, második évében is csak egy csíranövénnyel jelent meg, noha az azonos nemzetségbe tartozó erdei nebáncsvirág az első év során is több alkalommal kicsírázott.

A Soproni-hegyvidék területén végzett talaj magbank vizsgálat és a mintavételi helyek cönológiai felvételezése a hazai flóra 120 fajának magbank típus szerinti besorolását tette lehetővé, amelyek közül 75 faj esetében a magbank típus a Magbank adatbázisból (CSONTOS 2001a) ismert, 45 faj esetén azonban a vizsgálat új adatokkal szolgál (F7. táblázat). A 120 növényfaj fele csak a felszíni vegetációban fordult elő, a fajok 29%-a felszíni vegetációban is jelen volt és a talajnak mind a felső, mind pedig az alsó rétegéből kicsírázott. Az előfordulás további lehetséges variációinak mindegyikére volt példa, de ezek százalékos aránya alacsony, 3-5% közé tehető. A vizsgálat során összesen 60 növényfaj csíranövénye jelent meg. A vizsgált fajok minta- és kontrollparcelláinak felszíni vegetációját és magbankját összehasonlítva a generalisták (pl. *Mycelis muralis*, *Scrophularia nodosa*) és a specialisták (pl. *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*) kisebb, az agresszív, tájidegen kompetitorok (pl. *Robinia pseudoacacia*, *Erechtites hieracifolia*), természetes pionírok (pl. *Polygonum hydropiper*, *Juncus tenuis*) és természetes kompetitorok (pl. *Melica uniflora*, *Luzula luzuloides*) nagyobb arányát tapasztaltam a magbankban. A zavarástűrő növények (pl. *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*), honos gyomok (pl. *Plantago major*, *Chelidonium majus*) és a honos flóra ruderális kompetitorai (pl. *Calamagrostis epigeios*, *Poa annua*) mindkét esetben hasonló aránnyal szerepeltek.

A vizsgálat eredményeként a keresztlapu magbank típusa rövid távú perzisztensnek minősült, azaz magtúlélése legalább 2-től 5 évig terjed, a további fajok magbankjának jellemzésére területi és tematikai okok miatt külön közleményben került sor (CSISZÁR 2004).

5.3.3. Következtetések

A két vizsgált növény esetében nagyságrendileg különböző mag-, illetve termésprodukciónak tapasztaltam, a keresztlapu termésprodukciónak a kisvirágú nebáncsvirág egyedenkénti maghozamának csaknem a százszorosa. Az eredmény a taxonómiai különbség mellett az eltérő terméstípussal is magyarázható, továbbá fontos tényező a magméret és a magszám közötti negatív korreláció (FENNER 1985), hiszen a magtömeg adatbázisban a keresztlapu a 2-es (0,21 – 0,50 g), a kisvirágú nebáncsvirág pedig a 6-os (4,01 – 10 g) ezermagtömeg kategóriával szerepel (CSONTOS 2001a).

A termés- és magszám minimális és maximális értékeiből leolvasható, hogy egy adott területen is milyen tág határok között mozoghat a magprodukciónak, még akkor is, ha a vizsgálat során átlagos nagyságú és fejlettségű egyedeket választunk. A kisvirágú nebáncsvirág gyertyános-tölgyesben tapasztalt maghozamát TREPL (1984) adataival összehasonlítva annak mintegy tízszeresét kaptam, melynek oka az is lehet, hogy az általam vizsgált növények fényben gazdag erdőszéleken, illetve utak mentén fordultak elő.

A keresztlapu termésprodukciónak vizsgálata a HATLE (1900) által közölt 80-100 egyedenkénti fészekszámmal felülmúlva átlagosan 252 fészekszámmal eredményezett, így a terméshozam HATLE adatahoz képest kétszeres nagyságúnak adódott. Egy jól fejlett egyeden 1053 fészekvirágzatot számoltam meg. A fenti adatokból látható, hogy mindkét vizsgált faj bőséges magterméssel biztosítja túlélését és további terjedését.

A csíráztatásos kísérlet a két vizsgált növény esetében jelentősen különböző csírázási arányt eredményezett. A kisvirágú nebánsvirág a szobahőmérsékleten történő csíráztatás során egyszer sem csírázott ki, a magvak jelentős része megpenészedett. A magbankból is csak egy csíranövénye jelent meg a vizsgálatot követő második évben. A szakirodalmi ismeretek alapján arra következtethetünk, hogy a csíráztatást megelőző tárolás nem volt megfelelő, a magvak dormanciája nem szűnt meg; holott TREPL (1984) szerint a csírázáshoz szükséges minimális sztratifikációs idő mindössze 13 nap, és mindkét vizsgálat során a minták legalább két és fél hónapra +5 °C-os hőmérsékletű hűtőbe kerültek. Állandó +5 °C-on történő tárolás mellett TREPL (1984) 75,8% JOURET (1974) 100%-os csírázási arányt tapasztalt. Valószínű, hogy egyéb feltételek nem voltak adottak a dormancia feloldódásához: ez lehetett a laboratóriumi csíráztatást megelőző tárolás alatt a nedvesség hiánya, vagy a sztratifikációt megelőző túl rövid időtartam. Ezek a tényezők azonban nem játszhattak szerepet a magbank vizsgálata során, hiszen a magbankban különböző korú és érettségű magvak is találhatóak, és a talajminta tárolása a hűtőben történt. Itt esetleg a magvak valamilyen fertőzöttségére gondolhatunk, amely által azok elpusztultak, ezt az elgondolást némiképp alátámasztja az a tény, hogy a talajminták üvegházi hajtatasos vizsgálata után végzett fizikai elválasztásos módszer sem mutatta ki eddig a faj jelenlétét. A minták ilyen irányú feltárása jelenleg is folytatódik, a probléma megválaszolásához további vizsgálatok elvégzésére van szükség.

Noha a laboratóriumi és üvegházi vizsgálatok nem mutatták ki a kisvirágú nebánsvirág magas csírázási erélyét, a természetben a faj csíranövényei évről-évre tömegesen megjelennek. A kisvirágú nebánsvirág talajmagbankból történő regenerációját az egyedek vizsgálati területről való eltávolításával CSONTOS (1986b) kísérlete is igazolja. Jelen negatív eredmény tanulságául szolgálhat, hogy laboratóriumban tapasztalt alacsony csírázási százalék nem feltétlenül jelenti annak természetes körülmények közötti megvalósulását, azaz a faj terjedési stratégiájának sikertelenségét.

A keresztlapu kaszatok a laboratóriumi csíráztatás során szeptember és október kivételével minden hónapban kicsíráztak, a kicsírázott kaszatok aránya 1% és 18% között változott. A szobahőmérsékleten történő csíráztatás a BASKIN (1996) szerzőpáros által meghatározott „feltételesen dormans” kaszatok csírázását segítette elő, (bár a két vizsgálat eredményei csak részben vethetők össze, hiszen jelen vizsgálat során a csíráztatás sötétben és állandó hőmérsékleten történt), és jól rávilágít a kaszatok magasabb hőmérsékleten történő szinte folyamatos csírázóképeségére. Az elnyújtott csírázási spektrum rendkívül hatékony adaptációs stratégia, amely lehetővé teszi a faj ismételt megtelepedését egy esetlegesen kedvezőtlen időszak (csapadékhiány, mechanikai kezelés, stb.) után. A laboratóriumi vizsgálat során ősszel bekövetkező kisebb csírázási erély és az üvegházi vizsgálat során tapasztalt április eleji csírázási csúcs megfelelt a szakirodalomban foglaltaknak. A talaj magbank üvegházi hajtatasos vizsgálatakor a keresztlapu csíranövényei egyaránt kicsíráztak a minta- és kontrollterületek magbankjából, tehát a faj jelenléte vagy hiánya a felszíni növénytakaróban nem a magbankban való jelenléttel vagy hiánnyal, hanem a minta- és kontrollterületek eltérő kompetíciós és szukcessziós viszonyaival magyarázható. A keresztlapu csíranövényei már a vizsgálat első hetében tömegesen jelentek meg, gyakran olyan nagy mennyiségben, hogy az érintett hajtató dobozokban csak a keresztlapu csíranövényeinek eltávolítása után jelentek meg más fajok. A faj csíranövényei az üvegházi hajtatas során négy hónapon keresztül jelentek meg, de a legtöbb csíranövény a csíráztatás első heteiben volt megfigyelhető. A cönológiai felvételek és a magbank vizsgálat eredményeiből a keresztlapu esetén legalább 2-5 év közötti magtúlélésre következtethetünk.

A keresztlapura jellemző magas magprodukciónak, hosszú megszórásos idő, perzisztens magbank, és az elnyújtott csírázási spektrum olyan hatékony terjedési stratégiák, amelyek a faj állandó jelenlétét biztosíthatják egy adott területen.

5.4. Az allelopatikus hatás vizsgálata

Az allelopatikus kapcsolatok szerepe egyes szerzők szerint az abiotikus környezeti tényezőkkel egyenrangúnak tekinthető (MULLER 1974). A más növényfajokra, gombákra vagy mikroorganizmusokra gyakorolt hatás mindenestre döntő fontosságú adaptív tulajdonság lehet a gyomnövények megtelepedése, fennmaradása és terjedése szempontjából. A gyomnövények és haszonnövények közötti allelopatikus kapcsolat régóta kedvelt és sokak által kutatott téma, a gyomokkal szemben allelopatikus hatású kultúrnövények a biológiai védekezés szelektív és környezetkímélő módját biztosítják (SOLYMOSI – GIMESI 1993).

Az allelopátia hazai kutatásának CSONTOS (1997) általi összefoglalásában számos adventív faj allelopatikus hatásának vizsgálatáról is olvashatunk. Közismert allelopatikus hatású adventív növényünk a bálványfa (UDVARDY 2004), de a fehér akác gyökérkivonatának csírázásgátló hatását is kimutatták több kultúrnövényre (*Allium porum*, *Capsicum annuum*, *Papaver somniferum*) nézve (TERPÓ – KOTORI 1974). Más adventív fajok esetében azonban nem, vagy csak gyenge allelopatikus hatást sikerült megfigyelni. A parlagfű borsóval, kukoricával, fehérmustárral és gyomfajokkal szemben nem fejtett ki allelopatikus hatást (BÉRES 1983), az iva (*Iva xanthiifolia* NUTT.) a napraforgó kaszatok csírázását nem befolyásolta, vizes kivonata a fehérmustár csírázását gátolta, a kukorica csírázását azonban a vizes szár kivonat kivételével kismértékben növelte (HÓDI – GAZDAGNÉ TORMA 1999).

Az erdei ökoszisztémákban jelentkező allelopatikus kölcsönhatás vizsgálatáról már jóval kevesebb munka született. SZABÓ és munkatársai (1987) mecseki és Mecsek környéki bükkösökben nyolc állományalkotó, lágyszárú növényfajt vizsgálva azt tapasztalták, hogy a vizsgált fajokkal történő kezelés az erdei növények fejlődését nem gátolta, viszont a talaj mikrobiológiai aktivitását a legtöbb esetben nagymértékben serkentette. Lombhullató erdők fafajainak az aljnövényzet mintázatára gyakorolt hatását LODHI (1975, 1976, 1978) Missouri államban vizsgálta. A terepen és laboratóriumban végzett vizsgálatok is azt igazolták, hogy a fafajok avarjának lebomlásakor olyan vegyületek keletkeznek, amelyek több lágyszárú fajra nézve gátló hatásúak (KUITERS – DENNEMAN 1987). CSONTOS (1991) cseres-tölgyesek vágásterületi szukcessziója során kialakult mintázat egyik okaként több esetben kimutatta az allelopatikus hatások jelentőségét, a kísérletek eredményeként azt kapta, hogy a *Solidago virga-aurea* és az *Achillea distans* gátolta a *Poa nemoralis* vegetatív növekedését, de a magvak csírázását nem korlátozta. 24 tölgyerdei faj csírázásgátló hatását vizsgálta FEKETE (1974) a *Polygonatum odoratum*-on laboratóriumi, és két társulásban (*Orno-Quercetum*, *Quercetum petraeae-cerris*) végzett, terepi kísérletekben. A laboratóriumi vizsgálatok tizenhárom, a terepi vizsgálatok öt, illetve hat növényfaj esetében mutattak ki szignifikánsan csírázásgátló hatást. A laboratóriumban jelentkező gátló hatások közül azonban, számos, a terepi vizsgálatok során nem nyilvánult meg, a laboratóriumban hatástalannak bizonyult kezelések pedig egy kivételével a terepen is hatástalannak voltak. A fenti vizsgálat jól rávilágít az allelopátia kifejeződésének komplexitására. Az allelopatikumként ható vegyületek a talajba kerülve számtalan átalakuláson mehetnek keresztül: részben megkötődnek a talajszemcséken, részben pedig a talajoldatba kerülnek. A mikroorganizmusok átalakító tevékenységének köszönhetően elveszíthetik allelopatikus hatásukat, de előfordulhat, hogy más, szintén allelopatikus hatású vegyületté válnak. Hatásuk növényfajonként, azok morfológiai és fiziológiai jellemzőiknek köszönhetően másként jelentkeznek, de eltérő koncentrációban ugyanaz a vegyület serkentő vagy gátló hatást is kiválthat (BRÜCKNER – SZABÓ 2001).

Mindezek figyelembevételével vizsgálataimat a kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu fehér mustár magjaira gyakorolt esetleges csírázásgátló hatásának tesztelésével kezdtem, majd a kocsánytalan tölgy makkokra kifejtett allelopatikus hatás vizsgálatával folytattam.

5.4.1. Anyag és módszer

1. vizsgálat: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* hajtásaiból készült kivonatok hatása a *Sinapis alba* magjainak csírázókéességére

A mustármagok csíráztatása 2001. májusában, szobahőmérsékleten, sötétben, Petri-csészében, két nedves szűrőpapír között történt. A vizsgálat összesen 24 Petri-csészében folyt, amelynek mindegyikébe 100-100 magot tettem, és 5 ml folyadékkal öntöttem. Hat Petri-csésze kontrollként szerepelt, ebből hármát csapvízzel, hármát 10 mM-os kálium-nitrát oldattal öntöttem, a vizsgált növényekből pedig 1 g/100 ml, 3 g/100 ml és 5 g/100 ml koncentrációjú vizes kivonatot készítettem, koncentrációnként három ismétlést állítottam be. A vizes kivonat készítése során a vizsgált növények apróra tördelt száraz hajtásait 1 órán keresztül 21 °C hőmérsékletű csapvízben áztattam, 5 percenként üvegbottal megkevertem, végül szűrőpapíron keresztül leszűrtem. A kicsírázott mustármagok számát a csíráztatás kezdete óta eltelt harmadik napon jegyeztem fel. Az eredmények kiértékelését az InStat statisztikai programcsomag alkalmazásával, χ^2 -próbával végeztem (InStat 1997).

2. vizsgálat: Az *Erechtites hieracifolia* hajtásából készült kivonat hatása a *Quercus petraea* makkjainak csírázókéességére

Az első vizsgálat során a kisvirágú nebánsvirág kivonat csak kis mértékben, míg a keresztlapu kivonat jelentősen csökkentette a *Sinapis alba* magok csírázási százalékát, ezért a későbbiekben a keresztlapu allelopatikus hatását a faj élőhelyén előforduló őshonos növényeken tovább szerettem volna tesztelni. A vizsgálat tesztnövényeként a kocsánytalan tölgyet választottam, a csírázásgátló hatás tesztelését 2002. április 10-én kezdtem el. A vizsgálat során 100 makkot csíráztattam kis műanyag dobozban (12 cm x 18 cm x 7 cm), szűrőpapírral fedett vattán, szobahőmérsékleten, félárnyékban, félig letakarva átlátszó dobozfedővel. Egy dobozba 10 makk került, a makkok tömege 5 és 6 g között volt. 50 makkot csapvízzel öntöttem (kontroll), 50-et 5 g/100 ml koncentrációjú keresztlapu kivonattal. Alkalmanként 150 ml oldatot készítettem, így dobozonként 30 ml kivonattal öntöttem meg a makkokat. A kontrolldobozok ugyanakkor 30-30 ml csapvizet kaptak. A kivonat készítése során 10 g szárított, apróra tördelt keresztlapu hajtást 200 ml 21 °C hőmérsékletű csapvízben egy órán keresztül áztattam, 5 percenként üvegbottal megkeverve, majd szűrőpapíron keresztül leszűrtem. A kicsírázott makkok számát két hónapon keresztül, a megjelenő gyököcskék hosszát hat héten keresztül rögzítettem, (utána a gyököcskék növekedése nem volt számottevő, illetve néhány esetben a gyököcskék visszaszáradtak). Az eredmények kiértékelését az InStat statisztikai programcsomag felhasználásával, t -próbával végeztem (InStat 1997).

3. vizsgálat: Az *Erechtites hieracifolia* allelopatikus és kompetíciós hatásának vizsgálata a *Quercus petraea*-val szemben

A vizsgálat kezdetének időpontja: 2003. április 19-e. Fűtetlen üvegházban 3 x 50 db kocsánytalan tölgy makkot vetettem el perlitbe, úgy, hogy a makkok felett 2 cm-es perlit réteg helyezkedett el. 50 makk kontrollként szerepelt, ezek öntözése csapvízzel történt. 50 makkot szárított keresztlapu hajtással takartam le, 50 mellé pedig 70 keresztlapu kaszatot vetettem. A megjelenő csíranövények számát, a tölgycsemeték magasságát és a levelek számát feljegyeztem. Az eredmények kiértékelése az InStat statisztikai programcsomag alkalmazásával történt (InStat 1997). A tölgycsemeték magassága esetén t -próbát, a levélszám esetén, nem paraméteres, Mann-Whitney tesztet alkalmaztam.

5.4.2. Eredmények

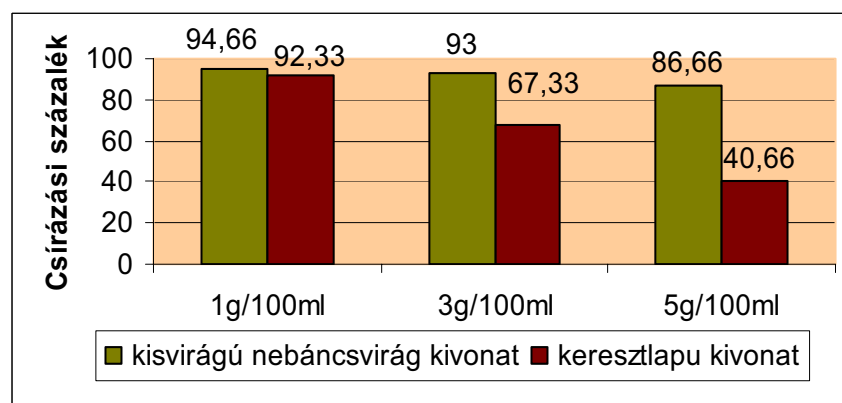
1. vizsgálat: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* hajtásaiból készült kivonatok hatása a *Sinapis alba* magjainak csírázóképeségére.

A kontrollként kezelt Petri-csészékben a mustármagok csírázása közel 100%-os volt; a csapvízzel öntözött mustármagok 96%-a, a KNO₃-oldattal öntözött magok 99%-a csírázott ki (12. táblázat). A χ^2 -próba a két kontroll eljárás között szignifikáns eltérést mutatott ki (P=0,0364), ezért a továbbiakban csak a csapvízzel öntözött mustármagok csírázási eredményeit használtam fel a statisztikai értékelésben. A kisvirágú nebánsvirág kivonattal öntözött mustármagok csírázási aránya elmaradt a kontrollétól, és a különböző koncentrációjú kivonatokkal öntözött magok csírázási aránya között is eltérés mutatkozott. Az 1 g/100 ml koncentrációjú kivonat esetén a mustármagok csírázási aránya 94,66%-t ért el, ez a kontrollként kezelt magok csírázási arányától csak kismértékben tért el, az eltérést a χ^2 -próba nem minősítette szignifikánsnak (P=0,5615). A 3 g/100 ml koncentrációjú kivonat esetén a magok 93%-a csírázott ki, ez a χ^2 -próba szerint a csapvízzel öntözött mustármagok csírázási százalékától nem különbözik szignifikánsan (P=0,1520). Az 5 g/100 ml koncentrációjú kivonattal kezelt mustármagok csírázása a kontrollétól már jelentős mértékben különbözött, a magok 86,66%-a csírázott ki, ez a χ^2 -próba szerint rendkívül szignifikáns eltérésnek tekinthető (P<0,0001) (12. táblázat, 24. ábra, 7. fotó).

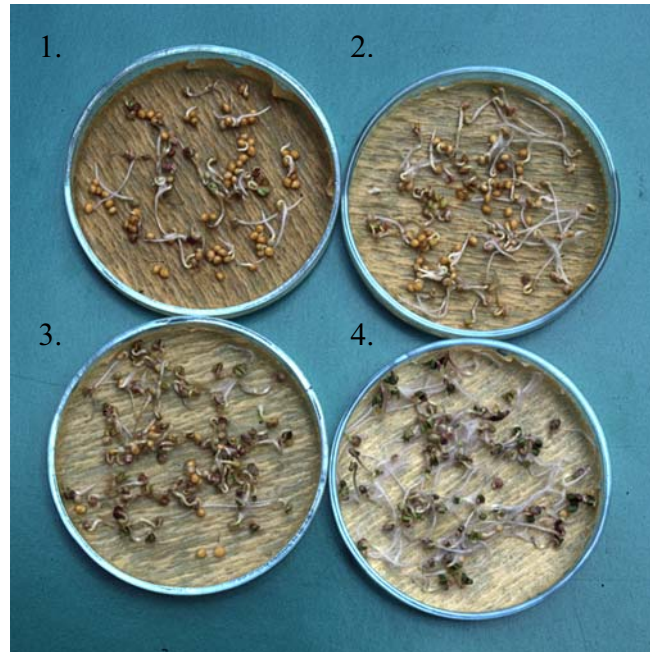
12. táblázat: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* hajtásaiból készült kivonatok hatása a *Sinapis alba* magjainak csírázóképeségére

Öntözőfolyadék		A csírázási százalékok a 3 Petri-csészében			Átlag
		1. minta	2. minta	3. minta	
kontroll	Csapvíz	93	96	99	96
	KNO ₃ -oldat	99	99	99	99
kisvirágú nebánsvirág kivonat	1 g/100 ml	95	97	92	94,66
	3 g/100 ml	96	92	91	93
	5 g/100 ml	88	86	86	86,66
keresztlapu kivonat	1 g/100 ml	87	95	95	92,33
	3 g/100 ml	73	59	70	67,33
	5 g/100 ml	50	31	41	40,66

24. ábra: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* hajtásaiból készült kivonatok hatása a *Sinapis alba* magjainak csírázóképeségére



A keresztlapu kivonattal történő kezelés a kisvirágú nebáncsvirág kivonatéhoz képest jelentősebb mértékben csökkentette a kicsírázott mustármagok számát, bár a leghígabb kivonattal öntözött magok csírázási aránya nem sokkal maradt el a kontrollétól. Az 1 g/100 ml koncentrációjú kivonat alkalmazása után a mustármagok 92,33%-a csírázott ki, ezt a kontrollal összehasonlítva a χ^2 -póba nem minősítette szignifikáns eltérésnek ($P=0,0815$). A 3 g/100 ml és az 5 g/100 ml koncentrációjú oldatokkal történő kezelést követően a magvak 67,33%-a, illetve 40,66%-a csírázott ki. Mindkét csírázási arány olyan jelentős mértékben különbözik a kontroll eljárás során tapasztalttól, hogy az eltérés a χ^2 -póba szerint mindkét esetben rendkívül szignifikánsnak tekinthető ($P<0,0001$) (12. táblázat, 24. ábra, 7. fotó).



7. fotó: A különböző koncentrációjú *Erechites hieracifolia* kivonattal kezelt *Sinapis alba* magok csírázási aránya. Jelmagyarázat: az alkalmazott kivonatok koncentrációja:
1: 5 g/100 ml, **2:** 3 g/100 ml, **3:** 5 g/100 ml, **4:** kontroll. (BÖRCŐK ZOLTÁN felvétele)

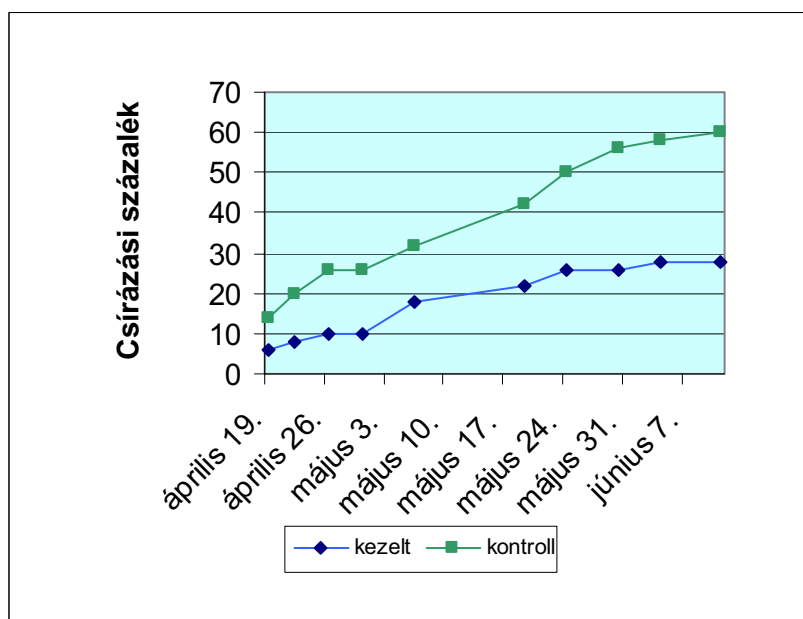
2. vizsgálat: Az *Erechites hieracifolia* hajtásaiból készült kivonatainak hatása a *Quercus petraea* makkjainak csírázóképeségére.

A kezelt és a kontroll makkok csírázási aránya között a vizsgálat teljes ideje alatt jelentős különbség mutatkozott, a kezeletlen makkok kb. kétszeres arányban csíráztak ki a keresztlapu kivonattal öntözött makkokhoz képest (13. táblázat, 25. ábra). A vizsgálat befejezésekor a kezelt makkoknak 28, a kezeletlen makkoknak 60 %-a csírázott ki, ez a t -próba alapján nagyon szignifikáns eltérésnek minősült ($P=0,0037$).

13. táblázat: A keresztlapu kivonattal kezelt kicsírázott kocsánytalan tölgymakkok száma és százalékos aránya. A vizsgálat kezdetének időpontja: 2002. április 10.

Az adatok felvételezési ideje	kezelt db	kezelt %	kontroll db	kontroll %
04. 19.	3	6	7	14
04. 22.	4	8	10	20
04. 26.	5	10	13	26
04. 30.	5	10	13	26
05. 06.	9	18	16	32
05. 19.	11	22	21	42
05. 24.	13	26	25	50
05. 30.	13	26	28	56
06. 04.	14	28	29	58
06. 11.	14	28	30	60

25. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* hajtásából készült kivonat hatása a *Quercus petraea* makkjainak csírázóképeségére

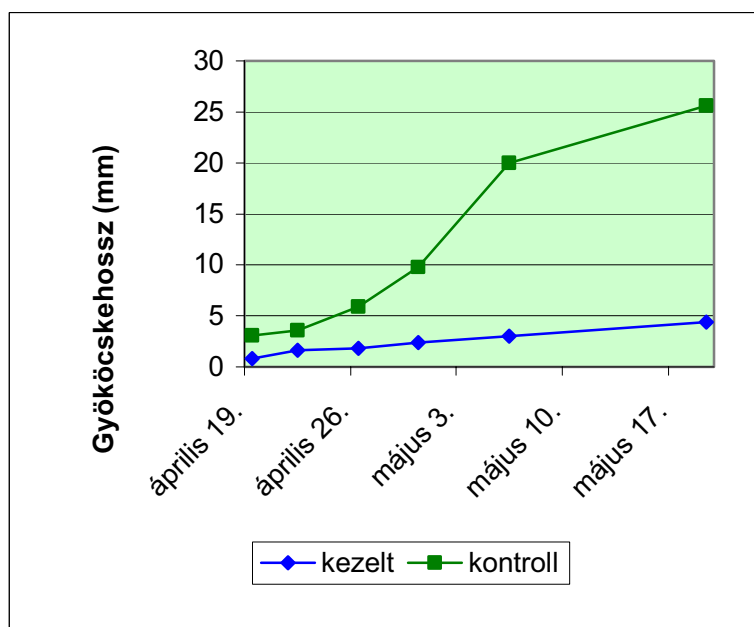


Az esetleges allelopatikus hatás nem csak egy adott faj csírázását, hanem növekedését is képes befolyásolni, ezáltal előnyhöz jut a közös élőhelyen a fényért, vízért, tápanyagokért folyó kompetíció során. Jelen vizsgálatban folyamatosan mértem a megjelenő gyököcskék hosszát, az átlagos és maximális értékeket a 14. táblázatban foglaltam össze. A kezelt és a kezeletlen makkok gyököcskéinek hosszában a csírázási aránynál is nagyobb eltérés volt megfigyelhető. A vizsgálat végén az átlagos gyököcske hosszok esetén több mint ötszörös, a maximális gyököcske hosszok esetén több mint hétszörös volt a különbség (14. táblázat, 26.-27. ábra, F8. táblázat). A kezelt és a nem kezelt tölgymakkok gyököcskéinek átlagos hosszában megnyilvánuló különbség a *t*-próba nyomán szignifikánsnak tekinthető ($P=0,0418$).

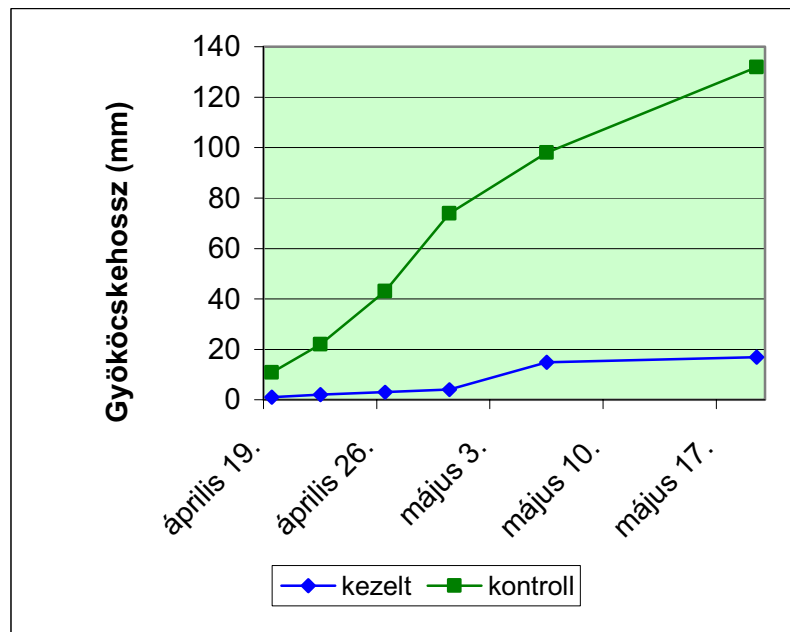
14. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* hajtásából készült kivonat hatása a *Quercus petraea* makkok gyököcskéinek hosszára. A vizsgálat kezdetének időpontja: 2002. április 10.

Az adatok felvételezési ideje	Kezelt		Kontroll	
	átlagos gyököcskehossz mm	maximális gyököcskehossz mm	átlagos gyököcskehossz mm	maximális gyököcskehossz mm
04. 19.	0,8	1	3,1	11
04. 22.	1,6	2	3,6	22
04. 26.	1,8	3	5,9	43
04. 30.	2,4	4	9,8	74
05. 06.	3	15	20	98
05. 19.	4,4	17	25,6	132

26. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* hajtásából készült kivonat hatása a *Quercus petraea* makkok gyököcskéjének átlagos hosszára



27. ábra: Az *Erechtites hieracifolia* hajtásából készült kivonat hatása a *Quercus petraea* makkok gyököcskéjének maximális hosszára



3. vizsgálat: Az *Erechtites hieracifolia* allelopatikus és kompetíciós hatásának vizsgálata a *Quercus petraea*-val szemben.

A tölgmakkok mindhárom vizsgálati egységben magas arányban kicsíráztak, a csírázási százalékban jelentős különbség nem mutatkozott. A csapvízzel öntözött makkok közül május 31-ére 42, a keresztlapuval letakart makkok közül 40, a keresztlapuval vetett makkok közül 38 csírázott ki, amellett a keresztlapu 47 csíranövénye is megjelent. A kontroll makkok és a keresztlapuval letakart makkok között sem a magasság sem pedig a levélszám tekintetében nem jelentkezett szignifikáns különbség (magasság: $P=0,4205$; levélszám: $P=0,1082$) (F9. táblázat). A keresztlapuval vetett makkok magassága és levélszáma azonban szignifikánsan különbözött a kontrollétól (magasság: $P=0,0147$; levélszám: $P=0,0474$).

5.4.3. Következtetések

A laboratóriumi vizsgálatok a kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu allelopátiás potenciáljának megállapítására szolgáltak. A vizsgálatok eredményei alapján a kisvirágú nebáncsvirág esetén enyhébb, míg a keresztlapu esetén kifejezettebb allelopátiás potenciálról beszélhetünk. Az allelopatikus hatás terepi körülmények közötti kifejeződésének tényét további vizsgálatokkal szükséges igazolni vagy cáfolni, mivel az allelopatikum a talaj mikrobiális összetevői hatására számos átalakuláson mehet keresztül.

A vizsgálat során a tesztnövények kezelésére használt kivonat minden esetben szobahőmérsékletű vízzel készült, ily módon a kivonat természetes körülmények között is létrejöhet az élő vagy elhalt növényi részekből, esővíz általi kimosódással. A kivonat töménysége, és ezáltal hatása természetesen függ a vizsgált növények tömegességétől, a csapadéktól, a domborzattól és a talaj vízgazdálkodásától, elsősorban a vízmegtartó képességétől. Ezt a megállapítást támasztja alá a harmadik kísérlet, amely során a szárított keresztlapuval borított makkokból kifejlődő csemeték magassága és levélszáma nem különbözött szignifikánsan a kontrollétól. Ebben az esetben, mivel a víz gyorsan átfolyt a szárított növényi anyagon, kevés volt az idő a megfelelő mennyiségű allelopatikum kioldódására, amely az öntözővíz hatására fel is hígulhatott, majd a vízzel együtt gyorsan eltávozott a tölgycsemeték környezetéből. Az üvegházi kísérlettel szemben a laboratóriumi vizsgálatok során a szűrőpapír és a vatta magába szívta a növényi kivonatot, amely így hosszú ideig hatott a tesztnövényekre.

A keresztlapu kivonat mind a csírázó tölgymakkok, mind pedig a magoncok növekedését és fejlődését gátolta, amely a csírázási százalék, a gyököcskehosszúság, a hajtásmagasság és a levélszám csökkenésében nyilvánult meg. A keresztlapuval vetett tölgymakkokból fejlődő csemeték magassága és levélszáma is szignifikánsan elmaradt a kontrollétól, amelynek több oka is lehet. Előfordulhat, hogy az élő növényből nagyobb mennyiségben oldódnak ki allelopatikus hatású vegyületek –akár a gyökér aktív kibocsátása révén– másrészt a kapott eredmények a keresztlapu csíranövényeinek kompetíciós hatását valószínűsítik. A laboratóriumi vizsgálatok a keresztlapu kocsánytalan tölgygyel szembeni allelopatikus hatását valószínűsítik, az üvegházi vizsgálat az emellett megnyilvánuló kompetíciós hatásra is utal. Az allelopatikus és a kompetíciós hatás természetes körülmények között nem is különíthető el, hanem a növények közti interferencia részeként értelmezhető (BRÜCKNER – SZABÓ 2001). Amennyiben e két hatás természetes körülmények között is megnyilvánul, meghatározó tényezője lehet az újraerdősítésnek. Az allelopatikus hatás által okozott újraerdősítési problémákra jó példa a szintén adventív özönnövény, a magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), amelynek toxinjai megakadályozzák a madárcseresznye (*Cerasus avium*) csíranövényeinek megtelepedését (HORSLEY 1977).

A kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu megtelepedése és további terjedése szempontjából tehát nagy jelentőségű lehet a többi növény csírázását megakadályozó vagy késleltető hatás. Az allelopatikus hatás nagykiterjedésű monodomináns állományok kialakulását is elősegítheti, amelyek jelenlétét mindkét növény esetén gyakran megfigyelhetjük (4. fotó). CSONTOS (1994) cseres-tölgyesek vágást követő szukcesszióját vizsgálva a „Szelektáló foltok” hipotézisében feltételezte, hogy a vágásterületen monodomináns foltokat kialakító növényfajok állományaiból allelopatikus hatás miatt szorulnak ki a vágásterület más pontjain előforduló egyes fajok. A vizsgálat eredményeként az *Achillea distans* és a *Centaurea stenolepis* állományaiból kiszoruló *Silene vulgaris* csírázási százalékának és gyökérhossz növekedésének csökkenése az előbbi két növényből készült kivonat hatására beigazolódott. Az eredmények alapján a társulás egészét tekintve feltételezhető az allelopatikus kölcsönhatások szerepe a vágásterületek mintázatának kialakításában.

Amennyiben a természetvédelmi vagy erdészeti kezelések során a kisvirágú nebánsvirág vagy a keresztlapu lesarlózására, vagy egyéb mechanikus irtására kerülne sor, a fajok allelopatikus potenciáljának ismeretében mindenképpen javasolt a területről az egyedek eltávolítása, az allelopatikus hatás kifejeződésének elkerülése végett.

5.5. A regenerációs képesség vizsgálata



8. fotó: A keresztlapu (*Erechites hieracifolia* RAF. ex DC.) főhajtásának visszametszése után kialakuló oldalhajtások (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

Az inváziós növényfajok regenerációs képessége kulcsfontosságú a faj populációinak az adott területen való fennmaradása és további terjedése szempontjából. Az egyedek túlélését a herbivorok vagy egyéb tényezők által okozott levél, hajtás vagy gyökérfelület csökkenés jelentősen veszélyeztetheti. Az ilyen élőhelyen élő növényfajok sikeres fennmaradása tehát attól is függ, hogyan képesek adaptálódni a több-kevesebb gyakorisággal ismétlődő defoliáláshoz. A levélfelület csökkenéséhez az erős kompetíciós képességű növényfajok intenzív levélképzéssel, vagy sarjképzéssel történő expanzióval alkalmazkodtak (GRIME 1979). Hasonló adaptációs mechanizmust figyeltek meg MAHMOUD és munkatársai (1975) az eltérő habitusú *Juncus tenuis* és az *Arrhenatherum elatius* esetében, ahol a defoliálásra adott válaszként mindkét növényfaj számos tőhajtás fejlesztésével egy felszínközeli, sűrűn leveles hajtásrendszer alakított ki.

Inváziós növényfajok visszaszorításának is sikeres eszköze lehet a mechanikai kezelés, az eljárás szelektivitása és a beavatkozás kisebb kockázata miatt, összehasonlítva a vegyszeres kezeléssel vagy a biológiai védekezés során alkalmazott idegenhonos fogyasztóval, ill. kártevővel szemben. Hazánk üde és nedves termőhelyein agresszíven terjedő *Solidago gigantea* kaszálással és avareltávolítással történő visszaszorításának lehetőségeit BOTTA-DUKÁT és munkatársai (1998) vizsgálták. A vizsgálat során azt tapasztalták, hogy a kaszálás által csökkent az aranyvessző vitalitása és produkciója, és ez a hatás a kezelést követő évben is megmutatkozott. A kaszálás hatására a tarackok tápanyagtartalékai csökkentek, az évente kétszeri kaszálással tehát a magas aranyvessző terjedése sikeresen meggátolható.

Az általam vizsgált két növényfaj élőhelyén is gyakori az esetenként levél vagy hajtásvesztéssel járó bolygatás: a kisvirágú nebánsvirág gyakran erdei utak mentén, rakodók környékén terjed, a keresztlapu pedig a Soproni-hegyvidéken általában vágásterületeken jelenik meg, ahol gyakoriak az erdészeti kezelések. Ez utóbbi faj összefüggő állományát mechanikai kezeléssel, leginkább sarlózással próbálják helyenként visszaszorítani, így felvetődik a kérdés, hogy ez a kezelés milyen hatással van a vegetatív szervek növekedésére és fejlődésére, csökkenti-e a megjelenő virágzatok számát, kihatva ezáltal a termésprodukcóra. Mivel a kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu egyéves növény, a mechanikai kezelés hatásának vizsgálata részben eltér az évelőkéétől, hiszen itt az áttelelő szervek tápanyag raktározását nem lehet vizsgálni, a fajok sarjképzéssel történő terjedésre sem képesek. Vizsgálatom tárgya így elsősorban a megjelenő oldalhajtások hossza és száma, és az azokon kialakuló termések, hiszen az egyéves növények túlélésének kulcsa a gyors és nagymennyiségű magprodukció.

5.5.1. Anyag és módszer

A keresztlapu regenerációs vizsgálatát 2002. júniusában kezdtem el, a Soproni-hegyvidék Ólom-forrás feletti vágásterületén és az azzal érintkező erdőrésztletben. A helyszín kiválasztásánál törekedtem arra, hogy a mintavétel kellően reprezentatív legyen, napos, árnyékos, vágásterületi és állomány alatti területek is beleessenek. Összesen 200 növényegyed hajtáscsúcsát vágtam vissza, egyik felénél 15 cm-es, másik felénél 5 cm-es szárrészletet meghagyva. A növények visszavágását két alkalommal végeztem el, első alkalommal a növény vegetatív, második alkalommal generatív fázisában. Ezek után vágásméret szerint 50-50 egyednél heti gyakorisággal jegyeztem fel a kifejlődő oldalhajtások számát és a leghosszabb oldalhajtás hosszát. Az adatokat populáció szinten vettem fel, majd táblázatban rögzítettem és grafikonon ábrázoltam.

A kisvirágú nebánsvirág regenerációs vizsgálatára 2003. július-augusztusában és 2004. május-júniusában került sor a Soproni hegyvidéken, két helyszínen (a Sörházdombon és a Ciklámen tanösvény egy szakaszán), az egyedek visszametszése, az adatok rögzítése és feldolgozása a keresztlapuével megegyező módon történt.

5.5.2. Eredmények

***A Impatiens parviflora* regenerációs vizsgálatának eredményei**

Az egyedek vegetatív állapotban történt visszametszését követő *első héten* a növények zöldek voltak, a 15 cm-re levágott egyedek 10%-ánál megindult az oldalhajtások kialakulása. *A második héten* a 15 cm-re visszametszett egyedeknél a két szikleveél hónaljában kb. 1 cm-es oldalhajtások voltak megfigyelhetők, az 5 cm-re visszavágott egyedek nagy része azonban elszáradt. *A harmadik héten* az oldalhajtások növekedése folytatódott, az 5 cm-re visszavágott egyedek elpusztultak. A következőkben az oldalhajtások is fokozatosan visszaszáradtak és a 15 cm-re visszametszett egyedek is elszáradtak, illetve valószínűleg a kompetíciós hatások következtében elpusztultak.

A generatív állapotban történt visszametszést követő *első héten* a 15 cm-re visszavágott egyedek közül 31-en oldalhajtások jelentek meg, melyeken virág és termés is képződött, a többi 19 egyednél azonban oldalhajtások nem képződtek, bár az egyedek zöldek, életképesek maradtak. Az 5 cm-re visszavágott egyedek szintén életben maradtak, de oldalhajtást nem hoztak.

A *második héten* a 15 cm-re visszametszett növények zöldek maradtak, de erősen lankadtak, a főhajtás csúcsa száradt, az oldalhajtások tovább ágaztak, de növekedésük csak kis mértékű volt. Az 5 cm-re levágott egyedek zöldek maradtak, de oldalhajtások kialakulását csak egy egyeden sikerült megfigyelni, az oldalhajtások száma kettő volt, a hosszabbik 5 cm-es nagyságot ért el. A többi egyed erősen lankadt, a levágott főhajtások visszamaradt részéből 1-1,5 cm visszaszáradt. A következőkben a szárazság olyan nagy mértékű volt, hogy az oldalhajtások szintén visszaszáradtak, hosszuk megrövidült, a visszavágott egyedek közül sok kiszáradt, így a mérhető egyedek száma olyan jelentősen lecsökkent, hogy az adatok rögzítése nem volt kivitelezhető.

A kisvirágú nebánsvirág vegetatív és generatív állapotban történt visszametszését követő regenerációt összehasonlítva jelentős különbségeket fedezhetünk fel. Generatív állapotban, különösen a 15 cm-re visszametszett egyedeknél, a regeneráció rendkívül gyors volt: a visszametszést követő első héten az oldalhajtásokon már virág, sőt néhol termés is képződött. A vegetatív állapotban való visszametszés után a regeneráció kisebb mértékű volt; az első héten, a 15 cm-re visszametszett egyedek mintegy 10%-ánál indult meg a hajtásképződés, és az oldalhajtások hossza csak néhány mm-re volt tehető. Ezek az egyedek nem jutottak el a generatív állapotba, részben a szárazságnak és az intraspecifikus kompetíciónak, részben az erőteljesen lecsökkent fotoszintetizáló felületnek köszönhetően. Az intraspecifikus kompetíció által okozott exponenciális egyedsűrűség-csökkenés a kisvirágú nebánsvirág optimális termőhelyen található populációiban is megfigyelhető a maximális denzitás elérése után; a kevésbé optimális, szárazabb élőhelyeken az egyedsűrűség lineárisan csökken (CSONTOS 1986b). Az újonnan kialakuló oldalhajtások száma mindkét időpontban történt kezelést követően kettő körül alakult, az oldalhajtások a két sziklevel hónaljában alakultak ki. A leghosszabb oldalhajtások hossza azonban a két vizsgálat során eltért, az első vizsgálatban a második hétre közel 1 cm-es, a második vizsgálatban az 5 cm-et meghaladó oldalhajtások jöttek létre (15. táblázat, F12. táblázat). Az 5 és a 15 cm-es kezelés hatása szintén jelentősen különbözött, míg a 15 cm-re visszametszett egyedeknél megindult az oldalhajtások képzése, addig az 5 cm-re visszavágott egyedek –egy példány kivételével– oldalhajtások képzése nélkül elszáradtak.

15. táblázat: A kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) regenerációs vizsgálatának eredményei az egyedek vegetatív és generatív állapotában végrehajtott, 15 cm-re történő visszavágását követően

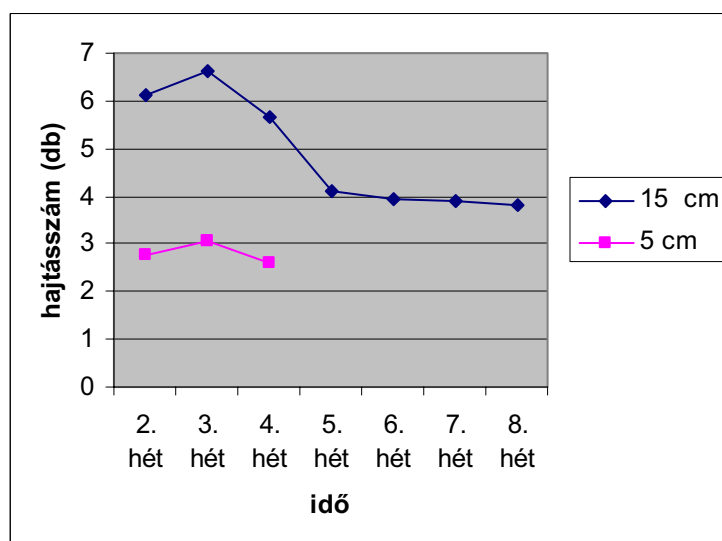
hetek	oldalhajtások átlagos száma (db)		oldalhajtások átlagos hossza (cm)		megmért egyedek száma (db)	
	vegetatív állapot	generatív állapot	vegetatív állapot	generatív állapot	vegetatív állapot	generatív állapot
1.		1,96		4,09		31
2.	2	2,15	0,91	5,59	29	26
3.	2		1,62		25	

Az *Erechtites hieracifolia* regenerációs vizsgálatának eredményei

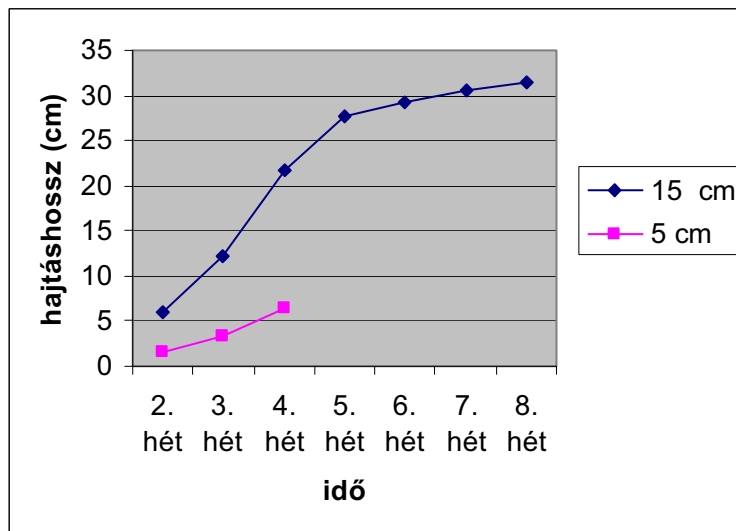
Az *első héten* a 15 cm-re levágott egyedeknél a hónaljrügyekből kifejlődő hajtások elérték a 0,5-1 cm nagyságot, az 5 cm-re levágott egyedek zöldek maradtak, de rajtuk se rügy, se levél nem jelent meg. A *második héten* mindkét vizsgált csoportnál az összes levél hónaljában megindult a hajtásképződés.

A *harmadik héten* a 15 cm-re levágott egyedeknél az oldalhajtások csúcsán megjelentek a bimbók, az 5 cm-re visszametszett növények közül csak 28-at sikerült megmérni, a többi elszáradt. A *negyedik héten* a 15 cm-re visszavágott egyedekél tovább folytatódott az oldalhajtások hosszának növekedése (8. fotó), az 5 cm-re visszavágott növények közül viszont további egyedek száradtak el, így csak 12 egyed megmérésére volt lehetőség. Az *ötödik héten* az előző héten megfigyelt folyamatok tovább folytatódtak. A *hatodik héten* a 15 cm-re visszametszett növények között is megindult az egyedek száradása, csak 30 növény esetében lehetett felvenni az adatokat, az 5 cm-re visszametszett növények mindegyike elszáradt. A *hetedik héten* további 100-100 egyed visszavágása történt meg. A *nyolcadik héten* a vegetatív állapotban visszametszett növények erősen száradtak, a generatív állapotban 15 cm-re visszametszett növények ezzel szemben zöldek voltak, de az oldalhajtások növekedése csak az egyedek felénél indult meg. Az újonnan 5 cm-re levágott növények közül 50 egyed elszáradt, 50 megmaradt. A *kilencedik héten* a korábban 15 cm-re visszametszett növényeknél lassú növekedés volt megfigyelhető, a későbben 15 cm-re visszametszett növények egy része elszáradt, az egészséges egyedek oldalhajtásain virágzatkezdemények jelentek meg. A generatív állapotban 5 cm-re visszametszett növények kiszáradtak. A *tizedik hétre* a vegetatív állapotban 15-cm-re visszametszett növények közül további egyedek száradtak el, a generatív állapotban visszametszettek esetén 21 egészséges egyed volt megmérhető. A *tizenegyedik hétre* a korábban visszametszett növények 4 kivételével elszáradtak, ezek zöldek maradtak, de oldalhajtásaik visszaszáradtak. A később visszametszett növények 16 kivételével elszáradtak, 10-nek a szára zöld maradt, de az oldalhajtások elszáradtak, 6 egészséges volt, rajtuk további oldalhajtások nem képződtek, virágoztak. A grafikonról jól leolvasható, hogy a keresztlapu esetén a vágást követően 2-3 hétig intenzíven nőtt a kialakuló oldalhajtások száma. A harmadik hétre a 15 cm-re visszametszett példányok oldalhajtásainak száma megközelítette a hetet, az 5 cm-re visszametszett példányoké pedig a hármat (28. ábra). A harmadik hét után újabb oldalhajtások nem keletkeztek, sőt a meglévők közül is sok visszaszárad. Az oldalhajtások hosszának növekedése az ötödik hétig meredeken emelkedett, majd az ötödik hét után kisebb mértékben folytatódott, a leghosszabb oldalhajtások átlagos hossza a nyolcadik hétre elérte a 31 cm-t (29. ábra).

28. ábra: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) főhajtásának vegetatív állapotban, 15 és 5 cm-re történő visszavágását követően kialakult oldalhajtások száma



29. ábra: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) főhajtásának vegetatív állapotban, 15 és 5 cm-re történő visszavágását követően kialakult leghosszabb oldalhajtások hossza



A keresztlapu esetén a vegetatív és generatív állapotban történt kezelés után az egyedek regenerációja hasonló ütemben ment végbe, az újonnan képződött oldalhajtások számában és maximális hosszában nincs jelentős különbség (16. táblázat, F10.-11. táblázat), csupán a virágzó egyedek visszavágását követően a vegetatív állapotban lévőkhöz képest, egy héttel korábban jelentek meg a bimbók az oldalhajtások csúcsán. Az egyedek túlélőképessége és az elszáradt egyedek aránya a vegetatív és a generatív állapotban történt visszametszés követően jelentős különbségeket mutatott, a negyedik héten az előbbieik közül mind az 50 példány, az utóbbiak közül már csak 16 példány maradt életben. Természetesen az egyedek túlélését a nyár végi szárazabb időjárás döntően befolyásolta. Az 5 és 15 cm-es visszametszést követően mindkét esetben megindult az oldalhajtások kialakulása. Az oldalhajtások száma és a leghosszabb oldalhajtás hossza az épen maradt főhajtás hosszával arányosan alakult. Míg azonban a 15 cm-re visszametszett példányok mindkét vizsgálat során eljutottak a generatív állapotba, addig az 5 cm-re visszametszett egyedek elpusztultak anélkül, hogy virágoztak, illetve termést érleltek volna. A nagyobb mértékben visszametszett egyedek pusztulása gyorsabban zajlott, az első vizsgálat során a hatodik, a második vizsgálat során a harmadik hétre az egyedek elpusztultak, míg a kisebb mértékben visszametszett egyedek közül a tizenegyedik héten is négy életben maradt példány volt megfigyelhető.

16. táblázat: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) regenerációs vizsgálatának eredményei az egyedek generatív és vegetatív állapotában végrehajtott, 15 és 5 cm-re történő visszavágását követően

hetek	oldalhajtások átlagos száma (db)				oldalhajtások átlagos hossza (cm)				megmért egyedek száma (db)			
	vegetatív állapot		generatív állapot		vegetatív állapot		generatív állapot		vegetatív állapot		generatív állapot	
	15 cm	5 cm	15 cm	5 cm	15 cm	5 cm	15 cm	5 cm	15 cm	5 cm	15 cm	5 cm
2.	6,12	2,78	7,24		5,99	1,5	1,54		50	50	50	
3.	6,64	3,07	6,76		12,08	3,42	11,61		50	28	21	
4.	5,64	2,58	4,83		21,72	6,33	24,5		50	12	6	
5.	4,12				27,74				50			
6.	3,93				29,16				30			
7.	3,9				30,63				30			
8.	3,83				31,43				30			

5.5.3. Következtetések

Az eredmények kiértékeléséből arra következtethetünk, hogy a regeneráció mértéke egyaránt függ a növényfaj sajátosságaitól, a kezelés időpontjától, a kezelés mértékétől és a környezeti tényezőktől. A kezelés időpontja meghatározó a regeneráció szempontjából, egyrészt a növények fenofázisából adódó eltérő morfológiai jellemzők miatt, másrészt a virágzás és termőrefordulás időpontja, és az eltérő időjárási tényezők miatt is. A kezelés mértékének vizsgálata mindkét növény esetén hasonló eredményeket hozott: az 5 cm-re visszametszett példányok nem voltak képesek a sikeres regenerációra, még ha a kezelést hosszabb-rövidebb ideig túl is élték, virágot, termést nem hoztak. A 15 cm-re visszametszett példányok közül mindkét vizsgált faj esetén találtunk olyanokat, amelyek hatékonyan regenerálódtak, elérve a generatív fázist, magot, illetve termést érleltek.

A növény sajátosságai közül leginkább a szár hossza és vastagsága, az asszimiláló felület nagysága (volt-e levél a hajtáson), a nóduszok száma, az egyedek mérete és fejlettsége volt meghatározó. Mindezek közül a legmeghatározóbbnak az épen maradt szárrészen elhelyezkedő nóduszok száma bizonyult, mivel a kialakuló oldalhajtások számát ez döntően meghatározza. Ennek megfelelően a keresztlapu 15 cm-re visszametszett példányain maximálisan akár tizennégy, az 5 cm-re visszametszett példányain akár hat oldalhajtás is kialakulhatott (F10-F11). A kisvirágú nebánsvirág 5cm-re visszametszett egyedei a hipokotilból nem tudtak regenerálódni, míg a sziklevelek, illetve az azok hónaljában kialakult oldalhajtások szintje felett elmetesztett egyedek képesek voltak a regenerációra.

A regeneráció szempontjából további fontos jellemző a fotoszintetikus felület nagysága, a megmaradt szárrészen elhelyezkedő levelek száma és nagysága. Mivel mindkét vizsgált növény egyéves, ezért a tápanyagok raktározó szervekből történő mobilizálására nincs lehetőség, az oldalhajtások képzéséhez szükséges energiát főként a megmaradt levelekben képződő asszimilátumok szolgáltatják. A nagyobb levélfelület, nagyobb mennyiségű szerves anyag képzését teszi lehetővé, így az erőteljesebben fejlett növények regenerációja gyorsabb volt. A keresztlapu szárrészen mindkét kezelést követően maradtak levelek, amelyek hónaljában megkezdődött a hajtásképzés. A kisvirágú nebánsvirág a generatív állapotban történt visszametszést követően a már meglévő oldalhajtások elágazásával sikeresen regenerálódott, a vegetatív állapotban történt visszametszésénél azonban a két sziklevel és a szár fotoszintetikus tevékenysége nem volt elegendő a sikeres regeneráció biztosításához.

Összehasonlítva a keresztlapu vágásterületi és az erdőszéli, ill. erdőben lévő egyedeit, azt tapasztaltam, hogy a környezeti tényezők közül leginkább a szárazság limitálta a hajtáshossz növekedést. A hetedik héten jól megfigyelhető volt, hogy az újonnan visszavágott 15 cm-es egyedek közül azok képeztek oldalhajtásokat, ill. az 5 cm-re visszavágott egyedek közül azok maradtak zöldek, amelyek bent voltak az erdőben és nem kinn a vágásterületen, nyilván ezek az egyedek kevésbé voltak kitéve a tűző nap szárító hatásának, az erdőszélen félárnyékos környezetben a páratartalom is magasabb volt. Az egyedek túlélését jelentősen csökkenti a nyár végi aszályos időjárás, ezáltal a növények regenerációja is gyengébb, ezt mutatja a korábbi és későbbi hajtásvisszavágást követő regeneráció.

A vizsgált növények regenerációs képességének ismerete több szempontból is hasznos lehet: a természetes körülmények közötti károsodáshoz, levél és hajtásvesztéshez való hatékony adaptáció elősegíti az egyedek túlélését és további terjedését, valamint a regenerációs képességről szerzett ismereteinket a fajok visszaszorítása során is alkalmazhatjuk. A növények károsodását leginkább a herbivorok okozhatják, illetve kisebb mértékben a turizmus hatásával is számolni kell. A keresztlapu esetén herbivor emlősökről nincsenek ismereteink, a növényt mérgező alkaloidjai miatt őshazájában sem fogyasztják (VANDAVEER 2001). A kisvirágú nebáncsvirágról, mint herbivorok tápláléknövényéről szintén csak csekély ismereteink vannak, SCHMITZ (1999) egyedül az őzet emeli ki, amely alkalmanként kismértékben fogyasztja a növény hajtásait, noha STÄHLIN (1957) a hasonló vegyületeket tartalmazó erdei nebáncsvirágról megjegyzi, hogy fogyasztása után szarvasmarhánál betegséget eddig nem figyeltek meg, és jó takarmányként szolgálhat. Ily módon előfordulhat, hogy a kisvirágú nebáncsvirág tömeges terjedésével herbivor emlősök tápláléknövényeként is nagyobb szerephez jut. Ebben az esetben egy nagyobb mértékű legelést és taposást követően a növények nem tudnának hatékonyan regenerálódni, ami nagyban csökkentené terjedési esélyeiket, sekély gyökérzetük is könnyen kiszakadna a földből a bolygatás hatására. Egy kisebb mértékű fogyasztást követően azonban az épen maradt hajtások elágazásával a növények képesek lennének a sikeres regenerációra, sőt a bolygatás a magvak kiszóródását is elősegítené. Nincs kizárva tehát annak a lehetősége, hogy a vizsgált fajok a későbbiekben herbivor állatok táplálékává válhatnak. Az ilyen jellegű növény-állat interakciók kialakulása sok időt vehet igénybe, de jelentős változást hozhat az adventív növény terjedésében.

Az adventív növények regenerációs képességének ismerete hozzásegíthet a hatékony gyomkorlátozási tervek kidolgozásához. Mindkét vizsgált faj esetében az 5 cm-re történő visszametszés már egyszeri alkalmazás után is az egyedek pusztulásához vezethet. Amennyiben ez nehezen kivitelezhető, a 15-20 cm-es visszametszés is eredményes lehet, ennek alkalmazása során azonban már megnyilvánulnak a két faj közti különbségek. A kisvirágú nebáncsvirágnál a virágzás előtti kaszálást célszerű alkalmazni, ha pedig a növények már virágos-terméses állapotban vannak, akkor a visszametszést feltétlenül a sziklevelek alatt kell elvégezni. Mindkét esetben elpusztulnak a visszametszett egyedek, míg ha a virágzó egyedeket a hipokotil felett vágjuk el, azok további virágokat és termést fognak hozni. A keresztlapu a 15 cm-es visszametszést követően vegetatív és generatív állapotban is képes a hatékony regenerációra és a termésérlelésre. Ennél a növényfajnál az egyszeri kezelés nem pusztítja el az egyedeket, noha a növény vitalitása csökken. Az eredményes visszaszorításhoz a növényeket legalább kétszer vissza kell vágni, a kezelés hatását a nyár végi szárazság tovább erősíti. Kis területen az egyedek kézzel történő eltávolítása mindkét faj esetén könnyen kivitelezhető kis kiterjedésű gyökérzetük miatt.

5.6. A növény-állat interakciók vizsgálata



9. fotó: Aknázólegyek járatai a keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) és a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) levelein (CSISZÁR ÁGNES felvétele)

A nem őshonos növények megtelepedése számtalan módon befolyásolhatja az élővilág diverzitását, jelentős változást hozhat a növény-állat interakciók tekintetében is, különösen akkor, ha az adott területen nagy egyedszámban van jelen. Ebben az esetben általában csökken az interakciók száma, vagy ha növekszik is, akkor ez a polifág, nem specialista szervezeteknek köszönhető (SCHMITZ 1995). Ezek a kapcsolatok olykor döntően befolyásolhatják egy növényfaj elterjedését, szaporodási esélyeit. A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) és a kisvirágú nebáncsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) esetenként tömegesen is előfordulhat üde, hegyvidéki erdeinkben, hazánkban való megjelenésük óta eltelt több mint 100 év számos növény-állat interakció kialakulását tette lehetővé, melyek közül jelen vizsgálat során a növényekhez kapcsolódó ízeltlábú fauna tanulmányozását tűztem ki célomul. A két növényfaj faunájának kutatottsága lényegesen eltér egymástól: míg a kisvirágú nebáncsvirág esetén részletes biocönológiai elemzést (SCHMITZ 1999), és minden részletre kiterjedő monográfiát (TREPL 1984) is fellelhetünk, addig a keresztlapu faunájáról meglehetősen csekély információ áll rendelkezésünkre, az is a növényfaj eredeti elterjedési területéről származik. Ennek oka lehet a faj terpéntartalma, amely a növénynek keserű ízt, átható, csípős szagot kölcsönöz, fogyasztóinak pedig émelygést, hányingert okozhat, VANDAVEER (2001) szerint ezért a növényt herbivor állatok nem fogyasztják. WARREN (1955) többféle alkaloidot is leírt a keresztlapuból, a közelrokon *Senecio* nemzetség tagjai közt is általános az alkaloidok előfordulása, melyek között erősen mérgező, májnekrozist okozó vegyületek is vannak.

SCHUSTER és munkatársai (1991) azonban a paradicsom kultúrákban előforduló gyomok aknázólégy faunájának vizsgálata során azt tapasztalták, hogy a lárvák járatainak 95%-a hét növényfajon fordult elő, amelyek közül egyet kizárólag a keresztlapu képviselt. Az egyik, a keresztlapun is megtalált aknázólégy faj, a *Liriomyza trifolii* (BURGESS) rendkívül polifág, csak Floridából 55, taxonómiaiilag is jelentősen különböző gazdanövénye ismert (pl. bab, sárgarépa, zeller, padlizsán, saláta, uborka, sárgadinnye, borsó, tök, hagyma, burgonya, paradicsom), de a közelmúltban Kaliforniába, Európába és számos más területre is behurcolták (CAPINERA 2001). A lárvák szabálytalan alakú járatokat készítenek, amelyek csökkentik a növény fotoszintetikus teljesítményét, bakteriális és fitopatogén gomba fertőzések forrásául szolgálhatnak, sőt a járatok nagy kiterjedése korai levélhulláshoz és növekedéscsökkenéshez vezethet. A *Liriomyza trifolii*-nak csak Floridából 14 parazitoidja ismert, melyek az aknázólégy természetes kontrolljában nagy szerepet játszanak (CAPINERA 2001). Floridában és az USA észak-keleti részén megtelepedett levéltetűfajok vizsgálata során HALBERT és munkatársai a *Brachycaudus helichrysi* (KALTENBACH) keresztlapun való előfordulásáról két ízben számolnak be (KAREN 1997 és KENNETH 1997, cit. HALBERT et al. 2000), e levéltetű kozmopolita károsítója a *Prunus* fajoknak, de megtalálható az *Asteraceae* család képviselőin is. A növényfajokhoz a fitofágoknál kevésbé kötődő viráglátogató faunára is csak egy irodalmi utalást találtam a keresztlapu iránt. TOOKER és munkatársai (2002) ROBERTSON viráglátogató nappali lepkékről írt feljegyzéseinek feldolgozásában említik a keresztlaput, mint a *Hyllolycaena hyllus* (CRAMER) által látogatott növényfajt, az említett lepke azonban a keresztlapu mellett még 37 növényfaj virágját kereste fel táplálékszerzés céljából. Jóllehet ROBERTSON (1928) 33 év alatt 244 növényfajról 98 viráglátogató lepkefajt jegyzett fel és kutatása során több mint 15000 rovarra figyelt meg, csak egy olyan lepkefajt említ, amely a keresztlapu virágzatát látogatta.

A kisvirágú nebánsvirághoz kötődő faunáról bőséges irodalmi forrás áll rendelkezésünkre. Az 1984-ig megjelenő munkákat TREPL (1984) disszertációjában össze is foglalta, de ő maga is végzett megfigyeléseket, amelyek során leginkább a kisvirágú nebánsvirág termés- és virágkocsányait vastagon borító levéltetű kolóniák jelenlétét emelte ki. VOGEL (1943) és COOMBE (1956) a *Phytoliriomyza melampyga* (a szerzők a fajt a korábbi néven *Liriomyza impatiensis*-ként említik) aknázólégy lárvájának mindkét levélepidermiszen megjelenő járatairól tudósítanak. SCHMUCKER és DRUDE (1934) szerint a növény egyedeit egy poloskafaj, a *Lygus pabulinus* jelentősen károsította, amelyet azonban az *Impatiens noli-tangere*-n nem találtak meg. MINNION és GOODBAN (in COOMBE 1956) a *Xanthorhoe birivata* (*Geometridae*) lárváját találták a kisvirágú nebánsvirágon, DAUMANN (1967) pedig az extrafloralis nektáriumokat felkereső hangyákra hívja fel a figyelmet. SCHMITZ 1999-ben megjelent munkájában részletesen elemzi a kisvirágú nebánsvirághoz kapcsolódó szervezeteket: herbivor emlősöket, fitofág rovarokat, viráglátogatókat, az extrafloralis nektáriumok látogatóit, fitopatogén gombákat, parazita edényes növényeket, afidofágokat; továbbá összehasonlítja az *Impatiens parviflora* és a környezetében élő honos lágyszárúak fitofágjainak diverzitását. A szerző a kisvirágú nebánsvirágon 13 fitofág rovarfajt figyelt meg, melyek közül kilenc polifág, három eddig nagy mennyiségben vagy kizárólag csak a honos erdei nebánsvirágon fordult elő, egy pedig a kisvirágú nebánsvirág őshazájából származó, behurcolt faj. A közép-ázsiai levéltetűfaj, az *Impatiens asiaticum* később követte gazdanövényét, majd sikerült megtelepednie a bíbor nebánsvirágon is, az erdei nebánsvirágon azonban eddig még nem találták meg. A gyengén fejlett extrafloralis nektáriumok szerepe SCHMITZ szerint jelentéktelen táplálékforrást jelenthet. A viráglátogatók között legjelentősebbek a zengőlegyek („Schwebfliegenblume” = „zengőlegyvirág”), amelyek nektárért és virágporért keresik fel a virágokat. Eddig 19 zengőlegy faj sikerült megfigyelni, melyek lárváinak nagy része a kisvirágú nebánsvirágon fejlődik.

A pókszabásúak kivételével negyven afidofág faj fordul elő a kisvirágú nebánsvirágon, melyek között a zengőlegyek 21 fajjal kiemelkedő jelentőségűek. Ez utóbbi rovarcsoport a növényfajhoz a viráglátogató imágók és az afidofág lárvák miatt is szorosan kötődik. A gazdag afidofág fauna az *Impatiens asiaticum* által képzett nagy egyedszámú kolóniáknak is köszönhető (SCHMITZ 1999).

5.6.1. Anyag és módszer

2001. nyarán, mindkét növényfaj esetén, 100-100 növényegyet vizsgáltam át, feljegyezve a növényeken talált ízeltlábúak számát. Az ízeltlábúakat begyűjtésük után etilalkoholban tartósítottam. A vizsgálat helyszíne a kisvirágú nebánsvirág esetén a Sörházdomb és a Ciklámen tanösvény kezdeti szakasza (223B, illetve 223C erdőrésztetek), a keresztlapu esetén a 85I és a 98B erdőrésztetekben található vágásterületek voltak. A kisvirágú nebánsvirág felvételezése 2001. augusztus 5-e és 7-e, a keresztlapué: 2001. augusztus 16-a és 25-e között zajlott, mindkét növényfaj intenzív virágzásának időszakában. Az adatok rögzítése után az ízeltlábúakat a következőképpen csoportosítottam: fitofágok, mycetofágok, floemszívók, afidofágok, ragadozók, parazitoidok és viráglátogatók. A csoportosítás során YURTSEVER (2001), MÓCZÁR (1990), GYÖRFI (1939), valamint SOÓS – PAPP (1984-1993) műveit használtam fel. Az ízeltlábúakat TRASER GYÖRGY határozta meg, GOZMÁNY (1979) CHINERY (1973) és MÜLLER (1985) munkái nyomán.

5.6.2. Eredmények

Fitofágokat a keresztlapu esetén csak egy rovarcsalád, az aknázólegyek (*Agromyzidae*) képviselték: 29 keresztlapu összesen 50 levelén figyeltem meg járataikat, 5 esetben pedig e legyek parazitái, a fémfürkész-félék (*Chalcididae*) is megjelentek. (Az aknázólegyek járatai már a Borbás Vince által 1890-ben gyűjtött keresztlapu herbáriumi példányán is megfigyelhetők voltak.) A katicabogarak (*Coccinellidae*) családjába tartozó liztharmatgombákkal táplálkozó, mycetofág 22 pettyes katicának (*Psyllobora vigintiduopunctata*) összesen négy egyede volt megfigyelhető a keresztlapu hajtásain. A növények 28%-án fordultak elő floemszívók: 17%-on poloskák, 5%-on kabócák, 6%-on pajzs- és levéltetvek. A legnagyobb egyedszámmal képviseltetett család a mezei poloskáké (*Miridae*) volt, 13 növényen 3 fajuk és 30 egyedük táplálkozott, ezt követte az igazi levéltetű-félék családja (*Aphididae*) 20, és a teknős pajzstetvek családja (*Lecaniidae*) 15 egyeddel. A tetvekkal táplálkozó afidofágok közül 4 fajt sikerült elkülöníteni, közülük kettő a katicabogarak (*Coccinellidae*), egy a fülbemászók (*Forficulidae*) és egy a hangyák (*Formicidae*) családjába tartozott. A megfigyelés alapján a keresztlapu rendkívül gazdag viráglátogató faunával rendelkezik, 16 rovarcsalád összesen 42 egyede fordult meg a virágzatokon táplálékszerzés céljából. A viráglátogatók legnagyobb egyedszámban a hártvászárnyúak és a kétszárnyúak közül kerültek ki, leggyakrabban a mézelő méhek (*Apinae*), a társas redősszárnyú darazsak (*Vespidae*), a fürkészlegyek (*Tachinidae*), a poszméhek (*Bombinae*) és a valódi fürkészek (*Ichneumonidae*) keresték fel a keresztlapu virágzatait. Tíz további rovarcsalád egy-egy fajjal képviselte magát a viráglátogatók között. A vizsgálat során végig megfigyelhető volt a viráglátogató rovarokra vadászó lódarázs (*Vespa crabro*); egyéb ragadozók, a gyilkospoloskák (*Reduviidae*), a skorpiólegyek (*Panorpidae*) és a karolópókok (*Thomisidae*) inkább a keresztlapu hajtásain fordultak elő (17. táblázat).

17. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* egyedein megfigyelt ízeltlábúfauna

Családok / alcsaládok	Az érintett növényegyedek száma	Az ízeltlábúak	
		faj-száma	egyed-száma
Fitofágok	29	1	50
<i>Agromyzidae</i> / Aknázólegyek	29	1	50 levélen
Mycetofágok	1	1	4
<i>Coccinellidae</i> / Katicabogarak	1	1	4
Floemszívók	28	16	75
<i>Miridae</i> / Mezei poloskák	13	3	30
<i>Lygaeidae</i> / Bodobácsok	1	1	1
<i>Pentatomidae</i> / Címerespoloskák	3	3	4
<i>Delphacidae</i> / Sarkantyúskabóca-félék	2	2	2
<i>Cicadellidae</i> / Mezei kabócák	3	3	3
<i>Lecaniidae</i> / Teknős pajzstetvek	2	1	15
<i>Aphididae</i> / Igazi levéltetű-félék	4	3	20
Afidofágok	17	4	20
<i>Forficulidae</i> / Fülbemászók	7	1	8
<i>Coccinellidae</i> / Katicabogarak	7	2	8
<i>Formicidae</i> / Hangyák	3	1	4
Ragadozók	15	6	16
<i>Reduviidae</i> / Rablópoloskák	3	1	3
<i>Vespidae</i> / Társas redősszárnyú-darazsak	2	1	2
<i>Panorpidae</i> / Skorpiólegyek	2	1	2
<i>Thomisidae</i> / Karoló pókok	8	3	9
Parazitoidok	5	1	5
<i>Chalcididae</i> / Fémfűrkész-félék	5	1	5
Viráglátogatók	40	16	42
<i>Ectobiidae</i> / Erdei csótányok	1	1	1
<i>Acridiidae</i> / Sáska-félék	1	1	1
<i>Tettigoniidae</i> / Szöcske-félék	1	1	1
<i>Gryllidae</i> / Tücsök-félék	1	1	1
<i>Cercopidae</i> / Tajtékos kabócák	1	1	1
<i>Ichneumonidae</i> / Valódi fűrkészek	2	1	2
<i>Tiphiidae</i> / Bogárrontó darazsak	1	1	1
<i>Formicidae</i> / Hangyák	1	1	1
<i>Vespidae</i> / Társas redősszárnyú-darazsak	7	1	9
<i>Apidae</i> / Méhfélék			
<i>Apinae</i> / Mézelő méhek	10	1	10
<i>Bombinae</i> / Poszméhek	4	1	4
<i>Bombyliidae</i> / Pösörlegyek	1	1	1
<i>Syrphidae</i> / Zengőlegyek	1	1	1
<i>Phoridae</i> / Púposlegyek	1	1	1
<i>Tachinidae</i> / Fűrkészlegyek	7	2	7

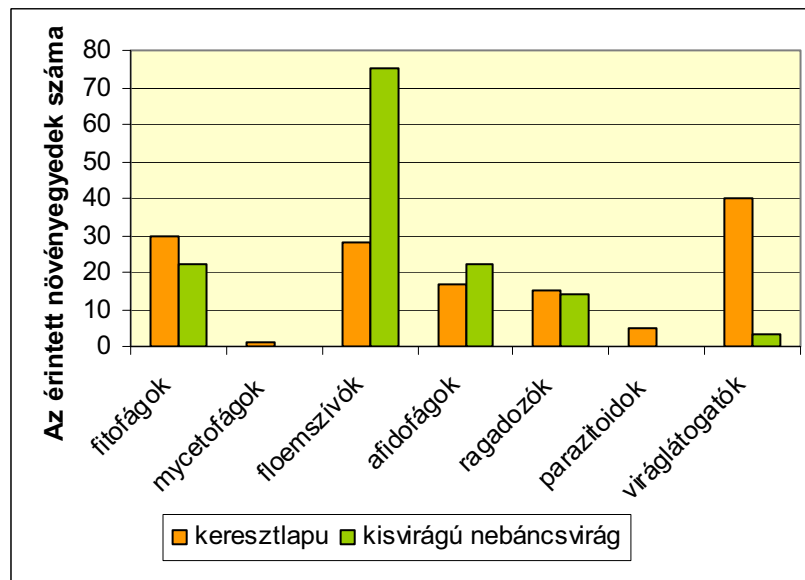
A kisvirágú nebánsvirág legjelentősebb fitofágjai az aknázólegyek voltak, 20 növény 34 levelén találtam meg járataikat. Ezen kívül a fitofágokat két fajjal, fajonként egy-egy egyeddel csak a levélbogarak (*Chrysomelidae*) képviselték. A floemszívók az érintett növényegyedek száma, és az ízeltlábúak egyedszáma miatt is a legkiemelkedőbb csoport a kisvirágú nebánsvirág ízeltlábú faunáját tekintve. A vizsgált növények 74%-án fordultak elő levéltetvek (*Aphididae*), melyekből összesen 1442 egyedet sikerült megszámolnom, emellett, a floemszívók csoportját egy egyeddel csak egy mezei poloska (*Miridae*) gazdagította. A gazdag levéltetű kolóniákra épült a következő táplálkozási szint: a növények 22%-át, valószínűleg mézharmatért, hangyák (*Formicidae*) keresték fel; jelen vizsgálatot megelőzően, pedig afidofág zengőlégylárvákat (*Syrphidae*) is gyűjtöttem a kisvirágú nebánsvirágról. A ragadozók szerepét a rovarok mellett (*Reduviidae*) a pókok töltötték be, 4 család (*Linyphiidae*, *Agelenidae*, *Thomisidae*, *Clubionidae*) összesen 15 egyede volt fellelhető, táplálékukat valószínűleg főleg a hangyák képezték. A vizsgálat során meglehetősen szegényes viráglátogató faunát figyeltem meg, amely erdeicsótányokból (*Ectobiidae*), gyapjasbogarakból (*Lagriidae*) és marókákból (*Mordellidae*) állt (18. táblázat).

18. táblázat: Az *Impatiens parviflora* egyedein megfigyelt ízeltlábúfauna

Családok / alcsaládok	Az érintett növényegyedek száma	Az ízeltlábúak	
		faj-száma	egyed-száma
Fitofágok	22	3	36
<i>Chrysomelidae</i> / Levélbogarak			
<i>Halticinae</i> / Földibolhák	2	2	2
<i>Agromyzidae</i> / Aknázólegyek	20	1	34 levelén
Floemszívók	75	3	1443
<i>Miridae</i> / Mezei poloskák	1	1	1
<i>Aphididae</i> / Igazi levéltetű-félék	74	2	1442
Afidofágok	22	2	30
<i>Formicidae</i> / Hangyák			
<i>Formicinae</i> / Igazi hangyák	19	1	26
<i>Myrmicinae</i> / Csomóshangyák	3	1	4
Ragadozók	14	6	16
<i>Reduviidae</i> / Rablópoloskák	1	1	1
<i>Linyphiidae</i> / Vitorlaspókok	1	1	1
<i>Agelenidae</i> / Zugpókok	8	1	10
<i>Clubionidae</i> / Kalitpókok	1	1	1
<i>Thomisidae</i> / Karoló pókok	3	2	3
Viráglátogatók	3	3	3
<i>Ectobiidae</i> / Erdei csótányok	1	1	1
<i>Lagriidae</i> / Gyapjasbogarak	1	1	1
<i>Mordellidae</i> / Marókák	1	1	1

A vizsgálat során mindkét növényfaj esetén számos fogyasztó rovarfaj fordult elő, és a rovarokkal táplálkozó ragadozó ízeltlábúak is nagy számban voltak képviselve. A keresztlapuhoz 45 ízeltlábú faj 212 egyedének, a kisvirágú nebánsvirághoz 17 faj 1528 egyedének (ebből 1442 levéltetű) táplálkozása kapcsolódott közvetett vagy közvetlen módon. Az egyes ízeltlábúcsoportok jelentőségének elemzésekor a jelen vizsgálat során három paramétert vehetünk figyelembe: az adott csoport képviselői hány növényegyeden fordultak elő (30. ábra) és mekkora volt a csoportba tartozó ízeltlábúak faj- illetve egyedszáma (31. ábra). A keresztlapu egyedeinek 40%-át viráglátogatók keresték fel, ez a csoport az ízeltlábúak fajszerkezetét tekintve is kiemelkedő, ugyanakkor megegyezik a floemszívók fajszerkezetével. Az ízeltlábúak egyedszámát vizsgálva viszont kétségkívül a floemszívók és a fitofágok dominánsak. Ennek a két csoportnak a jelentőségét tovább fokozza, hogy szorosabban kapcsolódnak a növényfajhoz, míg a viráglátogatók esetében általában a virág színe, illata, felépítése és a nektár elérhetősége a döntő.

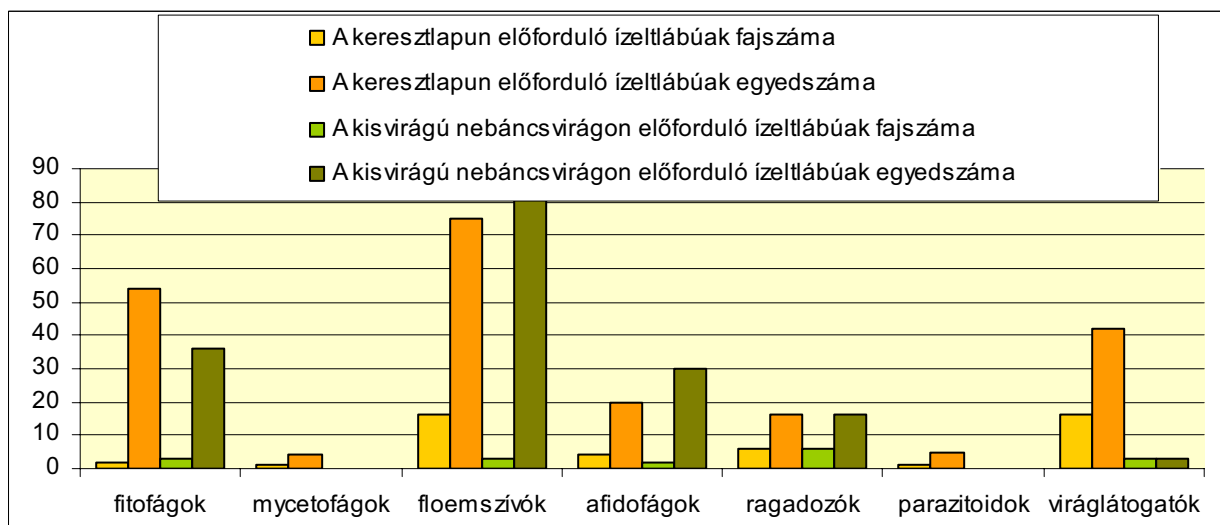
30. ábra: A keresztlapu (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) és a kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) egyedeinek megoszlása a rajtuk talált ízeltlábúcsoportok szerint



Az 30. ábrán látható, hogy a kisvirágú nebánsvirág megvizsgált egyedeinek háromnegyedén floemszívók, csaknem kizárólag levéltetvek voltak megfigyelhetők. Az egyedszám tekintetében is ez volt a legkiemelkedőbb csoport, olyannyira, hogy ezt a hatalmas egyedszámot a 31. ábrán nem is lehetett feltüntetni. A levéltetvek nagymértékű előfordulását irodalmi adatok is alátámasztják, SCHMITZ (1995) kizárólag az *Impatiens asiaticum* esetén a növények 52,1%-ának érintettségét tapasztalta. A növény fitofágjairól és afidofágjairól szintén sok említés esik a szakirodalomban; STARY és LASKA (1999) is megfigyeltek a levéltetvekről mézharmatot gyűjtő hangyákat, és a kisvirágú nebánsvirág jelenlétét – jóllehet erőteljesen terjedő adventív faj – a rajta előforduló levéltetű kolóniák miatt a zengőlégy populáció növelésének szempontjából helyenként pozitívan ítélik meg. Meglehetősen gyakran találtam pókokat a kisvirágú nebánsvirág levelei között, bár NYFFELER (1982) szerint az erdei ökoszisztémákban a pókoknak m²-ként 50-200 egyede fordul elő, így lehet, hogy a kisvirágú nebánsvirágon tapasztalt pókfauna nem is olyan kiemelkedő.

SCHMITZ (1999) a kisvirágú nebánsvirág populációit az azt szegélyező őshonos erdei lágyszárúakból álló társulással összehasonlítva, a pókfauna faj- és egyedszámában nem tapasztalt jelentős különbséget, megjegyezte azonban, hogy abban az esetben, ha kisvirágú nebánsvirág olyan helyeken települ meg, ahol addig hiányoztak a lágyszárúak, megjelenése a pókok számára hasznos, mivel számukra kedvező életteret biztosít.

31. ábra: A keresztlapun (*Erechtites hieracifolia* RAF. ex DC.) és a kisvirágú nebánsvirágon (*Impatiens parviflora* DC) előforduló ízeltlábúak faj- és egyedszáma a vizsgált csoportok szerint. (A kisvirágú nebánsvirág floemszívóinak egyedszáma a többi vizsgált csoporttal arányosan nem ábrázolható.)



5.6.3. Következtetések

Összegzésként megállapíthatjuk, hogy a jelen vizsgálat részben alátámasztotta eddigi szakirodalmi ismereteinket, de sok új adattal is szolgált, különösen a keresztlapu faunája tekintetében, amelyről csak néhány, a faj őshonos areájából származó publikáció állt rendelkezésünkre. A kisvirágú nebánsvirág esetén SCHMITZ (1999) saját vizsgálatait és a szakirodalmi adatok elemzése által komplex képet nyújt a fajhoz kapcsolódó ízeltlábúakról. A szerző tanulmánya és a jelen vizsgálat eredményei sok ponton kapcsolódnak egymáshoz, e hazai vizsgálat fitofág levélbogarakkal, viráglátogató erdei csótányokkal, gyapjasbogarakkal és marókákkal gazdagítja ismereteinket. A vizsgált területek faunájában lévő különbségek közül érdekesnek tartom, hogy SCHMITZ (1999) a levéltetveket felkereső hangyák nagy egyedszámát nem emelte ki, amelyet a cseh szerzőpáros (STARY és LASKA 1999) is nagy jelentőségűnek tekint, és jelen vizsgálat során is meghatározó tagjai voltak a faj ízeltlábú faunájának. A lokális különbségek mellett meghatározó lehet a megfigyelés időpontja is, az ízeltlábúak populációi évről-évre különböző egyedszámokban képviselhetik magukat a kisvirágú nebánsvirág fogyasztói között. Ezt a különbséget magam is tapasztaltam, amikor a vizsgálat során nem sikerült megfigyelnem a SCHMITZ által rendkívül gyakorinak tartott zengőlegyeket a növény beporzói között, a következő évben azonban számos viráglátogató zengőlégy megfigyelésére nyílt lehetőségem. Ennek oka részben az is lehet, hogy a viráglátogató fajok tevékenysége többek között az időjárás függvénye is.

Felvetődik a kérdés, hogy hogyan viszonyuljunk a kapott eredményekhez: sok vagy kevés a vizsgált növényekhez kapcsolódó ízeltlábúak száma más növényekéhez képest? Mivel más növények faunájával történő összehasonlító elemzéseket nem végeztem, ismét irodalmi adatokra kell hivatkoznom. SCHMITZ (1995) a kisvirágú nebánsvirág faunáját összehasonlította a másik két *Impatiens* faj, az *Impatiens glandulifera* és az *Impatiens noli-tangere* faunájával. A három faj esetén lényeges különbségeket tapasztalt, melynek okai az őshonosság és idegenhonosság mellett elsősorban a fajok eltérő morfológiai jegyeire vezethetők vissza. A legtöbb fitofág fajt az őshonos erdei nebánsvirágon figyelte meg, a legtöbb afidofágot a gyakran tetvekkel fertőzött kisvirágú nebánsvirágon, a legtöbb virág- és extrafloralis nektárium látogatót a bíbor nebánsvirágon, mivel a három fajt tekintve az extrafloralis nektáriumok itt a legfejlettebbek és itt található a legnagyobb, legillatosabb, nektárban leggazdagabb virág. A szerző a kisvirágú nebánsvirág fitofág faunáját más nemzetségekbe tartozó, azonos élőhelyen előforduló lágyszárúakéval is összehasonlította (SCHMITZ 1999). A vizsgálat eredményeként a kisvirágú nebánsvirág esetén viszonylag alacsony fajszámot, de a többi lágyszárúakon előforduló fitofágokhoz képest magasabb egyedszámot tapasztalt. Az alacsonyabb fajszám okai a szerző szerint a növény élettartamában, felépítésében és abban a tényben is keresendők, hogy a vizsgálat helyszínén az *Impatiens* nemzetség tagjai közül mindössze egy fordul elő őshonosan, hátrányt jelentve a fajgazdag nemzetségekhez képest. A kisvirágú nebánsvirágon tapasztalt magas egyedszám az *Impatiens asiaticum* gazdag kolóniáinak és e levéltetvekkel táplálkozó aphidofágoknak köszönhető. Az *Impatiens parviflora*-hoz kötődő, a honos fajokéhoz képest alacsony fajszám ismeretében arra gondolhatunk, hogy a faj nagy kiterjedésű, összefüggő állományai lokálisan a fauna elszegényedéséhez vezetnek. Ez azonban nem minden esetben igaz, a faunára gyakorolt hatás az *Impatiens parviflora* által meghódított élőhelytől függ. SCHMITZ (1999) e tekintetben több lehetőséget különít el: ha az *Impatiens parviflora* expanziója miatt a honos fajok borítása csökken, vagy e fajok kiszorulnak a területről, akkor valóban lokális faunaszegényedés várható. Ha azonban az *Impatiens parviflora* olyan élőhelyeken jelenik meg, amelyeken a honos fajok nem, vagy csak kis egyedszámban fordulnak elő, illetve az egyes lágyszárú állományok közötti üres területeket tölti ki (ebben az esetben Schmitz „Lückenfüller”-nek nevezi a fajt), akkor a faj megjelenése lokálisan az ízeltlábú-fauna diverzitását növeli. A keresztlapu a vágásterületeken való tömeges elfordulását követően néhány év alatt teljesen eltűnik a terület vegetációjából, így a faunára gyakorolt hatása sem olyan nagymértékű, véleményem szerint ezért a fauna lokális fajszegényedésével nem kell számolni, sőt az ízeltlábúak diverzitása a polifágoknak köszönhetően ideiglenesen akár növekedhet is.

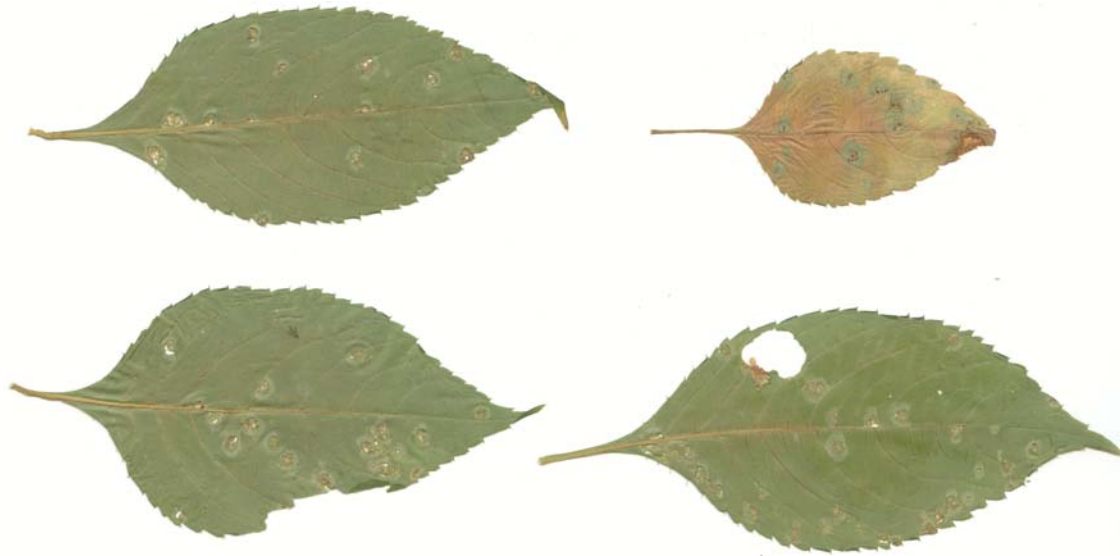
Az adventív fajokhoz kapcsolódó fogyasztók és kórokozók vizsgálata által további hasznos információkat nyerhetünk a jövevényfaj flórára és faunára gyakorolt hatásairól. Az adventív fajok negatív hatásait tovább gyarapítják a fajokkal behurcolt kórokozó vagy fogyasztó szervezetek, amelyek esetenként az őshonos fajokra is veszélyesek lehetnek. A kisvirágú nebánsvirág esetében két ilyen szervezetről tudunk, az egyik egy fitopatogén gomba a *Puccinia komarovii*, a másik egy levéltetűfaj az *Impatiens asiaticum*, amely sikeresen megtelepedett a szintén neofiton *Impatiens glandulifera*-n, de az őshonos *Impatiens noli-tangere*-n eddig még nem találták meg (SCHMITZ 1999). A keresztlapun előforduló aknázólégyfajt sajnos nem sikerült kitenyésztenem és meghatároznom (az aknázólégy lárvákból minden esetben parazitoid fémfürkészek keltek ki), így a faj további tápnövényeit nem ismerve, annak esetleges hatásairól nem tudok beszámolni. Az adventív növények vírusterjesztőként is veszélyeztethetik a honos fajokat. A kisvirágú nebánsvirágon élő polifág *Aphis fabae* levéltetűfaj a széles gazdanövénytartományú uborka mozaik vírus terjesztőjeként léphet fel, mivel azonban a levéltetűfaj és a vírus egyaránt ritkán fordul elő a fajon ezért a növény szerepe a vírus terjesztésében elhanyagolható (SCHMITZ 1999).

Mindezek után vizsgáljuk meg, milyen jelentősége lehet a megfigyelt ízeltlábú fajoknak a két adventív növényfaj terjedése szempontjából. A vizsgált ízeltlábúcsoportok közül kiemelt szerepe lehet a beporzóknak, a növényfaj genetikai variabilitásának biztosítása révén. A beporzók faj és egyedszámát vizsgálva a kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu vizsgálata jelentősen eltérő eredményekhez vezetett. A kisvirágú nebánsvirágon mindössze három rovarfaj egy-egy példányát sikerült megfigyelnem, ezzel szemben a keresztlapu virágzatát tizenhat faj negyvenkét egyede látogatta. A különbség a virágok felépítésével és a fajok eltérő virágzásbiológiájával magyarázható. A kisvirágú nebánsvirág virágai részben autogámok, részben pedig rovarok által porzódnak be. Az önmegporzás olyan hatékony adaptív stratégia, amely jelentősen elősegíti egy adventív faj elterjedését egy új területen, hiszen a behurcolt fajok beporzói sok esetben a növény őshazájában maradnak. A kisvirágú nebánsvirágnál azonban az önmegporzás mellett szomszéd- (geitonogamia) és idegenmegporzás (xenogamia) is megfigyelhető. A magok és a termések mérete, alakja, felépítése, valamint a magprodukció a különböző megporzási módok esetén nem különbözik egymástól (DAUMANN 1967). Egy önbeporzásra nem képes adventív faj terjedési esélye viszont akkor nagyobb, ha nem specialista, hanem polifág beporzói vannak, és ennek megfelelő virágának felépítése is. A keresztlapu ezt a „stratégiát” jól modellezi, a vizsgált a viráglátogató rovarok rendszertanilag is jól elkülönülő, széles skáláját mutatta ki. Legnagyobb egyedszámban a társas redősszárnyú darazsak, a méhek és a fürkészlegyek keresték fel a virágzatokat, de viráglátogató pöször-, zengő- és púposlegyet, hangyát, tajtékos kabócát, erdei csótányt, bogárrontó darazsat, valódi fürkészeket, egyenesszárnyúakat, sőt a vizsgálatot követő évben viráglátogató lepkéket is megfigyeltem.

A hazai megtelepedés óta eltelt több mint száz év alatt a keresztlapu és a kisvirágú nebánsvirág sikeresen beilleszkedett az ökoszisztémába; jelen vizsgálat során fogyasztók által okozott jelentős károsodást, emiatt növényegyedek pusztulását egyik növényfaj esetén sem tapasztaltam. A két fajhoz kapcsolódó fitofágok alacsony száma, a hajtásaikat jelentős mértékben fogyasztó herbivor emlősök hiánya, valamint az a tény, hogy eddig magpredátoraik sem ismertek, a fajok hatékony terjedésének biztosítékai. A vizsgálat eredményeként arra következtethetünk, hogy a jövőben e növényfajok vitalitásának esetleges csökkenését leginkább a levéltetvek és az aknázólegyek populációinak megnövekedésétől várhatjuk, mivel ezek az ízeltlábúak már a jelenlegi vizsgálat során is nagyobb egyedszámmal fordultak elő, és a többi csoporthoz képest szorosabban kapcsolódnak a vizsgált növényekhez. Ezen tulajdonságaik miatt egy rovarokkal történő biológiai gyomkorlátozás eszközeiként is leginkább ezek a fajok jöhetnek szóba. Ebben az esetben azonban a rovarfajok tápnövény-specifitásának alapos tesztelésére lenne szükség. Szakirodalmi adatok ismeretében a kisvirágú nebánsvirágon élő aknázólegyet, a *Phytoliriomyza melampyga*-t rögtön kis is kellene zárunk az alkalmazható fajok közül, mivel az az őshonos erdei nebánsvirágot is károsítja. A keresztlapu aknázólégy fájának és levéltetű fájainak gazdanövény köréről pedig nem rendelkezünk információkkal. Bár a nemkívántos gyomok rovarokkal történő visszaszorításának számos pozitív példája ismert, jelen esetben ennek alkalmazása ismereteink hiányában nem vállalható kockázattal járna.

Természetesen a növény-állat interakciók kiépülése a vizsgált fajok esetében is tovább folytatódik. Követheti gazdanövényét egy nem őshonos ízeltlábú, mint ahogyan egy közép-ázsiai levéltetűfaj, az *Impatiens asiaticum* a kisvirágú nebánsvirágot követte, de honos ízeltlábúaknak is sikerülhet az adventív fajokra átváltaniuk, miként az eredetileg az erdei nebánsvirágon előforduló aknázólégy faj, a *Phytoliriomyza melampyga* átterjedt a két neofiton *Impatiens* fajra, meghódítva ezáltal a folyópartokat és az erdők viszonylag szárazabb területeit is.

5.7. Fitopatogén gombák vizsgálata



10. fotó. A *Puccinia komarovii* TRANZ. uredo- és teleutospórái a kisvirágú nebánsvirág (*Impatiens parviflora* DC.) levelein (BÖRCSÖK ZOLTÁN felvétele)

Európában a vadon élő és a kultivált *Impatiens* fajokon összesen 19 fitopatogén gomba él (BRANDERBURGER 1985). Ezek közül eddig ötöt találtak meg az *Impatiens parviflora*-n: egy lisztharmatgomba (*Erysiphales*) fajt (*Shaerotheca balsaminae* (WALLR. ex FR.) BLUMER), két *Sphaeropsidales* fajt (*Ascochyta impatiensis* BRES., *Phyllosticta impatientis* (L. KIRCH.) FAUTR.) és két rozsdagomba (*Uredinales*) fajt (*Puccinia argentata* (SCHULTZ) WINT., *Puccinia komarovii* TRANZ.) (SCHMITZ 1999). A felsorolt fajok a *Puccinia komarovii* kivételével mind közép-európaiak, míg ez utóbbi faj kb. egy évszázaddal a kisvirágú nebánsvirág első európai megjelenése után követte gazdanövényét Közép-Ázsiából Közép- és Kelet-Európába (SYDOW 1935). A térségben először TRANZSCHEL találta meg Kievdben 1921-ben, majd 1933-ban SYDOW megfigyelése nyomán Németországból, Berlin mellől is előkerült. Az ezt követő két évben Németország további 15 helyéről jelezték a *Puccinia komarovii* előfordulását (SYDOW 1935). 1935-ben STEC-ROUPPERTOWA (1936) megtalálta Lengyelországban, 1936-ban pedig Észtországból (LEPIK 1936) és Svájcban is előkerült (BLUMER 1937 in RAUHALA 1951). Dániában és Csehországban 1938-ban (RAUHALA 1951, ELIAŠ 1995), Ausztriában 1940-ben (POEVERLEIN in RAUHALA 1951), Szlovákiában pedig 1942-ben fedezik fel a fajt (ELIAŠ 1995).

Hazánkban MOESZ GUSZTÁV (1940) akadt rá elsőként Budapesten, a Hűvösvölgyben, de következő évben a gombát már nem sikerült megtalálnia, TÓTH 1984-ben (1994) a Pilisből jelzi a gomba jelenlétét.

A *Puccinia komarovii* gyors terjedését jól mutatja, hogy első európai megjelenését követően két évtized alatt Közép- és Kelet-Európa szinte minden országából előkerült. A *Puccinia komarovii* minden nemzedéke az *Impatiens parviflora* egyedein él. Az ecidiospórák megfertőzik a szárát, főleg annak alsó és a középső szakaszát, sőt a csíranövényeket vagy akár a szikleveleket is. A fertőzött részek megduzzadnak és meggörbülnek, a növények egy része elpusztul, mivel a fertőzött szárrész rothadni kezd. Más egyedek kisebb vitalitással ugyan, de tovább élnek, virágoznak és termést is hoznak (TREPL 1984).

Az uredospórák kb. júniustól szeptemberig lépnek fel a levélfonákon (RAUHALA 1951), majd ősszel megjelennek a teleutospórák, szintén a leveleken. SOLOMAKHINA és PRUDENKO (1997) a Dnyeper középső szakaszán lévő Kaniv Nature Reserve területén a *Puccinia komarovii* termőtesteinek és az *Impatiens parviflora* magjainak szimultán érését tapasztalták.

Egy állományon belül a fertőzött egyedek száma változó, de esetenként igen magas is lehet: TREPL (1984) megfigyelései szerint 1976 kora tavaszán Berlin közelében számos helyen a fertőzöttség 10-40%-os volt, COOMBE (1956) 1951 augusztusában és júliusában a Heidelberg melletti erdőben alig talált egészséges leveleket kísérlete számára. A *Puccinia komarovii* erőteljes invázióját és a fertőzött növények pusztulását tapasztalta BLUMER 1938-ban, Svájcban (BLUMER 1938). ELIAŠ 1987 és 1994 áprilisában Nyugat-Szlovákiában a kisvirágú nebáncsvirág egyedek 65-90%-ának fertőzöttségéről, majd májusban a fertőzött egyedek közel 100 %-os mortalitását ad hírt (ELIAŠ 1995).

5.7.1. Anyag és módszer

2001. nyarán a kisvirágú nebáncsvirág növény-állat interakcióinak vizsgálata során, feljegyeztem a gombakárosított egyedek és levelek számát, a keresztlapu egyedein ugyanakkor gombafertőzöttségre utaló jeleket nem találtam. A növények megfigyelése az előző fejezetben leírtakkal megegyező módon történt. A begyűjtött leveleken található spórákat SZABÓ ILONA határozta meg, GÄUMANN (1959) munkája nyomán.

5.7.2. Eredmények

Az átvizsgált 100 *Impatiens parviflora* egyed közül 21-en találtam meg a *Puccinia komarovii* uredo- és teleutospóráit, amelyek összesen 173 levél fonákán fordultak elő (10. fotó). Bár az augusztus eleji megfigyelés során a növények 21%-a fertőzött volt, a fertőzött egyedek jelentős károsodását, vitalitásának csökkenését nem tapasztaltam.

5.7.3. Következtetések

A szakirodalmi adatokból kitűnik, hogy bár a *Puccinia komarovii* jelenlétét a kisvirágú nebáncsvirágon különböző szerzők gyakran megfigyelték, a fertőzöttség mértéke jelentősen különbözött. A gombafertőzött növényegyedek aránya a 10%-tól a 90%-ig terjedt. Az általam tapasztalt 21%-os fertőzöttség tehát nem kiemelkedően nagy arány, azonban elképzelhető, hogy az erőteljesebben fertőzött egyedek már a vizsgálatot megelőzően elpusztultak. TREPL (1984) szerint a kisvirágú nebáncsvirág *Puccinia komarovii* általi tényleges károsodását nehéz megítélni, ugyanis bár az ecidiospórák által fertőzött egyedek egy része elpusztul, a túlélő egyedek virágoznak és termést érlelnek, még ha csökkent vitalitással is. ELIAŠ (1995) úgy véli, e fitopatogén rozsdagomba hatékonyan csökkenti a faj magprodukcióját, ezáltal fontos szabályozója a növény populációinak, és a faj biológiai kontrollja során is felhasználható lenne. A faj mikroherbicidként való alkalmazása mellett kétségkívül sok érvet lehet felsorakoztatni, a rozsdagombák képesek a gazdanövényen súlyos betegségeket kifejleszteni, általában gazdanövény-specifikusak és nagy távolságra is hatékonyan terjednek, ezért a biológiai védekezés során az egyik legsikeresebben használt gombacsoport (BOHÁR 1996).

A biológiai védekezés klasszikus stratégiájával (HASAN 1988) szemben, amikor a kórokozót egy olyan területre juttatjuk ki, ahol addig nem fordult elő, ez a stratégia talán kisebb rizikófaktorral jár, hiszen a kórokozó már előzetesen is előfordult a területen. További előnye az eljárásnak, hogy a patogén szervezet kibocsátásának idejét és gyakoriságát oly módon választhatjuk meg, hogy a környezeti feltételek a betegség kialakulása szempontjából a legkedvezőbbek legyenek (BERZSENYI 2000). Azonban mindkét stratégia alkalmazása előtt meg kell győződni arról, hogy a mikroherbicidként felhasznált gomba kellően gazdanövény-specifikus-e. BLUMER (1938) vizsgálatai szerint a *Puccinia komarovii* az *Impatiens parviflora*-ról sikeresen áterjed az *Impatiens balsamina*-ra, *Impatiens capensis*-re, *Impatiens firmula*-ra és az *Impatiens scabrida*-ra, ezzel szemben nem képes megfertőzni az *Impatiens amphorata*-t, *Impatiens holstii*-t, *Impatiens glandulifera*-t és az *Impatiens sultanii*-t. A szerző úgy véli, hogy a gomba az *Impatiens noli-tangere*-t szintén nem képes megfertőzni. SCHMITZ (1999) az *Impatiens parviflora* és más Európában előforduló *Impatiens* fajok fitopatogén gombáit szemléltető táblázatában a *Puccinia komarovii* gazdanövényeként kizárólag az *Impatiens parviflora*-t jelöli meg.

6. Összefoglalás

Értekezésemben a kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu terjedési stratégiáival kapcsolatos vizsgálataim eredményeit összegeztem. A kutatás első lépéseként a Soproni-hegység inváziós neofitonjainak állapotfelmérése történt meg, melynek alapján két tömeges előfordulású fajt, a kisvirágú nebáncsvirágot (*Impatiens parviflora* DC.) és a keresztlaput (*Erechtites hieracifolia* Raf. ex DC.) választottam vizsgálataim tárgyául. A továbbiakban a botanikai folyóiratok, flóraművek, herbáriumok és a flóratérképezés 2004. szeptemberéig beérkezett adatlapjainak kiértékelésével felvázoltam a két faj mai magyarországi előfordulását. Ennek alapján a kisvirágú nebáncsvirág rendkívül elterjedt a Nyugat-Dunántúlon, a Dunántúli- és az Északi-középhegységben, valamint nagyobb folyóink mentén. A keresztlapu előfordulásának súlypontja a Dunántúl nyugati régiója, ezenkívül szórványosan előfordul középhegységeinkben, valamint az Alföldről és a Kisalföldről is ismert néhány előfordulási adata.

Az adventív kutatás sarkalatos kérdése, hogy az inváziós fajok milyen mértékben hatnak az őshonos flórára, háttérbe- esetleg kiszorítják-e annak képviselőit. A kérdést a két vizsgált növényfaj minta- és kontrollterületein előforduló fajok szociális magatartás típusainak, életformáinak, valamint a természetességi értékszám vizsgálatával szerettem volna megválaszolni. A kisvirágú nebáncsvirág minta- és kontrollterületein előforduló fajok szociális magatartás típusok szerinti csoportrészesedése nagy hasonlóságot mutatott, és a természetességi értékszámban sem mutatkozott jelentős különbség. A keresztlapu esetében már csoportrészesedést vizsgálva is különbözött a minta- a kontrollterülettől: az utóbbin a természetes kompetitorok és a specialisták aránya nagyobb, míg az agresszív, tájidegen kompetitorok, honos gyomok és honos, ruderális kompetitorok aránya kisebbnek bizonyult. A két terület természetességi értékszámát csak kismértékben tért el egymástól. A csoporttömeg vizsgálata mindkét vizsgált faj esetén hasonló eredményeket hozott: a mintaterületeken a két özönnövénynek köszönhetően a tájidegen, agresszív kompetitorok óriási csoporttömege volt jellemző. A kontrollterületeken e fajok helyét elsősorban, hasonló arányban a természetes termőhelyek zavarástűrő növényei foglalták el, továbbá a kisvirágú nebáncsvirág esetében még a természetes kompetitorok, a keresztlapu esetében a honos flóra ruderális kompetitorai és a specialisták szerepeltek nagyobb csoporttömeggel. A Raunkiaer-féle életformák eloszlása a minta- és kontrollterületeken nagyon hasonlóan alakult, mindegyik vizsgált egységben az évelők dominanciája volt meghatározó, az egyévesek csoportrészesedése ennek csak kb. a felét érte el, noha az egyedszám tekintetében az egyéves növényeké volt az uralkodó csoport. Mindezekből arra következtethetünk, hogy a felvétel időpontjában, ha a fajszám tekintetében nem is, de egyedszám tekintetében, tömegességükben visszaszorulnak az őshonos fajok az adott területen, viszont ennek az állapotnak a tartóssága a két vizsgált faj esetén különböző. A keresztlapu egyedszáma a vágást követő negyedik, ötödik évben fokozatosan csökken a vágásterületen, majd a szukcesszió előrehaladtával a faj teljesen el is tűnik a felszíni vegetációból. A kisvirágú nebáncsvirág jelenléte tartós, noha kezdetben más növények által nem borított üres talajfelszíneken telepszik meg.

A jövevényfajok megtelepedését és terjedését külső, környezeti és belső, a növény morfológiai, fiziológiai jellemzőiből adódó tényezők egyaránt elősegíthetik, ezért a továbbiakban a két vizsgált faj inváziós sikerének okát a környezet és a növényfaj oldaláról megközelítve is vizsgáltam. Mivel a fajok jelenléte és hiánya a Soproni-hegyvidék egyes területein élesen elhatárolódott, ezért a jelenség okának felderítését a talaj jellemzőinek műszeres vizsgálatával és a területen előforduló fajok ökológiai indikátor értékeinek elemzésével kezdtem.

A vizsgált paraméterek, a talajnedvesség, kémhatás, nitrogén- és humusztartalom tekintetében minta- és kontrollterületek a kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu esetében is rendkívül nagy hasonlóságot mutattak, így mintaterületeken való jelenlétük és kontrollterületeken való hiányuk a talajjellemzőkben megnyilvánuló különbséggel nem magyarázható. A vizsgálatok eredményei a két faj jelenlétének a bolygatás vagy az eltérő szukcessziós állapot miatti előfordulását valószínűsíti.

A kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu is egyéves növény, ezért megtelepedésük és további terjedésük elsősorban a generatív szaporodás sikerének függvénye. A generatív szaporodás sikerét pedig a bőséges magprodukció, az elnyújtott csírázási spektrum és a hosszú magtúlélés biztosíthatja. A két vizsgált növény esetében nagyságrendileg különböző mag-, illetve termésprodukciót tapasztaltam: a kisvirágú nebáncsvirág egyedenkénti magprodukciója 369-nek, a keresztlapué 32390-nek adódott. Az eltérés oka részben a két faj eltérő morfológiai felépítésével, taxonómiájával, valamint a magprodukcióval fordítottan arányos magtömeeggel magyarázható. A vizsgálat során meghatározott maghozam mindkét faj esetében felülmúlja a szakirodalomban közölteket, a bőséges magprodukció kellő alapot biztosít a növények megtelepedése és terjedése szempontjából. A csírázási fenológia vizsgálata a két faj esetén jelentősen különböző eredményeket hozott. A szobahőmérsékleten történő csíráztatáskor a keresztlapu kaszatok két hónap kivételével egész évben folyamatosan csíráztak, a kisvirágú nebáncsvirág magjai azonban a vizsgálat során egyetlen alkalommal sem csíráztak ki. A talaj magbank üvegházi hajtatasos vizsgálatokor a keresztlapu csíranövényei már a vizsgálat első hetében tömegesen megjelentek, április elejétől július végéig folyamatosan csíráztak. A faj a minta- és a kontrollterületek magbankjából egyaránt kicsírázott, tehát a mintaterületeken való jelenléte és a kontrollterületeken való hiánya nem magyarázható a magbankban való jelenléttel illetve hiánnyal. Az alsó és a felső talajrétegből kicsírázott kaszatok aránya alapján a keresztlapu magbanktípusa rövid távú perzisztensnek minősíthető, azaz magtúlélése legalább 2-5 évig terjedhet. A kisvirágú nebáncsvirág az üvegházi hajtatas első évében nem, második évében is csak egy csíranövénnyel jelent meg. A faj jelen vizsgálatok során tapasztalt alacsony csírázási erélye azzal magyarázható, hogy a magvak dormanciájának megszűnése több tényező bonyolult összhatásának eredménye. Valószínű, hogy jelen esetben a dormancia feloldódásához szükséges feltételek nem voltak adottak: ez lehet a tárolás alatt a nedvesség hiánya vagy akár a sztratifikációt megelőző tárolási idő hossza, esetleg a magvak fertőzöttsége.

A megtelepedés és a terjedés fázisában is hatékony előnyt szolgáltathat az adventív faj számára az allelopatikus hatás, amely a többi növényfaj növekedését, illetve fejlődését hátrányosan befolyásolja. A kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu különböző koncentrációjú kivonatainak esetleges allelopatikus hatását először fehér mustármagok csírázásán teszteltem. A kisvirágú nebáncsvirág 5 g/100 ml koncentrációjú, valamint a keresztlapu 3 g/100 ml, és 5 g/100 ml koncentrációjú vizes kivonata szignifikánsan gátolta a fehér mustármagok csírázását. Mivel a keresztlapu allelopatikus hatása a kisvirágú nebáncsvirághoz képest erőteljesebben megnyilvánult, ezért a továbbiakban a keresztlapu allelopatikus hatását egy őshonos, állományalkotó és erdőgazdaságilag is jelentős fafaj, a kocsánytalan tölgy makkjain vizsgáltam. A kezelés szignifikánsan csökkentette a makkok csírázási százalékát, és a gyököcskéek átlagos hosszát. Üvegházi kísérlet során a keresztlapuval együtt vetett tölgymakkokból képződő magoncok magassága és levélszáma szignifikánsan elmaradt a kontrollétól, ez az allelopatikus hatás mellett megnyilvánuló kompetíciós hatásra is utal. A vizsgálat tehát a kisvirágú nebáncsvirág enyhe, valamint a keresztlapu kifejezettebb allelopatikus potenciáljának igazolásával zárult.

Mindkét vizsgált növényfaj meglehetősen bolygatott vagy gyorsan változó erdei élőhelyeken fordul elő, ahol bolygatás tolerálásának kulcsa a hatékony generatív szaporodás mellett a megfelelő regenerációs képesség is lehet. A regenerációs képesség vizsgálata ugyanakkor nem csak egy inváziós képességről informál bennünket, hanem az erről szerzett ismeretek hatékony segítséget nyújthatnak e fajok visszaszorítása során is. A kisvirágú nebánsvirág és a keresztlapu regenerációs képességét a növények vegetatív és generatív állapotában elvégzett, különböző mértékű visszametszések alkalmazásával vizsgáltam. Mindkét növény esetén elmondható, hogy a generatív állapotban, a 15 cm-re történt visszametszés követően rendkívül gyorsan és hatékonyan regenerálódtak: az egyedek jelentős része a visszametszést követően virágzott és termést érlett. A vegetatív állapotban történt visszametszés után a keresztlapu hasonló mértékben és ütemben regenerálódott, mint a generatív állapotban történt visszametszés után, csupán a bimbók megjelenése tolódott egy héttel későbbre. Ezzel szemben a kisvirágú nebánsvirág egyedei a vegetatív állapotban történt visszametszést követően néhány héten belül elpusztultak. Az 5 és a 15 cm-es visszavágás hatása mindkét növény esetén jelentősen különbözött, a 15 cm-es visszavágás után az egyedek egy része sikeresen regenerálódott, az 5 cm-es visszavágást követően azonban, még ha az oldalhajtások képzése meg is indult, az egyedek hosszabb-rövidebb idő múltán elpusztultak, és egyszer sem jutottak el a generatív fázisba. A visszametszés egyedekre gyakorolt káros hatását tovább súlyosbította a szárazság és az intraspecifikus kompetíció. A két vizsgált növény eltérő regenerációs képessége az eltérő felépítéssel, a szár alsó részének eltérő náduszszámaival is magyarázható, amelyek meghatározták a kialakuló oldalhajtások számát.

Ismert megállapítás, hogy a jövevényfajok azért is képesek sikeresen meghódítani egy számukra új területet, mert fogyasztóikat, kórokozóikat őshazájukban hagyták. Ez azonban hátrányos következményekkel is járhat az adventív faj számára, hiszen a beporzásban és a diasporák elterjesztésében szerepet játszó szervezetek is hiányozhatnak új élőhelyükön. A növény-állat interakciók feltérképezése mindkét növényfaj esetén 100-100 egyed átvizsgálásával történt, a megfigyelt ízeltlábúakat a következőképpen csoportosítottam: fitofágok, mycetofágok, floemszívók, afidofágok, ragadozók, parazitoidok és viráglátogatók. A vizsgálat a keresztlapu esetén 45 ízeltlábú faj, 212 egyedének, a kisvirágú nebánsvirág esetén 17 faj 1528 egyedének közvetlen vagy közvetett kapcsolódását mutatta ki, a fajok táplálkozása révén. Mindkét vizsgált növényfaj esetén a legkiemelkedőbb egyedszámban a fitofágok és a floemszívók jelentek meg, a fitofágokat legnagyobb arányban az aknázólegyek, a floemszívókat pedig a levéltetvek képviselték. A keresztlapu esetén gazdag viráglátogató fauna is megfigyelhető volt: összesen 16 rovarcsalád 42 egyede kereste fel a virágzatokat táplálékszerzés céljából, leggyakrabban hártványászárnyúak és kétszárnyúak. A kisvirágú nebánsvirág esetén meglehetősen szegény viráglátogató faunát tapasztaltam, amely erdeicsótányokból, gyapjasbogarakból és marókákból állt, az irodalomban említett viráglátogató zengőlegyeket csak a vizsgálatot követő évben sikerült megfigyelnem; e fajnál azonban az önmegporzás mechanizmusa is hozzájárul a generatív szaporodás sikeréhez. Az átvizsgált 100 kisvirágú nebánsvirág egyed közül 21-en, egy fitopatogén gomba, a *Puccinia komarovii* uredo- és teleutospórái voltak megfigyelhetők. A fertőzött egyedek vitalitásának csökkenése az augusztus eleji megfigyelés során nem volt tapasztalható, de lehetséges, hogy a súlyosabban fertőzött növények már a vizsgálatot megelőzően elpusztultak. A hazai megtelepedés óta eltelt több mint száz év alatt a keresztlapu és a kisvirágú nebánsvirág sikeresen beilleszkedett az ökoszisztémába, jelenlétük számos növény-állat interakció kiépülését tette lehetővé. Noha mindkét faj esetén számos fogyasztó, ill. kórokozó szervezetet sikerült megfigyelni, a vizsgálat során általuk okozott jelentős károsodást, emiatt növényegyedek pusztulását egyik növényfaj esetén sem figyeltem meg.

7. Következtetések, javaslatok

A kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu terjedési stratégiáinak vizsgálata során született eredmények hozzásegítenek a növényi invázió hátterének mélyebb megértéséhez, a két faj terjedését elősegítő és hátráltató tényezők bemutatása által. A terjedési stratégiák vizsgálatát a két faj hazai előfordulásának egy szűkebb területén, a Soproni-hegyvidéken végeztem, a vizsgálatok módszere, a reprezentatív mintavétel és a vizsgált paraméterek megválasztása azonban lehetőséget biztosítanak a kapott eredmények elvonatkoztatására. A jövőben a vizsgálatok egy nagyobb léptékű, országos felmérés kiindulópontjaiként is szolgálhatnak, hiszen a két faj általam vizsgált stratégiáinak legtöbbször nem áll rendelkezésünkre hazai szakirodalmi utalás, sőt számos esetben külföldi forrás sem lelhető fel. A kisvirágú nebáncsvirág és a keresztlapu terjedési stratégiáiról szerzett információink a fajok inváziójának megelőzése vagy terjedésüknek korlátozása során is felhasználhatók. A kisvirágú nebáncsvirág nagykiterjedésű, összefüggő állományokat képezhet üde lomberdeinkben vagy ártéri ligeterdeinkben, tömeges előfordulásával csökkentve az aljnövényzet fajgazdagságát. A Soproni-hegyvidéken végzett vizsgálataim alapján az egyedek túlélését és terjedését leginkább a szárazság, a levéltetvek és egy fitopatogén rozsdagomba, a *Puccinia komarovii* elszaporodása vetheti vissza, szakirodalmi adatok alapján a csiranövények számát legnagyobb mértékben a kora tavaszi fagyhatás redukálta (TREPL 1984). A sűrű aljnövényzetű, természetes társulások útját állhatják a növény további terjedésének (OBIDZINSKI – SYMONIDES 2000), ugyanakkor a bolygatás és a szabad talajfelszín kialakulása kedvező lehetőséget biztosít a faj megtelepedése szempontjából. A bolygatás elősegíti a magvak anthropológiás terjedését, továbbá fokozza a talaj tömörödöttségét, amelyet a kisvirágú nebáncsvirág rendkívül jól tolerál (GODEFROID – KOEDAM 2003). Tehát erdeink természetességének megőrzése a növényi invázió kivédése szempontjából is kiemelkedő fontosságú.

Ha a faj már nagymértékben elszaporodott, szükség lehet terjedésének visszaszorítására. A regenerációs vizsgálatok tapasztalatai alapján a növény vegetatív állapotában történő mechanikai kezelése sikeresen hátráltathatja a faj terjedését, mivel a kezelés hatására bekövetkező csökkenés a fotoszintetizáló felületben az egyedek pusztulását okozza. A növény a generatív állapotban történő visszametszése után a két alsó oldalhajtás elágazásával gyorsan regenerálódik, és hamarosan virágot és termést hoz. Ebben a fázisban csak a sziklevelek, ill. az ezek hónaljában kialakult hajtások alatt történő visszametszés gátolja meg a növény sikeres regenerálódását, mivel a hipokotilból és a gyökerekből nem képződnek leveles hajtások. A vegetatív állapotban végrehajtott mechanikai kezelés a magérlelés megakadályozása szempontjából is kedvezőbb és akár az egyszeri kezelés is eredményhez vezethet. A faj egyedszámának biológiai úton történő korlátozása során a legszorosabban kötődő fogyasztó és patogén szervezetek felhasználást szükséges mérlegelni: a kisvirágú nebáncsvirág esetén a *Phytoliriomyza melampyga* aknázólégy faj, az *Impatiens asiaticum* levéltetű faj, és a *Puccinia komarovii* fitopatogén gomba fordul elő viszonylag gyakran a növényfaj egyedein. A *Phytoliriomyza melampyga* azonban az őshonos *Impatiens noli-tangere*-n is megjelenik, az *Impatiens asiaticum* pedig sikeresen megtelepedett az *Impatiens glandulifera*-n, és nem lehetetlen, hogy terjedése tovább folytatódik. A *Puccinia komarovii* BLUMER (1938) szerint más *Impatiens* fajokat is képes megfertőzni, noha a szerző úgy véli az *Impatiens noli-tangere*-t nem károsítja. A fenti felsorolásból látható, hogy a kórokozó és károsító szervezetek gazdanövény-specifitásának teljeskörű ismerete nélkül a biológiai védekezés nem vállalható kockázattal járna.

A keresztlapu a flóratérképezés és a szakirodalmi adatok alapján hazánkban inkább a Dunántúlon nyugati részén gyakori, középhegységeinkben és az Alföldön jóval ritkább megjelenésű. Vágásterületeken a vágást követő harmadik, negyedik évben gyakran tömeges, lápokon való előfordulásának tömegességi viszonyairól kevés információval rendelkezünk. A vágásterületeken a faj uralkodóvá válhat, közel kétméteres példányai a fényért, vízért, tápanyagokért folytatott versengés során más fajokkal szemben előnyhöz juthatnak. Az interspecifikus kompetíció mellett allelopatikus hatásuk is megnyilvánulhat, ezáltal akár a facseteték fejlődését, növekedését is hátráltathatják. A bolygatás, a tűz szintén elősegíti a kaszatok kicsírázását, égetés után a növény gyakran dominánssá válik egy területen. A faj tömeges előfordulása természetvédelmi vagy erdőgazdasági szempontból szükségessé teheti annak visszaszorítását. A regenerációs vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a keresztlapu adott populációja évente kétszeres kaszálással, sarlózással jelentékenyen meggyöngíthető, a nyári aszályos időjárás pedig tovább növeli az elpusztult egyedek számát. A lesarlózott egyedekből az esővíz hatására kimosódó vegyületek allelopatikus hatásúak lehetnek, ezért a kezelés után célszerű azok eltávolítása. A növény-állat interakciók vizsgálata a legnagyobb egyedszámban, levéltetvek és aknázólegyek kapcsolódását mutatta ki a keresztlapuhoz. Azonban e fogyasztók előfordulásának hatására sem volt tapasztalható a növényegyedek vitalitásának csökkenése, ezért felhasználásuk a keresztlapuval szembeni biológiai védekezés során egyelőre indokolatlan, továbbá ehhez a rovarfajok azonosítására és gazdanövény spektrumuk feltérképezésére is szükség lenne.

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőmnek, dr. Bartha Dénesnek, aki az értekezés elkészülését figyelemmel kísérte, hasznos tanácsaival és kritikáival segítette. Köszönet illeti dr. Csontos Pétert a magbank és az allelopatikus hatás vizsgálata során nyújtott sokoldalú segítségéért, a vizsgálatok módszereinek megválasztását és az eredmények kiértékelését elősegítő konzultációkért. Dr. Szabó László Gy. az allelopatikus vizsgálatok kivitelezését segítő tanácsaiért, hasznos útmutatásáért fogadja köszönetemet. Köszönöm dr. Ludwig Treplnek disszertációjának rendelkezésemre bocsátását, dr. Herbert Sukoppnak, dr. Albrecht Krausenak és Balogh Lajosnak a szakirodalmi feldolgozás terén nyújtott segítséget. dr. Király Gergely, Börcsök Zoltán, Vidéki Róbert és Fehér Sándor hasznos tanácsaikkal segítették munkámat, Nagy Anikót a vizsgált fajok hazai előfordulását ábrázoló térképek elkészítéséért illeti köszönet. A Soproni-hegyvidék terepi bejárása során Tesch Tamás látott el hasznos tanácsokkal. A magbank üvegházi hajtatasos vizsgálatok a Botanikus Kert vezetősége és dolgozói voltak segítségemre. Szeretnék köszönetet mondani dr. Szabó Ilonának a fitopatogén rozsdagombák, dr. Traser Györgynek a vizsgált növények ízeltlábú faunájának meghatározásáért. Végül, de nem utolsósorban köszönöm édesapámnak, Csiszár Imrének, hogy a terepi vizsgálatok során elkísért, és a mintavételezés során tevékenyen segített.

Munkámhoz a „Néhány agresszíven terjedő növényfaj vizsgálata” című OTKA (témaszám: T 033114) pályázat nyújtott anyagi segítséget.

9. Felhasznált irodalom

- ALMQUIST, E. 1965: Flora Upsaliensis. – Almquist & Wiksell, Stockholm.
- ANTAL J. – BARTHA D. – BÁLINT S. – BÖLÖNI J. – KIRÁLY G. – MARKOVICS T. – SZMORAD F. 1994: A Kőszegi-hegység virágos flórája. – In: BARTHA D. (szerk.): A Kőszegi-hegység vegetációja. Kőszeg – Sopron, pp.: 54-99.
- ASCHERSON, P 1864: Flora der Provinz Branderburg, der Altmark und des Herzogstums Magdeburg. – Berlin.
- ASCHERSON, P 1902: *Erechtites hieracifolius* in Schleisen. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. **20**: 129-140.
- BALOGH L. 2003: Mapping of invasive kenophytes in the spontaneous vegetation of Middle Western Hungary. – In: ZAJAC, A. – ZAJAC, M. – ZEMANEK, B. (szerk.): Phytogeographical problems of synanthropic plants. – Institute of Botany Jagiellonian University, Cracow, pp.: 201-206.
- BALOGH L. – DANCZA I. – KIRÁLY G. 2004: A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke, és besorolásuk inváziós szempontból. In: MIHÁLY B. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 9., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp.: 61-92.
- BARCZI A. – MÁRTON V. – BAUER N. 2002: Talaj-növény kapcsolatok vizsgálata az olaszfalui Eperjes-hegyen. – Botanikai Közlemények **89** (1-2): 33-48
- BARINA Z. 2003: Adatok az esztergomi Duna-ártér flórájához. – Kitaibelia **8** (1): 55-63.
- BARTAL K. 1910: Adatok Szekszárd környékének flórájához. – Botanikai Közlemények **9**: 33-40.
- BARTHA D. – BIDLÓ A. – KOVÁCS G. 1994: Degradáltsági vizsgálatok a Kőszegi-hegységben. – In: BARTHA D. (szerk.) 1994: A Kőszegi-hegység vegetációja. Kőszeg – Sopron, pp.: 183-197.
- BARTHA D. 2000: Vörös lista, kék lista, fekete lista. – LövérPrint Nyomda, Sopron, pp.: 20-26.
- BARTHA D. – CSISZÁR Á. 2004: Adventive Taxa in der ungarischen Dendroflora. – Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft **89**: 149-162.
- BASKIN, C. C. – BASKIN, J. M. 1996: Role of temperature and light in the germination ecology of buried seeds of weedy species of disturbed forests. II. *Erechtites hieracifolia*. – Can. J. Bot. **74**: 2002-2005.
- BAUER N. – BARNA J. 1999: Dorog és Esztergom környékének növényvilága. – Kiadja a Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, pp.: 56, 66.
- BAUER, B 1951: Untersuchungen über die Verbreitung von *Impatiens parviflora* und *Impatiens noli-tangere*. Diplomarbeit, TU Dresden.
- BECK von MANNAGETTA, G. 1890: Flora von Niederösterreich. – Wien.
- BELCHER, R. O. 1956: A revision of the genus *Erechtites* (Compositae), with inquiries into *Senecio* and *Arrhenechthites*. – Annales of the Missouri Botanical Garden. Volume **43** (1): 1-85.
- BELLÉR P. 1999: Termőhelyismerettani gyakorlatok. – Soproni Egyetem, Sopron, pp.: 52-79.
- BÉRES I. 1983: A parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) allelopátiás hatásának vizsgálata. – Növényvédelem **19** (6): 265-266.
- BERTOVA, L. (ed.) 1984: Flóra Slovenska IV/1. – VEDA, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, p.: 29.

- BERZSENYI Z. 2000: Biológiai gyomszabályozás kórokozókkal. – In: HUNYADI K, BÉRES I., KAZINCZI G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.: 366-368.
- BLEASDALE, J. K. A. 1960: Studies on plant competition. In: HARPER, J. L. (ed.), The Biology of Weeds. Blackwell Scientific Public., Oxford, 133-142.
- BOGENHARDT, R. 1850: Flora von Jena. – Leipzig.
- BOHÁR GY. 1996: A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* (L.) DESCOURT.) elleni biológiai védekezés lehetőségei kórokozó gombák segítségével. – Növényvédelem **32** (10): 489-492.
- BORBÁS V. 1883a: „Grusium”. – Az Országos Középiskolai Tanáregyesület Közlönye, 1882/1883., pp.: 586-588. – Autorref. In Botanisches Centralblatt, **18**: 370.
- BORBÁS V. 1883b: WAISBECKER: Kőszeg és vidékének edényes növényei. (Die Gefässpflanzen von Güns und Umgebung). – Botanisches Centralblatt, **14**: 271.
- BORBÁS V. 1886: Correspondenz. – Österreichische Botanische Zeitschrift, **36**: 37.
- BORBÁS V. 1887/88: Vasvármegye növényföldrajza és flórája. – Kiadja a Vas megyei Gazdasági Egyesület, Szombathely, pp.: 191-192.
- BORBÁS V. 1891: A növények vándorlása s Budapest flórájának vendégei. – Pótfüzet a Természettudományi Közlönyhöz **23**: 16-18.
- BORBÁS V. 1893: Társulati ügyek. – Természettudományi Közlöny **25**: 48.
- BORBÁS V. 1902: Apró közlemények: De Erechthitidis hieracifloiae locis. – Magyar Botanikai Lapok **1**: 151.
- BORBÁS V. 1903: A Kir. Magy. Term.-tud. Társ. növénytani szakosztályának 1903 december hó 9-én tartott ülése. – Magyar Botanikai Lapok **2**: 352.
- BORHIDI A. – CSETE S. – CSIKY J. – KEVEY B. – MORSCHAUSER T. – SALAMON-ALBERT É. 2000: Talaj és természetes növényzet. Bioindikáció és természetesség a növénytársulásokban. In: VIRÁGH K. – KUN A. (szerk.): Vegetáció és dinamizmus. – MTA ÖBKI, Vácrátót, pp.: 159-194.
- BORHIDI A. – JÁRAI-KOMLÓDI M. 1959: Die Vegetation des Naturschutzgebietes des Baláta-Sees. – Acta Botanica Hungarica **5** (3-4): 259-320.
- BORHIDI A. – MORSCHAUSER T. – SALAMON-ALBERT É. 2001: Talaj és természetes növényzet. Ökológiai összefüggések a bioindikáció tükrében. In: BORHIDI A. – BOTTA-DUKÁT Z.: Ökológia az ezredfordulón. – MTA, Budapest, pp.: 55-72.
- BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. – A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatala és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs, 95 pp.
- BORHIDI A. 1999: Az ismételt társulásfelvételezés buktatói avagy megjegyzések Horánszky András cikkéhez. – Kitaibelia **4** (2): 357-366.
- BOROS Á. 1924: A drávabalparti síkság Flórájának alapvoásai, különös tekintettel a lópokra. – Magyar Botanikai Lapok **23** (1-12): 1-61.
- BOROS Á. 1930: A Nyírség flórája és növényföldrajza. – Studium Könyvkiadó R. T. Bizománya, **7** (25-26): 124.
- BOTTA-DUKÁT Z. – DANCZA I. – SZABÓ I. 1998: A kaszálás és az avar eltávolításának hatása a *Solidago gigantea* Ait. növekedésére. – Természetvédelmi közlemények **7**: 65-73.
- BOTTA-DUKÁT Z. 2004: A növényi invázióval kapcsolatos hazai és nemzetközi aktivitás. In: MIHÁLY B. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei **9**., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp.: 17-33.
- BOTTA-DUKÁT Z. – BALOGH L. – DANCZA I. 2004: Az inváziót elősegítő tulajdonságok és tulajdonságkombinációk a hazai neofitonok jegyzékének elemzése alapján. In: MIHÁLY B.

- BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei **9.**, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp.: 93-109.
- BÖLÖNI J. – KERTÉSZ É. – KIRÁLY G. – VIRÓK V. 2000: A Fekete- és Fehér-Körös menti erdők botanikai értékei. – *Kitaibelia* **5** (1): 177-187.
- BRANDERBURGER, W. 1985: Parazitische Pilzen an Gefässpflanzen in Europa. – Stuttgart, New York: Fischer, p.: 1248.
- BRÜCKNER D. J. – SZABÓ L. GY. 2001: Az allelopátia modern értelmezése. – *Kitaibelia* **4** (1): 93-106.
- CADBURY, D. A. – HAWKES, J. G. – READETT, R. C. – LAFLIN, T. 1971: A Computer-Mapped Flora A Study of Country of Warwickshire. – Birmingham Natural History Society, London, New York, p.: 151.
- CAPINERA, L. 2001: Featured Creatures: common name: American serpentine leafminer, scientific name: *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Insecta: Diptera: Agromyzidae). – http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/a_serpentine_leafminer.htm.
- ČELAKOVSKÝ, L. 1871: Prodrómus der Flora Böhmen (526). – Praga.
- CHINERY, M. 1973: Insekten Mitteleuropas. – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- CIOCÂRLAN, V. 2000: Flora ilustrată a României. – Editura Ceres, Bukarest, pp.: 452-453, 810.
- CLOUT, M. N. 1999: Biodiversity conservation and the management of invasive animals in New Zealand. In: SANDLUND, O. T., – SCHEI, P. J. – AUSLAG, V. (szerk.): Invasive species and biodiversity management. – Cluver Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp.: 349-362.
- COOMBE, D. E. 1956: *Impatiens parviflora* DC.. – *Journal of Ecology* **44**: 701-713.
- CORNELIUS, R. 1990a: The strategies of *Solidago canadensis* L. in relation to urban habitats I. Resource requirements. – *Acta Ecologica* **11** (1): 19-34.
- CORNELIUS, R. 1990b: The strategies of *Solidago canadensis* L. in relation to urban habitats II. Competitive ability. – *Acta Ecologica* **11** (2): 145-153.
- CORNELIUS, R. 1990c: The strategies of *Solidago canadensis* L. in relation to urban habitats III. Conformity to habitat dynamics. – *Acta Ecologica* **11** (3): 301-310.
- CRÉPIN, F. 1879: Manuel de la Flore de Belgique. – Brüssel.
- CWILINSKI, E. 1978: Die Einwanderung der synanthropen Art *Impatiens parviflora* DC. in die natürlichen Pflanzengesellschaften. – *Acta. bot. Slov. Acad. Sci. Slov. Ser. A* **3**: 17-33.
- CSAPODY I. 1993: Florisztikai adatok Sopron környékéről. – *Soproni Szemle* **47** (3): 318-322.
- CSAPODY V. 1968: Keimlingsbestimmungsbuch der Dicotyledonen. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- CSIKY J. 2000: Újabb adatok a Karancs és a Cerová Vrchovina flórájához. – *Kitaibelia* **5** (1): 195-200.
- CSISZÁR Á. 2001: Magbankvizsgálatok a Soproni-hegység gyom- és vágástársulásáiban. – II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium. Magyar Biológiai Társaság & Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 61-64.
- CSISZÁR Á. 2004: Adatok a magyar flóra fajainak magbank típus szerinti minősítéséhez. – *Tájökológiai Lapok* **2** (2): 219-229.
- CSONTOS P. 1984: Az *Impatiens parviflora* DC. vadállókövi (Pilis) állományának cönológiai és ökológiai vizsgálata. – *Abstracta Botanica* **8**: 5-34.
- CSONTOS P. 1986a: Phytosociological description of a hilly country stand of *Impatiens parviflora* DC.. – *Studia botanica hungarica* **19**: 115-118.
- CSONTOS P. 1986b: Dispersal and establishment of *Impatiens parviflora*, an introduced plant, in a hardwood forest. – *Abstracta Botanica Hungarica* **10**: 341-348.

- CSONTOS P. 1991: Allelopathic interactions and pattern generation of herbs in oakwood clearings. (Preliminary studies). – *Abstracta Botanica* **15**: 25-30.
- CSONTOS P. 1994: Az aljnövényzet állapotváltozásai cseres-tölgyes erdők vágást követő szukcessziója során, a Visegrádi-hegységben. – Kandidátusi értekezés, kézirat, Budapest, 210 pp.
- CSONTOS P. 1996: Seed bank behaviour of *Verbascum* L. species. *Studia botanica hungarica* **27-28**: 117-121.
- CSONTOS P. 1997: Az allelopátia kutatásának hazai eredményei. – *Természetvédelmi Közlemények* **5-6**: 27-40.
- CSONTOS P. 1999: Six years' results of a seed burial experiment involving 30 species native to Hungary. Abstracts of the VIIIth European Ecological Congress „*The European Dimensions in Ecology*” Sept. 18-23., 1999, Halkidiki, Greece, p. 251.
- CSONTOS P. 2001a: A természetes magbank kutatásának módszerei. *Synbiologia Hungarica* **4**, Scientia Kiadó, Budapest, 155 pp.
- CSONTOS P. 2001b: A számbogánccs (*Onopordum acanthium* L.) és a selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) magvainak túlélőképessége. *Acta Agronomica Óváriensis* **43** (2): 83-92.
- CSONTOS P. 2001c: A magbank ökológia alapjai IV. Magbank típus rendszerek. *Természetvédelmi Közlemények* **9**: 39-50.
- CSONTOS P. – HORÁNSZKY A. – KALAPOS T. – LÖKÖS L. 1996: Seed bank of *Pinus nigra* plantations in dolomite rock grassland habitats, and its implications for restoration of the grassland vegetation. *Annls Hist.-Nat. Mus. Natn. Hung.* **88**: 69-77.
- CSONTOS P. – LÖKÖS L. 1992: Védett edényes fajok térbeli eloszlás-vizsgálata a Budai hg. dolomitvidéken – szünbotanikai alapozás természetvédelmi területek felméréséhez. – *Botanikai Közlemények* **79** (2): 121-143.
- CSONTOS P. – TAMÁS J. 2003: Comparisons of soil seed bank classification systems. *Seed Science Research* **13** (2): 101-111.
- CSONTOS P. – TAMÁS J. – KALAPOS T. 1998: A magbank szerepe a dolomitnövényzet regenerálódásában korábban feketefenyvessel borított területeken. In: CSONTOS P. (szerk.) *Sziklagyeppek szünbotanikai kutatása*. Scientia Kiadó, Budapest, 183-196 pp.
- DANSEREAU, P. – ROULEAU, E. – LAFOND, A. 1942: Observations sur la distribution et l'habitat de quelques plantes laurentiennes. – *Annales de l'ACFAS*, **8**: 94-95.
- DANSZKY I. (szerk.) 1963: Magyarország Erdőgazdasági Tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájésoport. – Országos Erdészeti Főigazgatóság, Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat, pp.: 443-449.
- DAUMANN, E. 1967: Zur Bestäubungs- und Verbreitungsökologie dreier *Impatiens*arten. – *Preslia* **39**: 43-58.
- DE CANDOLLE, A. P. 1837: *Prodromus Systematics Naturalis Regni Vegetabilis* **6**: 294.
- DÉGEN Á. – GÁYER GY. – J. SCHEFFER 1923: A detrekőcsütörtöki láp és Morvamező keleti részének Flórája. – *Magyar Botanikai Lapok* **22**: 1-120.
- DISKO, R. 1996: In dubio contra reum! Mehr Intoleranz für fremde Arten. – *Nationalpark* **4/96**: 38-42.
- DISKO, R. 1997: Grauhörnchen für Bayern? – *Nationalpark* **3/97**: 43-46.
- EHRENDORFER, F. 1973: *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. 2. erweiterte Auflage. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp.: 103, 145.
- ELIAŠ, P. 1995: Stem fungi disease (*Puccinia komarowii*) on *Impatiens parviflora* in Slovakia: effects on population dynamics and its role in regulation of plant populations. – *Carinthia* **2**. Sonderheft, pp.: 14-16.
- ELIAŠ, P. 1999: Biological and ecological causes of invasion of *Impatiens parviflora* DC. into forest communities in Central Europe. – *Acta horticulturae et regioteuriae* **1**: 1-3.
- ELLENBERG, H. 1964: Stickstoff als Standortfaktor. – *Berichte Deutsch. Bot. Ges.* **77**: 82-92.

- ERKAMO, V. 1951/52: Pienikukkaiserta hápykannukserta, *Impatiens parviflora* DC., Soumessa. – Arch. Soz. zool.-bot. fenn. 'Vanamo' **6**.
- FEKETE G. 1974: Interspecifikus kapcsolatok, kölcsönhatások és az ökológiai niche elemzése tölgyerdei fajokon. – Akadémiai doktori értekezés, kézirat, Budapest.
- FENNER, M. 1985: Seed ecology. Chapman and Hall, London, pp.: 16-23.
- FERNALD, M. L. 1950: Gray's manual of botany. 2nd ed. – New York.
- FICINUS, H. – HEYNOLD, G. 1938: Flora der Gegend und Dresden. – Dresden und Leipzig.
- FILARSZKY N. 1894: Adatok Budapest flórájához. – Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz **1**: 117-121.
- FISCHER, M. A. (szerk.) 1994: Exkursionflora von Österreich. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, p.: 832.
- FINTHA I. 1994: Az Észak-Alföld edényes flórája. – A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötei **1**, pp.: 118, 209.
- FOURNIER, P. 1946: Les Quatres Flores de la France. – ED, Lechvalier, Paris
- FRIEREN, A. 1909: Observaciones sur quelques plantes de la Lorraine. – Bull. Soc. Hist. Nat., Metz, **26**.
- GÄUMANN, E. 1959: Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. – Buchdruckerei Bücher & Co., Bern, pp.: 937-938.
- GÁYER GY. 1903: Új adatok Vasvármegye flórájához. – Magyar Botanikai Lapok **2** (7): 208-209.
- GODEFROID, S. – KOEDMAN, N. 2004: Interspecific variation in soil compaction sensitivity among forest floor species. – Biological Conservation **119**: 207-219.
- GOMBOCZ E. 1906: Sopronmegye növényföldrajza és flórája (Die Pflanzengeographie und Flora des Komitates Sopron). – Matematikai és Természettudományi Közlemények **28**: 403-579.
- GONDOLA I. 1965: Az *Impatiens glandulifera* ROYLE terjedése a Nyugat-Dunántúl vízparti növénytársulásaiban. – Botanikai Közlemények **52** (1): 35-46.
- GÓRSKI, P. – CZARNA, A. – TOKARSKA-GUZIŁ, B. 2003: Distribution of *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. (*Asteraceae*) in Poland. – Phytogeographical problems of synanthropic plants: 147-153.
- GOZMÁNY L. 1979: Vocabularium nominum animalium Europae septem linguis redactum. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- GRIME, J. P. 1979: Plant strategies and vegetation processes. John Wiley & Sons, Ltd. – New York, pp.: 13-14.
- GYÖRFI J. 1939: Adatok a fürkészarazsak erdészeti jelentőségéhez. – Doktori értekezés, Röttig – Romwalter Nyomda Részvénytársaság, Sopron, 121 pp.
- HALASSY, M. 2001: Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. Community Ecology **2** (1): 101-108.
- HALBERT, S. E. – REMAUDIÈRE, G. – WEBB, S. E. 2000: Newly Established and Rarely Collected Aphids (Homoptera: Aphididae) in Florida and the Southern United States. – Florida Entomologist **83** (1): 79-91.
- HARMOS K. – SRAMKÓ G. 2000: Adatok a Mátra edényes flórájához I. – Kitaibelia **5** (1): 63-78.
- HASAN, S. 1988: Biocontrol of weeds with microbes. – In: MUKERJI, K. G. – GARG, K. L. (szerk.): Biocontrol of plant diseases (I.) CRC. Press, Inc. Boca Raton, Florida, pp.: 129-151.
- HATLE, L. 1900: *Erechtites hieracifolia* Raf. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steimark **27**: 365.
- HAEUPLER, H. – MUER, T. 2000: Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Bundesamt für Naturschutz, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart, p.: 361.

- HAEUPLER, H. – SCHÖNFELDER, P. 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Verlag Eugen Ulmer GmBh & Co, Stuttgart, p.: 322.
- HAYEK, A. 1911: Flora von Steiermark. – Glat & Strobl., Berlin.
- HEGI, G. 1925: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. – J. F. Lehmanns Verlag, Freising - München, **5/1**: 310-320, **6/2**: 701-704.
- HÉJAS I. – BORHIDI A. 1960: Csurgó és környéke flórája. – Botanikai Közlemények **48** (3-4): 245-256.
- HESS, H. E. – LANDOLT, E. – HIRZEL, R. 2001: Flora der Schweiz. Band II. – Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, pp.: 690-691.
- HIRC, D. 1898: *Erechtithes hieracifolia* u Hravatskoj Flori. – Glasnik. hrvat. naravosl. družza **1-5**: 176-182.
- HÓDI L. – GAZDAGNÉ TORMA M. 1999: Az *Iva xanthiifolia* NUTT. allelopatikus hatásának vizsgálata. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Debrecen, Növénytermesztési Szekció, Proc., pp.: 181-186.
- HORSLEY, S. B. 1977: Allelopathic inhibition of black cherry by fren, grass, goldenrod and aster. – Can. J. For. Res. **7**: 205-216.
- HORVÁTH A. O. 1942: A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete. – A Ciszterci Rend kiadása, Pécs, pp.: 150.
- HORVÁTH A. O. 1944: A szentgothárdi apatság erdeinek növényzete. – Botanikai Közlemények **41** (1-2): 43-49.
- HORVÁTH F. – DOBOLYI Z. K. – MORSCHHAUSER T. – LÖKÖS K. – KARAS L. – SZERDAHELYI T. (1995): Flóra adatbázis. – FLÓRA munkacsoport, MTM Növénytára, Vácrátót, pp.: 141-196.
- HÖCK, F. 1900: Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. – Beih. Bot. Centralbl. **9**.
- HRESS, H. 1999: <http://www.ibiblio.org/herbmed/ectetic/kings/erechites.html>
- HULTÉN, E. – FRIES, M. 1986: Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer I-III. – Koeltz Scientific Books, Königstein.
- HUNYADI K. – KAZINCZI G. 2000: A gyomnövények magtermelési vizsgálata. – In: HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp.: 252-253.
- KERNER, A. 1882: Schedae ad Floram exsiccata Austro-Hungaricam II. ed., Wien, Nr. **658**: 131-132.
- INSTAT 1997: GraphPad InStat Demo, Version 3.00 for Win 95/NT. GraphPad Software Incl., San Diego.
- JAKUCS P. 1991: A társulások felvételezése, a társulástabella elkészítése. In: Hortobágyi T., Simon T. (szerk.): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest, pp.: 199-202.
- JANCHEN, E. 1972: Flora von Wien, Niederösterreich und Neuburgenland. Band **2**: 318-319, Band **3**: 571 – Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien, Wien.
- JÁVORKA S. 1927: Virágos növények. – Botanikai Közlemények **24**: 91-101.
- JEFFERIES, R. L. – WILIS A. J. 1964: Studies on the calcicole-calcifuge habit. I. Methods of analysis of soil and plant tissues and some results of investigations on four species. – J. Ecol. **52**: 121-138.
- JOGAN, N. (szerk.) 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. – Miklavž na Droskem polju, CIP – Kataložni zapis o publikaciji Univerzitetna knjižnica, Maribor, pp.: 146, 204.
- JØRGENSEN, C. A. 1927: *Impatiens parviflora* DC. i Danmark. – Bot. Tidskr. **39**: 463.
- JOURET, M.-F. 1974: Quelques aspects écologiques de la dormance et de la germination chez *Impatiens parviflora* DC.. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **107**: 323.

- JOSIFOVIČ, M. 1975: Flore de la Republique Socialiste de Serbie. – Academic Serbe des Sciences et des Artes. **7**: 136-137, **9**: 140.
- JUHÁSZ M. 2004: Kései meggy. In: MIHÁLY B. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei **9**., TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp.: 273-292.
- KÁRPÁTI V. – KÁRPÁTI Z. 1960: The periodic rhythm of the flood-plain forests i the flood area of the danube between Vác and Budapest in 1960. – Acta Botanica **8** (3-4): 59-91.
- KÁRPÁTI Z. 1949: Érdekes és újabb növény előfordulások Sopron környékén III. (Merkwürdige und neue Pflanzenfunde in der Umgebung von Sopron III.). – Erdészeti Kísérletek. **49**: 168-182.
- KÁRPÁTI Z. 1950: Újabb adatok Magyarország flórájának ismeretéhez. – Budapesti Tudományegyetem Biológiai Intézeteinek Évkönyve **1** (1): 43-47.
- KÁRPÁTI Z. 1960: Sopron környékének néhány jellegzetes növénye. – Soproni Szemle **14** (3): 242-250.
- KESZEI B. 1998: A Répce-vidék flóra- és vegetációkutatásának eredményei. – Kitaibelia **3** (2): 259-261.
- KEVEY B. 1995: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. – Botanikai Közlemények **82** (1-2): 45-51.
- KEVEY B. 2001a: A Duna szlovákiai elterelésének hatása a Felső-Szigetköz tölgy-kőris-szil ligeterdeire. – Kanitzia **9**: 227-249.
- KEVEY B. 2001b: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VIII. – Botanikai Közlemények **88** (1-2): 95-105.
- KINZEL, W. 1927: Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart.
- KIRÁLY G. – KUN A. – SZMORAD F. 1999: A Vas-hegy csoport vegetációja és florisztikai érdekességei. – Kitaibelia **4** (1): 119-142.
- KIRÁLY G. 1996: A Kőszegi-hegység edényes flórája. – Tilia **3**: 107, 244.
- KIRÁLY G. 1998: Megjegyzések a Fertőmelléki-dombsor és a Kőhidai-medence flórájához és vegetációjához. – Soproni Szemle **52** (2): 168-183.
- KIRÁLY G. 2001: A Fertőmelléki-dombsor vegetációja. – Tilia **10**: 313.
- KIRÁLY G. (szerk.) 2004: A Soproni-hegység edényes flórája (Vascular Flora of the Sopron-Hills). – Flora Pannonica **2** (1): 7-36.
- KLINGGRAEFF, C. J. 1880: Flora von Westpreussen. – Danzig.
- KLÖTZLI, F 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung in Wald- und Grünland-Gesellschaften des nördlichen Schweizer Mittellandes. – Veröff. Geobot. Inst. Eidgen. Technische Hochschule, Stift. Rübel, Zürich **38**: 1-186.
- KNAPP, J. A. 1872: Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens un der Bukowina. – Wien.
- KORNHUBER, A. – HEIMERL, A. 1885: *Erechthites hieracifolia* Rafinesque, eine neue Wanderpflanze der europäischen Flora. – Österreichische Botanische Zeitschrift, **35**: 297-303.
- KOVÁCS J. A. – CSANAKI SZ. – MIHOLICS L. – MOLNÁR ZS. 1998: Az Albánc-völgy botanikai állapotfelmérése. – Kanitzia **6**: 25-56.
- KOVÁCS J. A. – TAKÁCS B. 1998: Az alsószölnöki Rába-völgy botanikai értékei. – Kanitzia **6**: 89-110.
- KOVÁCS M. – PRISZTER SZ. 1957: Kiegészítések és adatok „A magyar növényvilág kézikönyvé”-hez. – Botanikai Közlemények **47** (1-2): 87-98.
- KOVÁCS M. 1964: Der Ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten, ein Vergleich bodenkundlicher und vegetationskundlicher Standortmerkmale. – Dissertationes Botanicae, Berlin – Stuttgart, pp.: 32-33, 104-242.

- KOVÁCS M. 1969: Pflanzentypen und Pflanzengesellschaften als Anzeiger der Bodenstickstoff.
– Acta Botanica Hungarica **15**: 101-118.
- KOVÁCS-LÁNG E. 1966: Összehasonlító talaj- és növénytanai analízis dolomit- és mészkősziklagyepekben. – Botanikai Közlemények **53**: 175-184.
- KOWARIK, I. – SUKOPP, H. 1986a: Unerwartete Auswirkungen neu eingeführter Pflanzentypen.
– Universitas. Zeitschrift für Wissenschaft, Kunst und Literatur. 41. Jahrgang, Nr. **483**,
Heft **8**: 828-845.
- KOWARIK, I. – SUKOPP, H. 1986b: Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzentypen. –
Gentechnologie **10**: 111-135.
- KUBAT, K. (szerk.) 2002: Klíč ke květeně České republiky. – Akademie Věd České republiky,
Praha, pp.: 452, 660.
- KUITERS, A. T.– DENNEMAN, C. A. J. 1987: Water-soluble phenolic substances in soils under
several coniferous and deciduous tree species. – Soil. Biol. Biochem. **19**: 765-769.
- KUN A. 2000: Összehasonlító vizsgálatok a Hárshegyi homokkő növénytakaróján. – Tilia **9**:
60-127.
- KUNZMANN, G. 1990: Die Bestimmung des Ökologischen Feuchtegrades von
Grünlandstandorten mit einem modifizierten Zeigerartenverfahren. – Z. f. Kulturtechnik
und Landentwicklung **31**: 368-380.
- LABAN, F. G. 1865: Flora der Umgegend von Hamburg, Altona und Harburg. – Hamburg.
- DE LAUGHE, J. E. et al. 1979: Atlas de la Flore Belge et Luxembourgeoise. Pteridophytes et
Spermatophytes. – Meise (Domein van Bouchout).
- LENGYEL G. 1933: Szakosztályi kirándulások. – Botanikai Közlemények **30**: 230-231.
- LEPIK, E. 1936: Einige bemerkenswerte Uredineenfunde aus Estland. – Ann. Mycol. **34**.
- LID, J. 1952: Norsk. Flora. – Oslo.
- LODHI, M. A. K. 1975: Soil-plant phytotoxicity and its possible significance in patterning of
herbaceous vegetation in a bottomland forest. – Amer. J. Bot. **62**: 618-622.
- LODHI, M. A. K. 1976: Role of allelopathy as expressed by dominating trees in a lowland
forest in controlling the productivity and pattern of herbaceous growth. – Amer. J. Bot.
63: 1-8.
- LODHI, M. A. K. 1978: Allelopathic effects of decaying litter of dominant trees and their
associated soil in a lowland forest community. – Amer. J. Bot. **65**: 340-344.
- MAHMOUD, A. – GRIME, J. P. – FURNESS S. B. 1975: Polymorphism in *Arrhenathera elatius*
(L.) Beauv. ex J. and C. Presl. New Phytol., **75**: 269-276.
- MARGITTAI A. 1913: Ujabb adatok Bereg megye flórájához. – Magyar Botanikai Lapok **12**:
127-129.
- MARGITTAI A. 1927: Adatok az Északkeleti Felvidék flórájához. – Botanikai Közlemények
24: 154-164.
- MATUS G. – TÓTHMÉRÉSZ, B. – PAPP M. 2003: Restoration prospects of abandoned species-
rich sandy grassland in Hungary. Applied Vegetation Science **6**: 169-178.
- MAYER, E. 1956: Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. – Slovenska Akademija
Znanosti in Umetnosti, Ljubljana, p.: 319.
- MENNEMA, J. – QUENE-BOTERENBROOD, A. J. – PLATE, C. L. 1974: Atlas van de Nederlandse
Flora. – Kosmos, Amsterdam.
- MÉSZÁROS A. – SIMON P. 2003: Adatok a Déli-Bakony flórájához III. – Kitaibelia **8** (1): 113-
116.
- MEUSEL, H. – JÄGER, E. – RAUSCHERT, S. – WEINERT, E. 1978, 1992: Vergleichende
Chorologie der zentraleuropäischen Flora. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New
York, Text **3**: 103-104.
- MÓCZÁR L. 1990: Rovarkalauz. – Gondolat Kiadó, Budapest, 260 pp.

- MOESZ G. 1909: Néhány bevándorolt és behurczolt növényünk. – Botanikai Közlemények **8** (3): 136-147.
- MOESZ G. 1911: Adatok Bars vármegye flórájához. A Zsitva völgye. – Botanikai Közlemények **10**: 171-185.
- MOESZ G. 1940: Mikológiai adatok a rozsdagombák köréből. – Botanikai Közlemények **37**: 101-105.
- MOHLENBROCK, R. H. 2002: <http://plants.usda.gov/cgi-bin/plant-profile.cgi?symbol=ERHI9>
- MOLNÁR CS. 2001: Új adatok a Mátra déli és keleti részének növényvilágából I. – Kitaibelia **6** (2): 347-361.
- MOLNÁR CS. 2002: Új adatok a Mátra déli és keleti részének növényvilágából II. – Kitaibelia **7** (2): 169-182.
- MULLER, C. H. 1974: Allelopathy in the environmental complex. In: B. R. STRAIN – W. D. BILLINGS (szerk.), Handbook of Vegetation Science IV., Dr. W. Junk, The Hague, pp.: 73-85.
- MÜLLER, H. J. 1985: Bestimmung wirbelloser Tiere in Gelände. – VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MÜLLER-SCHNEIDER, P. 1977: Verbreitungsökologie (Diasporologie) der Blütenpflanzen. – Veröff. Geobot. Inst. Rübel **61**.
- NAGY J. – FIGECZKY G. – MOLNÁR M. – SELÉNYI M. 1999: Adatok a beregi tőzegmohás lápok vegetációjának változásához. – Kitaibelia **4** (1): 193-195.
- NAGY J. 1997: A Központi-Börzsöny gyertyános égeresei. – Kitaibelia **2** (2): 290-297.
- NEILREICH, A. 1861: Nachträge zu Maly's Enumeratio plantarum phanerogamicarum imperii austriaci universi. – Wien.
- NYFFELER, M. 1982: Die Ökologische Bedeutung der Spinnen in Forst-Ökosystemen, eine Literaturzusammenstellung. – Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz **55**: 134-137.
- OBERDORFER, E. 1994: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Auflage. – UTB für Wissenschaft, Stuttgart, pp.: 649, 957.
- OBIDZINSKI, T. – SYMONIDES, E. 2000: The influence of the groundlayer structure on the invasion of small balsam (*Impatiens parviflora* DC.) to natural and degraded forests. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae **69** (4): 311-318.
- OHTSUKA, T. – SAKURA, T. – OHSAWA, M. 1993. Early herbaceous succession along a topographical gradient on forest clear-felling sites in mountainous terrain, central Japan. Ecol. Res. **8**: 329-340.
- PÁSZTY G. 1998: A Kékes Észak erdőrezervátum vegetációtérképe. – Diplomamunka, ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest, pp.: 33, 63-64.
- PAULIN, A. 1897: *Erechthites hieracifolia* Rafinesque. Eine für Krain neu eingewanderte Compositae Amerikas. – Mitteilungen des Museal Vereins für Krain.
- POBEDIMOVA, E. G. 1949: *Balsaminaceae* in *Flora S. S. S. R.*, **14**, Moszkva.
- POLGÁR S. 1941: Győrmegeye flórája. – Botanikai Közlemények **38** (5-6): 203-352.
- PRISZTER SZ. 1957: Magyarország adventív növényeinek ökológiai-areálgeográfiai viszonyai. [= Die ökologisch-arealgeographischen Verhältnisse der Adventivpflanzen Ungarns], (manuscr. ined. 1957).
- PRISZTER SZ. 1997: A magyar adventívflóra kutatása. – Botanikai Közlemények **84** (1-2): 25-32.
- PRISZTER SZ. 1965: Megjegyzések adventív növényeikhez. 10. *Impatiens* fajok Magyarországon és az I. *balfourii* Hook. f. meghonosodása. Botanikai Közlemények **52** (3): 147-150.
- RAMEAN, J. C. – MANSION, D. – DUMÉ, G. 1994: Flore Forestière Française. Guide écologique illustré. – Institut Pour Le Développement Forestier, pp.: 1224-1225.

- RAUHALA, A. 1951: *Puccinia komarovii* Tranzsch. in Finnland gefunden. – Arch. soz.-zol.-bot. fenn. 'Vanamo' **6**.
- RÉDL R. 1942: A Bakonyhegység és környékének flórája. Magyar Flóraművek V. – Editio Ordinis Scholarum Piarum, pp. 102, 146.
- REICHHOLF, J. H. 1996: In dubio pro reo! Mehr Toleranz für fremde Arten. – Nationalpark **2/96**: 21-26.
- REICHHOLF, J. H. 1997: Sine ira et studio. Die Diskussion über Toleranz oder Intoleranz gegenüber fremden Arten geht weiter. – Nationalpark **2/97**: 19-21.
- ROBERTSON, C. 1928: Flowers and insects: list of visitors of four hundred and fifty-three flowers. – The Science Press Printing Company, Lancaster, PA.
- ROHLENA, J. 1931: Nachträge zur Flora von Böhmen. – Preslia **10**: 147-155.
- ROTMÄHLER, W. 2002: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, pp.: 457, 641.
- ŠAVULESCU, T. 1958: Flora Republicii Populare Romine IX. Editura Academiei Republicii P. R., pp.: 500-503.
- SCHENK, H. 1877: Zur Kenntnis des Baues der Compositen und Labiaten. – Botanische Zeitung **35**.
- SCHLOSSER, J. C. 1881 Österreichische Botanische Zeitschrift XXXI, p.: 5.
- SCHMITZ, G. 1995: Neophyten und Fauna – Ein Vergleich neophytischer und indigener *Impatiens*-Arten. In: BÖCKER, R. – GEBHARDT, H. – KONOLD, W. – SCHMIDT-FISCHER, S.: Gebietsfremde Pflanzenarten. – Ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. K. G., pp.: 195-203.
- SCHMITZ, G. 1999: *Impatiens parviflora* D.C. (Balsaminaceae) als Neophyt in mitteleuropäischen Wäldern und Forsten – eine biozöologische Analyse. – Ökologie und Naturschutz **7** (1998/99): 193-206.
- SCHMUCKER, T. – DRUDE, G. 1934: Über Verbreitungsgesetze bei Pflanzen, insbesondere *Allium ursinum*. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt **52A**: 240-565.
- SCHROEDER, F. G. 1998: Lehrbuch der Pflanzengeographie. – Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden, pp.: 67-83.
- SCHUSTER, DJ. – GILREATH, JP. – WHARTON, RA. – SEYMOUR PR. 1991: Agromyzidae (Diptera) leafminers and their parasitoids in weed associated with tomato in Florida. – Environmental Entomology **20**: 720-723.
- SENDTKO, A. 1999: Die Xerothermvegetation brachgefallener Rebflächen im Raum Tokaj (Nordost-Ungarn) – pflanzensoziologische und populationsbiologische Untersuchungen der Sukzession. Phytocoenologia **29** (3): 345-448.
- SIMON T. 2003: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok-virágos növények. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOLOMAKHINA, V. M. – PRUDENKO, M. M. 1997: Fungal biodiversity in Kaniv Nature Reserve. – Conservation & Biodiversity in Ukraine. A National Conference held in Kaniv, 21-24 October 1997.
- SOLYMOSI P. – GIMESI A. 1993: Gyomirtó hatású növényi kivonatok előállításának és alkalmazásának módszertana. – Növényvédelem **29** (8): 377-380.
- SOÓ R. 1938: A Tiszántúl flórája. Magyar Flóraművek II. – Editio Instituti Botanici Universitas Debreciensis, p.: 123.
- SOÓ R. 1940: A Sátorhegység flórájáról. – Botanikai Közlemények **37**: 169-189.
- SOÓ R. 1970: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest, II. kötet, p.: 420, VI. kötet, p.: 96.
- SOÓS Á. – PAPP L. (szerk.) 1984-1993: Catalogue of Palearctic Diptera. – Akadémiai Kiadó, Budapest.

- SRAMKÓ G. – VOJTKÓ A. – HARMOS K. – MAGOS G. 2003: Adatok a Mátra és környéke edényes flórájának ismeretéhez. – *Kitaibelia* **8** (1): 139-160.
- STANDOVÁR T. – TÓTH Z. – SIMON T. 1991: Vegetation of the Bátorliget Mire Reserve. – In: MAHUNKA, S: The Bátorliget Nature Reserve –after forty years–, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Volume **1**: 113.
- STARY, P. – LASKA, P. 1999: Adaptation of native syrphid flies to new exotic plant (*Impatiens* spp.)-aphid-ant associations in Central Europe (Dip., Syrphidae; Hom., Aphididae; Hym., Formicidae). – *Anzeiger für Schädlingskunde-Journal of Pest Science* **72** (3): 72-75.
- STEC-ROUPPERTOWA, W. 1936: *Puccinia komarovii* Tranzsch. in Polen. – *Ann. Mycol.* **34**.
- STEFANOVICS P. 1992: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó, Budapest.
- STETÁK D. 2000: Adatok a Duna-Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájegysége flórájához. – *Kitaibelia* **5** (1): 145-176.
- STEVENS, O. A. 1932: The number and weight of seeds produced by weeds. *Amer. J. Bot.* **19**: 784-794.
- STÄHLIN, A 1957: Beurteilung der Futtermittel 2. Teil: Spezielle Beurteilung. – Radebeul, Berlin: Neumann, 807 pp.
- SUKOPP, H. 1962: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Band 75, Heft 6*: 193-205.
- SYDOW, H. 1935: Einzug einer asiatischen Uredinee (*Puccinia komarovii* TRANZSCH.) in Deutschland. – *Annal. Mycol.* **33**: 363-366.
- SZABÓ L. – VARGA I. – KEVEY B. 1987: Allelopátia és gombatevékenység erdei ökoszisztémákban. – *Mikológiai Közlemények* **2-3**: 109-119.
- SZERDAHELYI T. 1994: Gallery forests fragments in the Szigetköz protected area (Hungary). – *Studia botanica hungarica* **25**: 59-75.
- SZUJKÓ–LACZA J. 1993: Flowering plants in the Kiskunság National park and the other region between the Danube and Tisza rivers. – In: SZUJKÓ–LACZA J.– KOVÁCS D. 1993: The Flora of the Kiskunság National Park I. In the Danube-Tisza mid-region of Hungary. Volume **1**. Flowering plants. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p.: 175.
- TERPÓ A. – P. KOTORI E. 1974: Allelopátiás hatások előidézése termesztett növények csírázó magvain. – *A Kertészeti Egyetem Közl.*: **38**: 274-282.
- TERPÓ A. – ZAJAC, M. – ZAJAC, A. 1999: Provisional list of Hungarian archeophytes. – *Thaiszia – Journal of Botany* **9**: 41-47.
- THOMPSON, K. – BAND, S. R. 1997: Survival of a lowland heathland seed bank after 33-year burial. *Seed Science Research* **7**: 409-411.
- TOOKER, J. F. – REAGEL, P. F. – HANKS, L. M. 2002: Nectar Sources of Day-Flying Lepidoptera of Central Illionis. – *Annals of the Entomological Society of America* **95** (1): 84-96.
- TÓTH I. 1958: Az Alsó-Dunaártér erdőgazdálkodása, a termőhely- és az erdőtípusok összefüggése. – *Erdészeti Kutatások* **5**: 77-160.
- TÓTH S. 1994: Microscopic fungi of the Pilis and the Visegrád mts, Hungary. – *Studia botanica hungarica* **25**: 21-57.
- TREPL, L. 1984: Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. – *Dissertationes Botanicae, Band: 73*, A. R. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, Vaduz, 400 pp.
- TUTIN, T. G. – HEYWOOD, V. H. – BURGESS, N. A. – MOORE, D. M. – VALENTINE, D. H. – WALTERS, S. M. – WEBB, D. A. (szerk.) 2001: *Flora Europea*. Volume **2**: 240, Volume **4**: 191. – Cambridge University Press.
- TZVELEV, N. N. 2002: *Flora of Russia. The European part and bordering regions*. Volume **7**: 79. – A. A. Balakema, Rotterdam, Brookfield.

- UDVARDY L. 2004: Bálványfa. – In: MIHÁLY B. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények. – A KvVM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei **9.**, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp.: 139-156.
- VAN DAVEER, C. 2001: Fireweed and frontier medicine. – <http://www.killerplants.com/weird-plants/20011213.asp>.
- VOGEL S. 1943: Monographie über drei Impatiens-Arten in Deutschland. – Manuscript.
- VOJTKÓ A. (szerk.) 2001: A Bükk hegység flórája. – Sorbus Kiadó, Eger, pp.: 131, 129.
- VUKOTINOVIĆ, L. 1881: Rad. Jugoslavenske Akad.
- WALTERS, K. S. – GILLETT, H. J. (szerk.) 1998: 1997 Red List of Threatened Plants. – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp.: 862.
- WAGNER, R. H. 1965: The annual seed rain of adventive herbs in a radiation damaged forest. *Ecology* **46**: 517-520.
- WAISBECKER, A. 1891: Kőszeg és vidékének edényesnövényei. (Die Gefässpflanzen von Kőszeg und Umgebung). – Nyomtatott Feigl Antal Nyomdájában, Kőszeg, 1882, ed. 2. 1891, p.: 29.
- WAISBECKER, A. 1895: Beiträge zur Flora des Eisenburger Comitates. – Österreichische Botanische Zeitschrift **45**: 109-111.
- WARREN, F. L. 1955: Fortschr. Chemie Organ. Naturstoffe **12**: 198-269. In: HEGNAUER, R. 1964: Chemotaxonomie der Pflanzen. Eine Übersicht die Verbreitung und die systematische Bedeutung der Pflanzenstoffe. – Birkhäuser Verlag.
- WEEDA, E. J. – WESTA, R. – WESTA, CH. – WESTA, T. 2003: Nederlandse oecologische Flore. Wilde planten en hun reaties 2. – NNNV Uitgeverij / IVN, pp.: 167-170.
- WEETEN, M. – RUBEN SUTTER, H. C. 1982: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Volume 1. – Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart.
- WIEDEMANN, F. 1852: Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands. – Reval.
- WILLIS, J.C. 1973: A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. – Cambridge University Press., Cambridge.
- WITTIG, R. 1977: Agriophyten in Westfalen. – Natur und Heimat **37**: 13-23.
- WOERLEM, G. 1893: Phanerogamen- Gefässkryptogamenflora der Münchener Thalebene. – München.
- YURTSEVER, S. 2001: A Preliminary Study on the Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) of Edirne in North-Western Turkey. – Turkish Journal of Zoology **25**: 71-75.
- ZÓLYOMI B. – BARÁTH Z. – FEKETE G. – JAKUCS P. – KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI V. – KOVÁCS M. – MÁTHÉ I. 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. – Fragmenta Botanica Mus. Hist.-Nat. Hungarici **4**: 101-142.
- ZÓLYOMI B. 1937: A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei. – Botanikai Közlemények **34** (5-6): 169-192.

10. Függelék

F1. táblázat: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein található fajok átlagos borítási értékei

Jelmagyarázat: **SzMT: S(6)**: specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; **C(5)**: természetes kompetitorok; **G(4)**: generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; **NP(3)**: természetes pionírok; **DT(2)**: zavarástűrő növények; **W(1)**: honos gyomfajok; **I(-1)**: kivadult haszonnövények; **RC(-2)**: a honos flóra ruderális kompetitorai; **AC(-3)**: tájidegen, agresszív kompetitorok
Életforma: **MM**: mega-mesophanerophyta, **M**: microphanerophyta, **N**: nanophanerophyta, **Ch**: chamaephyta, **H**: hemikryptophyta, **G**: geophyta, **TH**: hemitherophyta, **Th**: therophyta, **E**: epiphyta

Tudományos név	Életforma	Szociális Magatartás Típus	borítás (%) mintaterület	borítás (%) kontroll-terület
Fásszárúak:				
<i>Acer campestre</i>	MM	G(4)	0,1	0
<i>Acer platanoides</i>	MM	G(4)	0	0,1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	MM	S(6)	0,1	0,1
<i>Carpinus betulus</i>	MM-M	C(5)	0,42	0,25
<i>Castanea sativa</i>	MM	S(6)	0,1	0,1
<i>Cerasus avium</i>	M-MM	S(6)	0,33	0,38
<i>Crataegus monogyna</i>	M	G(4)	0,1	0,1
<i>Euonymus europaeus</i>	M	G(4)	0,1	0,25
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	MM	I(-1)	0	0,1
<i>Hedera helix</i>	M-E	G(4)	1,1	2,6
<i>Quercus petraea</i>	MM-M	C(5)	0,17	0,38
<i>Robinia pseudoacacia</i>	MM	AC(-3)	0,17	0,1
<i>Rubus caesius</i>	H-N	DT(2)	1,7	1,3
<i>Rubus fruticosus</i>	H-N	DT(2)	1,9	26
<i>Rubus idaeus</i>	N	DT(2)	0,1	1,38
<i>Sambucus nigra</i>	MM-M	DT(2)	8,2	8,9
<i>Sorbus torminalis</i>	MM	G(4)	0,1	0
<i>Ulmus minor</i>	MM	G(4)	0,1	0
<i>Ulmus procera</i>	MM	G(4)	0	0,1
Lágyszárúak:				
<i>Aegopodium podagraria</i>	H(G)	C(5)	10	0
<i>Ajuga reptans</i>	H-Ch	DT(2)	0,1	0,1
<i>Alliaria petiolata</i>	TH-H	DT(2)	0,17	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	H	DT(2)	0,1	6,3
<i>Arum maculatum</i>	G	G(4)	0	0,1
<i>Calamagrostis epigeios</i>	H	RC(-2)	5	0,1
<i>Cardamine impatiens</i>	TH(Th)	G(4)	0	0,1
<i>Chelidonium majus</i>	H	W(1)	5	6,3
<i>Circaea lutetiana</i>	G	G(4)	0,1	0

Tudományos név	Életforma	Szociális Magatartás Típus	borítás (%) mintaterület	borítás (%) kontroll-terület
<i>Cirsium arvense</i>	G	RC(-2)	0	0,1
<i>Convallaria majalis</i>	G	G(4)	0,17	0,1
<i>Conyza canadensis</i>	Th-TH	AC(-3)	0	0,1
<i>Dactylis polygama</i>	H	G(4)	0,1	0
<i>Dryopteris filix-mas</i>	H	G(4)	0,25	0
<i>Erigeron annuus</i>	Th	AC(-3)	0,1	0,1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Ch	G(4)	0,1	0
<i>Fallopia convolvulus</i>	Th	W(1)	0,17	0,1
<i>Festuca gigantea</i>	H	G(4)	0,1	0,1
<i>Fragaria vesca</i>	H	G(4)	0	0,1
<i>Galeopsis pubescens</i>	Th	G(4)	3,6	0,25
<i>Galium aparine</i>	Th	W(1)	0,33	1,4
<i>Galium odoratum</i>	G	C(5)	0,17	0
<i>Geranium robertianum</i>	Th	DT(2)	0,42	7,6
<i>Geum urbanum</i>	H	DT(2)	0,33	0,25
<i>Heracleum sphondylium</i>	H	G(4)	0	0,1
<i>Hieracium sylvaticum</i>	H	G(4)	0,1	0
<i>Impatiens parviflora</i>	Th	AC(-3)	67	0
<i>Lamium maculatum</i>	H(Ch)	DT(2)	3,4	0,1
<i>Lapsana communis</i>	Th(TH)	DT(2)	0,1	0
<i>Lysimachia punctata</i>	H	G(4)	0	0,25
<i>Melica uniflora</i>	H-G	C(5)	8,2	25
<i>Mycelis muralis</i>	H	G(4)	0,25	0,1
<i>Parietaria officinalis</i>	H	DT(2)	0,1	0,1
<i>Plantago major</i>	H	W(1)	0,1	0,1
<i>Poa nemoralis</i>	H	C(5)	0	0,25
<i>Polygonatum multiflorum</i>	G	G(4)	0,5	0,5
<i>Polygonum hidropiper</i>	Th	NP(3)	0,17	0,25
<i>Polygonum minus</i>	Th	NP(3)	0,1	0,1
<i>Pulmonaria officinalis</i>	H	G(4)	0,1	0
<i>Ranunculus repens</i>	H	DT(2)	0,1	0,1
<i>Rumex sanguineus</i>	H	G(4)	0,17	1,4
<i>Salvia glutinosa</i>	H	G(4)	0,1	0,1
<i>Scrophularia nodosa</i>	H	G(4)	0	0,1
<i>Stellaria holostea</i>	H	C(5)	0,1	2,6
<i>Stellaria media</i>	Th-TH	DT(2)	0,33	1,3
<i>Stellaria nemorum</i>	H	S(6)	0,1	0,1
<i>Symphytum tuberosum</i>	G	G(4)	0	0,1
<i>Urtica dioica</i>	H	DT(2)	0,33	19
<i>Veronica chamaedrys</i>	H-Ch	DT(2)	0	0,1
<i>Vicia sepium</i>	H	DT(2)	0	0,1
<i>Viola reichenbachiana</i>	H	G(4)	0,17	0

F2. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein található fajok átlagos borítási értékei

Jelmagyarázat: **SzMT: S(6)**: specialisták, szűk ökológiájú stressz-tűrők; **C(5)**: természetes kompetitorok; **G(4)**: generalisták, tág ökológiájú stressz-tűrők; **NP(3)**: természetes pionírok; **DT(2)**: zavarástűrő növények; **W(1)**: honos gyomfajok; **RC(-2)**: a honos flóra ruderalis kompetitorai; **AC(-3)**: tájidegen, agresszív kompetitorok

Életforma: **MM**: mega-mesophanerophyta, **M**: microphanerophyta, **N**: nanophanerophyta, **Ch**: chamaephyta, **H**: hemikryptophyta, **G**: geophyta, **TH**: hemitherophyta, **Th**: therophyta, **E**: epiphyta

Tudományos név	Életforma	Szociális Magatartás Típus	borítás (%) mintaterület	borítás (%) kontrollterület
Fásszárúak:				
<i>Acer campestre</i>	MM	G(4)	4,2	0,1
<i>Betula pendula</i>	MM-M	C(5)	0,25	0,25
<i>Calluna vulgaris</i>	Ch(N)	S(6)	0	0,1
<i>Carpinus betulus</i>	MM-M	C(5)	0,17	0,25
<i>Castanea sativa</i>	MM	S(6)	0	2
<i>Corylus avellana</i>	M	G(4)	0,1	1,25
<i>Quercus petraea</i>	MM-M	C(5)	0,1	0,25
<i>Robinia pseudoacacia</i>	MM	AC(-3)	0,1	0
<i>Rubus fruticosus</i>	H-N	DT(2)	0,42	36
<i>Rubus idaeus</i>	N	DT(2)	0,17	0,1
<i>Salix caprea</i>	M	DT(2)	0,1	0
<i>Sambucus nigra</i>	MM-M	DT(2)	0,42	0,25
<i>Sorbus aucuparia</i>	M-MM	G(4)	0	0,1
<i>Tilia cordata</i>	MM	G(4)	0	0,1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	N(Ch)	S(6)	0,17	0,25
Lágyszárúak:				
<i>Agrostis capillaris</i>	H	C(5)	0,1	0,1
<i>Atropa belladonna</i>	H	DT(2)	0,25	0,1
<i>Calamagrostis epigeios</i>	H	RC(-2)	0,5	26
<i>Carex brizoides</i>	H	C(5)	0,1	1,25
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lamprocarpa</i>	H	DT(2)	0	0,1
<i>Chenopodium album</i>	Th	RC(-2)	0,1	0
<i>Chenopodium polyspermum</i>	Th	RC(-2)	0,25	0
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	H	S(6)	0,1	0
<i>Circaea lutetiana</i>	G	G(4)	0,17	0,1
<i>Cirsium vulgare</i>	TH	W(-1)	0,25	0
<i>Convallaria majalis</i>	G	G(4)	0,1	0
<i>Conyza canadensis</i>	Th-TH	AC(-3)	0,25	0,25
<i>Deschampsia flexuosa</i>	H	S(6)	0	0,25

Tudományos név	Életforma	Szociális Magatartás Típus	borítás (%) mintaterület	borítás (%) kontrollterület
<i>Dryopteris filix-mas</i>	H	G(4)	0,17	0,38
<i>Epilobium obscurum</i>	H	G(4)	0,1	0
<i>Epilobium collinum</i>	H	DT(2)	0,17	0
<i>Erechtites hieracifolia</i>	Th	AC(-3)	45	0
<i>Eupatorium cannabinum</i>	H	DT(2)	0,17	0
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Ch	G(4)	0,1	0
<i>Fallopia dumetorum</i>	Th	DT(2)	0,1	0,1
<i>Galeobdolon luteum</i>	H(Ch)	G(4)	10	0,1
<i>Galeopsis pubescens</i>	Th	G(4)	0,25	0
<i>Galinsoga parviflora</i>	Th	AC(-3)	0,1	0
<i>Galium aparine</i>	Th	W(1)	0,25	0,25
<i>Galium odoratum</i>	G	C(5)	0,33	0,25
<i>Geranium robertianum</i>	Th	DT(2)	1,7	0,25
<i>Hieracium sylvaticum</i>	H	G(4)	0,1	0,1
<i>Hypericum perforatum</i>	H	DT(2)	0,25	0
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Th	G(4)	4,2	20
<i>Juncus conglomeratus</i>	H	DT(2)	0	0,1
<i>Juncus effusus</i>	H	DT(2)	1,8	3,3
<i>Juncus tenuis</i>	Th	NP(3)	0,1	0,1
<i>Lamium maculatum</i>	H(Ch)	DT(2)	0,17	0
<i>Luzula luzuloides</i>	H	C(5)	1	0,25
<i>Melica uniflora</i>	H-G	C(5)	0,17	11
<i>Mycelis muralis</i>	H	G(4)	1,1	0,38
<i>Oxalis acetosella</i>	H(G)	C(5)	0,17	0,1
<i>Poa trivialis</i>	H	DT(2)	0,1	0
<i>Polygonatum multiflorum</i>	G	G(4)	0	0,1
<i>Polygonum hidropiper</i>	Th	NP(3)	0,1	0
<i>Polygonum mite</i>	Th	DT(2)	0,1	0,1
<i>Prunella vulgaris</i>	H	DT(2)	0,1	0
<i>Ranunculus repens</i>	H	DT(2)	0,1	0,1
<i>Rumex sanguineus</i>	H	G(4)	0,1	0
<i>Scrophularia nodosa</i>	H	G(4)	0,1	0,1
<i>Senecio sylvaticus</i>	Th	DT(2)	0,42	0,25
<i>Setaria pumila</i>	Th	W(1)	0,1	0
<i>Solanum nigrum</i>	Th	W(1)	0,1	0
<i>Stellaria media</i>	Th-TH	DT(2)	0,25	0,25
<i>Symphytum tuberosum</i>	G	G(4)	0,1	0
<i>Taraxacum officinale</i>	H	RC(-2)	0,25	0
<i>Urtica dioica</i>	H	DT(2)	4,2	0,25
<i>Veronica officinalis</i>	Ch	G(4)	0,1	0
<i>Viola reichenbachiana</i>	H	G(4)	0,25	0,1

F3. táblázat: Az *Impatiens parviflora* minta- és kontrollterületein található fajok maximális borítási értékei a tíz parcellában (%)

Jelmagyarázat: **m**: mintaterület, **k**: kontrollterület, **+**: szálankénti előfordulás

Tudományos név	Parcellák									
	1. m	2. k	3. m	4. m	5. k	6. m	7. k	8. m	9. k	10. m
Fásszárúak:										
<i>Acer campestre</i>			+							
<i>Acer platanoides</i>									+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>					+			+		
<i>Carpinus betulus</i>			+	+		+	+	+	+	+
<i>Castanea sativa</i>								+	+	
<i>Cerasus avium</i>	+	+	+	+	+				+	+
<i>Crataegus monogyna</i>				+	+					
<i>Euonymus europaeus</i>	+	+			+					
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>					+					
<i>Hedera helix</i>	+	10	+	5	+					+
<i>Quercus petraea</i>	+	+	+				+		+	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	+	+	+							
<i>Rubus caesius</i>								10	5	
<i>Rubus fruticosus</i>		+		+	60	10	45	+		+
<i>Rubus idaeus</i>		5				+			+	
<i>Sambucus nigra</i>	30	35	10	+				8	+	+
<i>Sorbus torminalis</i>				+						
<i>Ulmus minor</i>				+						
<i>Ulmus procera</i>					+					
Lágyszárúak:										
<i>Aegopodium podagraria</i>										60
<i>Ajuga reptans</i>									+	+
<i>Alliaria petiolata</i>								+		+
<i>Anthriscus sylvestris</i>				+	25					
<i>Arum maculatum</i>					+					
<i>Calamagrostis epigeios</i>							+	20		
<i>Cardamine impatiens</i>									+	
<i>Chelidonium majus</i>	30	25								
<i>Circaea lutetiana</i>										+
<i>Cirsium arvense</i>									+	
<i>Convallaria majalis</i>	+	+	+							
<i>Conyza canadensis</i>									+	
<i>Dactylis polygama</i>	+									
<i>Dryopteris filix-mas</i>				+		+		+		
<i>Erigeron annuus</i>								+	+	
<i>Euphorbia amygdaloides</i>										+
<i>Fallopia convolvulus</i>								+	+	+
<i>Festuca gigantea</i>								+	+	
<i>Fragaria vesca</i>									+	

Tudományos név	Parcellák									
	1. m	2. k	3. m	4. m	5. k	6. m	7. k	8. m	9. k	10. m
<i>Galeopsis pubescens</i>		+		+		+		20	+	+
<i>Galium aparine</i>	+			+	+			+	5	+
<i>Galium odoratum</i>						+				+
<i>Geranium robertianum</i>	+			+	30	+		+	+	+
<i>Geum urbanum</i>	+			+	+	+			+	+
<i>Heracleum sphondylium</i>		+								
<i>Hieracium sylvaticum</i>										+
<i>Impatiens parviflora</i>	75		90	95		85		15		40
<i>Lamium maculatum</i>	+							20	+	
<i>Lapsana communis</i>										+
<i>Lysimachia punctata</i>					+				+	
<i>Melica uniflora</i>				+	30	40	55	8	15	+
<i>Mycelis muralis</i>				+	+	+				+
<i>Parietaria officinalis</i>	+	+								
<i>Plantago major</i>								+	+	
<i>Poa nemoralis</i>					+		+			
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Polygonum hidropiper</i>						+	+	+	+	
<i>Polygonum minus</i>									+	+
<i>Pulmonaria officinalis</i>										+
<i>Ranunculus repens</i>								+	+	
<i>Rumex sanguineus</i>				+	5				+	+
<i>Salvia glutinosa</i>									+	+
<i>Scrophularia nodosa</i>					+					
<i>Stellaria holostea</i>		10			+	+				
<i>Stellaria media</i>	+					+		+	5	+
<i>Stellaria nemorum</i>								+	+	
<i>Symphytum tuberosum</i>					+					
<i>Urtica dioica</i>	+					+		+	75	+
<i>Veronica chamaedrys</i>									+	
<i>Vicia sepium</i>									+	
<i>Viola reichenbachiana</i>								+		+

F4. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* minta- és kontrollterületein található fajok maximális borítási értékei a tíz parcellában (%)

Jelmagyarázat: **m**: mintaterület, **k**: kontrollterület, **+**: szálankénti előfordulás

Tudományos név	Parcellák									
	1. m	2. k	3. m	4. k	5. m	6. k	7. m	8. k	9. m	10. m
Fásszárúak:										
<i>Acer campestre</i>								+		25
<i>Betula pendula</i>	+		+	+		+			+	
<i>Calluna vulgaris</i>						+				
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	+						
<i>Castanea sativa</i>		8								
<i>Corylus avellana</i>							+	5		
<i>Quercus petraea</i>	+	+				+				
<i>Robinia pseudoacacia</i>			+							
<i>Rubus fruticosus</i>	+	60	+	70	+	+		15	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+				+	+				
<i>Salix caprea</i>			+							
<i>Sambucus nigra</i>	+			+	+		+	+	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>		+								
<i>Tilia cordata</i>		+								
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+			+	+				
Lágyszárúak:										
<i>Agrostis capillaris</i>					+	+				
<i>Atropa belladonna</i>			+	+					+	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+		+	8	+	95	+		+	+
<i>Carex brizoides</i>							+	5		
<i>Carex muricata</i> subsp. <i>lamprocarpa</i>				+						
<i>Chenopodium album</i>										+
<i>Chenopodium</i> <i>polispermum</i>			+						+	
<i>Chrysosplenium</i> <i>alternifolium</i>							+			
<i>Circaea lutetiana</i>			+				+	+		
<i>Cirsium vulgare</i>							+		+	+
<i>Convallaria majalis</i>	+									
<i>Conyza canadensis</i>					+	+	+	+		+
<i>Deschampsia flexuosa</i>		+				+				
<i>Dryopteris filix-mas</i>			+	+		+	+	+		
<i>Epilobium obscurum</i>			+							
<i>Epilobium collinum</i>			+						+	
<i>Erechtites hieracifolia</i>	85		45		50		30		55	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>			+				+			
<i>Euphorbia amygdaloides</i>							+			
<i>Fallopia dumetorum</i>		+	+							

Tudományos név	Parcellák									
	1. m	2. k	3. m	4. k	5. m	6. k	7. m	8. k	9. m	10. m
<i>Galeobdolon luteum</i>							60	+		
<i>Galeopsis pubescens</i>	+		+							+
<i>Galinsoga parviflora</i>	+									
<i>Galium odoratum</i>	+	+					+	+	+	
<i>Galium aparine</i>		+			+		+	+	+	+
<i>Geranium robertianum</i>	10	+						+		
<i>Hieracium sylvaticum</i>	+	+								
<i>Hypericum perforatum</i>			+						+	+
<i>Impatiens noli-tangere</i>							25	80		
<i>Juncus conglomeratus</i>				+						
<i>Juncus effusus</i>			10	8			+	5		
<i>Juncus tenuis</i>					+	+				
<i>Lamium maculatum</i>	+									+
<i>Luzula luzuloides</i>	+		5	+		+			+	
<i>Melica uniflora</i>	+	40					+	5		
<i>Mycelis muralis</i>	5	+	+	+			+	+	+	
<i>Oxalis acetosella</i>							+	+	+	
<i>Poa trivialis</i>										+
<i>Polygonatum multiflorum</i>		+								
<i>Polygonum hidropiper</i>										+
<i>Polygonum mite</i>							+	+		
<i>Prunella vulgaris</i>										+
<i>Ranunculus repens</i>								+		+
<i>Rumex sanguineus</i>										+
<i>Scrophularia nodosa</i>							+	+		
<i>Senecio sylvaticus</i>	+	+			+		+	+	+	+
<i>Setaria pumila</i>									+	
<i>Solanum nigrum</i>									+	
<i>Stellaria media</i>			+	+			+	+		+
<i>Symphytum tuberosum</i>							+			
<i>Taraxacum officinale</i>			+				+			+
<i>Urtica dioica</i>			+	+	+		+	+	+	25
<i>Veronica officinalis</i>					+					
<i>Viola reichenbachiana</i>	+						+	+		+

F5. táblázat: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* átlagos termésszáma, illetve fészekszáma a Soproni-hegységben található mintaterületeiken 2000. augusztusában és szeptemberében felvett adataik alapján

Növényegyedek sorszáma	Az <i>Impatiens parviflora</i> termésszáma	Az <i>Erechtites hieracifolia</i> fészekszáma
1.	63	543
2.	76	271
3.	154	191
4.	112	153
5.	53	104
6.	161	323
7.	106	449
8.	48	298
9.	260	268
10.	129	1053
11.	36	141
12.	31	168
13.	66	338
14.	260	138
15.	202	288
16.	117	297
17.	82	123
18.	194	103
19.	39	140
20.	18	89
21.	155	131
22.	174	232
23.	88	211
24.	161	302
25.	58	203
26.	197	201
27.	136	250
28.	116	172
29.	267	123
30.	133	277
átlag	123,06	252,66

F6. táblázat: Az *Erechtites hieracifolia* kaszatok szobahőmérsékleten történő csíráztatásának eredményei. Egy-egy minta 50 kaszatot tartalmazott.

Csíráztatás kezdete/ megfigyelés(ek) időpontja(i)	Csíranövények száma			
	1. minta	2. minta	3. minta	Összesen
1. Október 20. / nov. 20.	0	0	0	0
2. November 20.				
November 27.	1	3	3	7
December 4.	1	3	4	8
3. December 19.				
December 24.	0	1	0	1
December 25.	2	1	3	6
December 27.	3	5	3	11
December 29.	4	7	3	14
December 31.	5	8	3	16
Január 2.	6	8	4	18
4. Január 19.				
Január 29.	3	1	1	5
Február 1.	5	2	1	8
5. Február 22.				
Március 2.	1	0	0	1
Március 5.	1	0	0	1
6. Március 21.				
Március 27.	3	0	1	4
Március 28.	3	0	1	4
Március 29.	3	0	1	4
Március 30.	3	0	1	4
Április 2.	3	1	1	5
Április 9.	3	1	2	6
7. Április 20.				
Május 2.	0	0	2	2
Május 10.	1	0	2	3
8. Május 22.				
Június 1.	1	2	1	4
9. Június 22.				
Június 29.	3	0	0	3
Július 3.	4	1	1	6
Július 6.	4	1	3	7
Július 11.	5	3	5	13
10. Július 23.				
Július 31.	3	0	1	4
Augusztus 5.	4	0	2	6
Augusztus 8.	5	1	2	8
11. Augusztus 21.				
Augusztus 27.	1	3	1	5
Augusztus 29.	1	6	2	9
Szeptember 2.	2	7	2	11
12. Szeptember 21. / nov. 22.	0	0	0	0

F7. táblázat Az egyes fajok jelenlétének módjai a vegetáció és a két megmintázott talajréteg szerint a vizsgált 20 parcellában

Jelmagyarázat:

VFA: a felszíni vegetációban, ill. a felső és alsó talajrétegben is jelen van; **VF:** a felszíni vegetációban és a felső talajrétegben van jelen; **VA:** a felszíni vegetációban és az alsó talajrétegben van jelen; **FA:** a felső és az alsó talajrétegben van jelen; **V:** csak a felszíni vegetációban van jelen; **F:** csak a felső talajrétegben van jelen; **A:** csak az alsó talajrétegben van jelen; **O:** sem a felszíni vegetációban, sem a talajrétegben nincs jelen; **F≤A:** az alsó talajrétegből legalább annyi mag csírázott ki, mint a felsőből; **F>A:** a felső talajrétegből több mag csírázott ki, mint az alsóból.

Magbank típusok: 1. tranziens, 2. rövid távú perzisztens, 3. hosszú távú perzisztens.

*Az adatok a spórabankra vonatkoznak.

Fajok	A vizsgált 20 parcella megoszlása								Magtűlési index	Magbank típus			
	VFA		VF	VA	FA		V	F		A	O	Adatbázis	Vizsgálat
	F≤A	F>A			F≤A	F>A							
Már ismert besorolású fajokra vonatkozó eredmények													
<i>Acer campestre</i>							3			17	0	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>							2			18	0	1	1
<i>Aegopodium podagraria</i>							1			19	0	1	1
<i>Agrostis capillaris</i>							2			18	0	3	1
<i>Agrostis stolonifera</i>								2	1	17	1	3	2
<i>Ajuga reptans</i>							2			18	0	2	1
<i>Alliaria petiolata</i>							2			18	0	2	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>							2			18	0	1	1
<i>Arum maculatum</i>							1			19	0	1	1
<i>Atropa belladonna</i>							4			16	0	3	1
<i>Betula pendula</i>		2					3	2		13	0,57	2	3
<i>Bylderdykia convolvulus</i>							3			17	0	3	1
<i>Calamagrostis epigeios</i>		1		2			6	3		8	0,5	2	3
<i>Calluna vulgaris</i>			1					2	2	15	0,8	3	3
<i>Carex pairae</i>							1			19	0	2	1
<i>Carex sylvatica</i>					1			1	1	17	1	3	2
<i>Cerastium fontanum</i>		1		2			1	2	1	13	0,85	3	3
<i>Cerasus avium</i>							7			13	0	1	1
<i>Chelidonium majus</i>	1			1					1	17	1	3	3
<i>Chenopodium album</i>							1			19	0	3	1
<i>Circaea lutetiana</i>							3			17	0	1	1
<i>Cirsium arvense</i>							1			19	0	3	1
<i>Cirsium vulgare</i>							3			17	0	2	1
<i>Conyza canadensis</i>	1		1				4	3		11	0,44	2	2
<i>Corylus avellana</i>							2			18	0	1	1
<i>Crataegus monogyna</i>							2			18	0	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>							2			18	0	1	1

Fajok	A vizsgált 20 parcella megoszlása									Magtúlélési index	Magbank típus		
	VFA		VF	VA	FA		V	F	A		O	Adatbázis	Vizsgálat
	F≤A	F>A			F≤A	F>A							
Már ismert besorolású fajokra vonatkozó eredmények													
<i>Euonymus europaeus</i>							3			17	0	1	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>							2			18	0	3	1
<i>Festuca gigantea</i>				1			3			16	0,25	1	1
<i>Fragaria vesca</i>							1			19	0	3	1
<i>Galeobdolon luteum</i>							2			18	0	1	1
<i>Galium aparine</i>							11			9	0	1	1
<i>Galium odoratum</i>							7			13	0	1	1
<i>Geranium robertianum</i>			1				9			10	0	2	1
<i>Geum urbanum</i>		1	2	1			3			13	0,28	3	3
<i>Hedera helix</i>							6			14	0	1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>							1			19	0	1	1
<i>Hieracium sylvaticum</i>							3			17	0	3	1
<i>Hypericum perforatum</i>			1			1	2	2	1	13	0,57	3	3
<i>Juncus effusus</i>		3				1	1	5	4	5	0,93	3	3
<i>Lapsana communis</i>							1			19	0	3	1
<i>Lysimachia nummularia</i>									2	18	1	1	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>								1		19	1	2	2
<i>Melica uniflora</i>		1	2	2	2	1	6		1	5	0,46	1	3
<i>Mycelis muralis</i>	1	2	3	1			3	1		9	0,45	3	3
<i>Oxalis acetosella</i>				1			2		1	16	0,5	1	3
<i>Plantago major</i>				1	1	1	1	2	2	13	0,87	3	3
<i>Poa annua</i>						2				18	1	3	3
<i>Poa nemoralis</i>							2			18	0	2	1
<i>Poa trivialis</i>							1			19	0	3	1
<i>Polygonum aviculare</i>								1		19	1	3	2
<i>Polygonum hydropiper</i>							5			15	0	3	1
<i>Polygonum lapathifolium</i>									2	18	0	3	3
<i>Polygonum persicaria</i>					1					19	1	3	2
<i>Prunella vulgaris</i>		1							1	18	1	3	3
<i>Quercus petraea</i>							8			12	0	1	1
<i>Ranunculus repens</i>				1			3		1	15	0,4	3	3
<i>Rubus caesius</i>							7	1		12	0,12	2	2?
<i>Rubus fruticosus</i>			1				10	1	1	7	0,15	3	3?
<i>Rubus idaeus</i>		1		1			4	1	1	12	0,5	2	3
<i>Rumex sanguineus</i>	2	1		1			1	1		14	0,83	3	2
<i>Sambucus nigra</i>			2	1			11			6	0,07	3	3?
<i>Scrophularia nodosa</i>			1		1	1	2	1		14	0,5	3	2
<i>Senecio sylvaticus</i>	1		2			1	4		1	11	0,33	3	3
<i>Sonchus oleraceus</i>								1	1	18	1	3	3?
<i>Sorbus aucuparia</i>							1			19	0	3	1

Fajok	A vizsgált 20 parcella megoszlása									Magtúlélési index	Magbank típus		
	VFA		VF	VA	FA		V	F	A		O	Adatbázis	Vizsgálat
	F≤A	F>A			F≤A	F>A							
Már ismert besorolású fajokra vonatkozó eredmények													
<i>Stellaria holostea</i>							3			17	0	1	1
<i>Stellaria media</i>		1	2	2	1		5		1	8	0,41	1	3
<i>Taraxacum officinale</i>							3			17	0	3	1
<i>Urtica dioica</i>	3	1					8			8	0,33	2	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>			1				3			16	0	3	1
<i>Veronica chamaedrys</i>							1			19	0	3	1
<i>Veronica officinalis</i>						1	1			18	1	3	3
<i>Vicia sepium</i>							1			19	0	1	1
Eddig nem ismert magbank típusú fajok besorolása													
<i>Cardamine impatiens</i>					1	2	1			16	0,75		3
<i>Carex brizoides</i>		1					1			18	0,5		3
<i>Carpinus betulus</i>		1	1				9	1		8	0,16		3?
<i>Castanea sativa</i>							3			17	0		1
<i>Chenopodium polyspermum</i>							2		1	17	0,33		3?
<i>Convallaria majalis</i>							4			16	0		1
<i>Dryopteris filix-mas*</i>	1			1	1		6	1	1	9	0,45		2
<i>Echinochloa crus-galli</i>								1	1	18	1		3
<i>Epilobium roseum</i>			1		1	1	1	2		14	0,66		2
<i>Erechtites hieracifolia</i>	4	1	1		2			2	1	9	0,9		2
<i>Erigeron annuus</i>			2					1		17	0,33		2?
<i>Euphorbia amygdaloides</i>							2			18	0		1
<i>Galeopsis pubescens</i>							8			12	0		1
<i>Impatiens noli-tangere</i>			1				2	1		16	0,25		2?
<i>Impatiens parviflora</i>			1				5			14	0		1
<i>Juncus tenuis</i>			1		3	1	1		5	9	0,81		3
<i>Lamium maculatum</i>							5			15	0		1
<i>Luzula luzuloides</i>		1	2	1	1	1	1		3	10	0,7		3
<i>Lysimachia punctata</i>							2			18	0		1
<i>Polygonatum multiflorum</i>							9			11	0		1
<i>Polygonum minus</i>					1		2		1	16	0,5		3?
<i>Polygonum mite</i>					1		2	1		16	0,5		2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	1		1			1	2	3	11	0,88		3
<i>Salix caprea</i>							1	1	1	17	0,66		3?
<i>Salvia glutinosa</i>							2			18	0		1
<i>Symphytum tuberosum</i>							2			18	0		1
<i>Ulmus minor</i>							2			18	0		1
<i>Viola odorata</i>							2			18	0		1
<i>Viola reichenbachiana</i>			1	1			4		2	12	0,37		3

Fajok	A vizsgált 20 parcella megoszlása								Magtúlélési index	Magbank típus			
	VFA		VF	VA	FA		V	F		A	O	Adatbázis	Vizsgálat
	F≤A	F>A			F≤A	F>A							
Egyetlen parcella adatai alapján valószínűsíthető új besorolások													
<i>Acer platanoides</i>							1			19		1	
<i>Amaranthus retroflexus</i>								1		19		2	
<i>Byldeydia dumetorum</i>							1			19		1	
<i>Carex divulsa</i>									1	19		3	
<i>Carex hirta</i>									1	19		3	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>							1			19		1	
<i>Dactylis polygama</i>							1			19		1	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>							1			19		1	
<i>Galinsoga parviflora</i>							1			19		1	
<i>Genista tinctoria</i>								1		19		2	
<i>Parietaria officinalis</i>							1			19		1	
<i>Pulmonaria officinalis</i>							1			19		1	
<i>Setaria pumila</i>							1			19		1	
<i>Solanum nigrum</i>							1			19		1	
<i>Sorbus torminalis</i>							1			19		1	
<i>Tilia cordata</i>							1			19		1	

F8. táblázat Az *Erechtites hieracifolia* kivonattal kezelt és a kontrollként alkalmazott *Quercus petraea* makkok gyököcskéinek hossza mm-ben. A vizsgálat kezdetének időpontja: 2002. április 10. Az adatok felvételezése populáció szinten történt.

Mégmért egyedek száma	Kezelt						Kontroll					
	04. 19.	04. 22.	04. 26.	04. 30.	05. 06.	05. 19.	04. 19.	04. 22.	04. 26.	04. 30.	05. 06.	05. 19.
1.	0,5	1	1	1,5	0,5	2	1	0,2	0,5	0,5	0,2	1
2.	1	1,5	1,5	1,5	0,5	2	1	0,5	1	1	0,2	1
3.	1	2	1,5	2	1	2	1	0,5	1	1	0,2	1
4.		2	2	3	1	2	2	0,5	1	1	0,5	1
5.			3	4	2	3	2	1	1	1	1	1
6.					2	3	4	1	1	1	2	1
7.					2	4	11	2	2	2	2	1
8.					3	4		2	2,5	5	2	2
9.					15	4		7	3	6	2	2
10.						4		22	3	6	9	3
11.						17			5	8	22	3
12.									13	21	25	7
13.									43	74	31	10
14.											49	10
15.											77	24
16.											98	32
17.												53
18.												76
19.												84
20.												93
21.												132

F9. táblázat: A *Quercus petraea* egyedek magassága és levélszáma az allelopatikus hatás vizsgálata során. A vizsgálat kezdetének időpontja: 2003. április 19., az adatfelvételezés időpontja: 2003. május 31.

Az egyedek sorszáma	kontroll		keresztlapuval vetett		keresztlapuval borított	
	magasság (cm)	levélszám	magasság (cm)	levélszám	magasság (cm)	levélszám
1.	19,5	7	6	6	19	5
2.	7	4	0	0	13,5	5
3.	0	0	0	0	1,5	3
4.	15	6	0	0	12	6
5.	9	5	0	0	9	6
6.	9,5	5	15	5	0	0
7.	19	5	0	0	14	6
8.	18	21	18	9	3	1
9.	0	0	11	6	3	3
10.	11	5	22	6	13	6
11.	17	9	0	0	8	6
12.	17	7	7	4	15	7
13.	15,5	8	0,5	0	0	0
14.	14	7	4,5	4	18	10
15.	11	5	9	6	19	7
16.	0	0	11	6	14	8
17.	12,5	8	12	5	14	5
18.	12	9	0	0	21	7
19.	21	8	15	7	3	5
20.	0	0	9	7	0	0
21.	7,5	5	14	6	7,5	7
22.	21	12	10	7	0	0
23.	15	6	10	10	13	5
24.	0	0	0	0	15	7
25.	13	8	0	0	17	6
26.	0	0	10,5	5	25	8
27.	8	4	17	7	0	0
28.	14	10	0	0	6	5
29.	10	7	18	7	22	6
30.	17	5	1	0	8	5
31.	0	0	12	6	7	7
32.	17	9	7	6	15	6
33.	19	7	12	6	12,5	6
34.	16	6	11	6	0	0
35.	0	0	15	6	20	6
36.	19	6	17	7	25	7
37.	6	4	13,5	8	12	9
38.	8	5	12	3	11	5
39.	12	6	17	7	15	6
40.	12	6	0	0	12	7
41.	13	7	9	5	0	0
42.	16	6	14	16	0	0

Az egyedek sorszáma	kontroll		keresztlapuval vetett		keresztlapuval borított	
	magasság (cm)	levélszám	magasság (cm)	levélszám	magasság (cm)	levélszám
43.	16	7	12	8	9	4
44.	13	6	14	6	15	6
45.	12	6	11	5	0	0
46.	12	7	11,5	7	18,5	7
47.	15	6	0	0	0	0
48.	12	9	0	0	11	5
49.	12	7	8	5	14	6
50.	13	10	3	4	11	6
átlag	11,53	5,92	8,39	4,48	10,43	4,76

F10. táblázat: Az oldalhajtások számának (sz.) és hosszának (h.) változása az *Erechtites hieracifolia* regenerációs vizsgálatok során.
I. vizsgálat: vegetatív állapotban 15 ill. 5 cm-es hajtáshosszra történő visszametszés (2002. 07. 16. – 09. 29.).

	2. hét			3. hét			4. hét			5. hét			6. hét			7. hét			8. hét		
	15 cm			5 cm			15 cm			5 cm			15 cm			5 cm			15 cm		
	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)
1.	9	4	2	4	7	14	3	5	18	2	4	5	23	2	22	2	29	4	29	4	29
2.	7	5	1	2	7	17	4	5	12	2	6	5	30	5	25	2	18	2	18	2	37
3.	6	5	4	6	6	11	4	4	27	3	9	5	17	3	18	4	32	3	28	3	28
4.	5	5	2	11	7	12	5	6	22	1	3	3	29	2	34	3	31	5	42	5	42
5.	8	8	2	1	6	16	5	10	31	4	8	2	32	3	30	5	41	3	27	3	27
6.	5	3	3	0,5	5	11	6	6	25	2	5	2	18	2	23	3	19	2	10	2	10
7.	6	4,5	2	0,2	6	10	6	7	27	1	2	4	22	2	20	3	21	2	14	2	14
8.	7	2	2	0,5	8	18	5	7	23	5	14	3	30	3	22	3	23	3	27	3	27
9.	5	4	3	0,5	5	14	5	3	24	2	6	4	34	4	15	7	44	1	5	1	5
10.	5	9	4	3	7	17	4	3	16	4	11	5	32	5	36	4	28	2	31	2	31
11.	8	9	2	4	6	20	2	1	28	2	1	6	30	4	40	4	39	3	16	3	16
12.	7	5	3	1	6	12	2	2	25	3	7	4	21	4	33	5	38	3	14	3	14
13.	5	8	4	1	6	16	2	3	29			3	10	4	22	3	15	3	13	3	13
14.	5	9	4	2	10	11	3	3	21			5	19	5	37	7	38	3	36	3	36
15.	5	6	4	1	7	12	2	1	17			3	18	4	17	1	4	3	34	3	34
16.	8	9	2	2	8	9	6	1	23			3	25	4	18	3	14	4	41	4	41
17.	4	3	3	2	6	8	2	0,5	20			3	16	4	26	2	24	3	30	3	30
18.	5	4	4	1	8	9	2	1	12			3	11	3	18	4	32	5	44	5	44
19.	5	8	2	1	5	7	2	3	25			3	14	3	11	5	57	3	22	3	22
20.	6	6	2	2	6	15	2	4	29			3	14	3	15	5	36	4	38	4	38
21.	5	4	3	2	7	13	3	8	22			4	32	2	24	3	19	4	28	4	28
22.	5	3	2	0,5	5	3	3	5	31			5	37	7	37	4	28	6	32	6	32
23.	7	8	3	6	7	9	3	2	23			4	32	5	45	2	38	5	44	5	44
24.	4	5	3	4	5	6	1	0,2	27			4	26	5	25	4	51	4	35	4	35

	2. hét			3. hét			4. hét			5. hét			6. hét			7. hét			8. hét		
	15 cm			5 cm			15 cm			5 cm			15 cm			15 cm			15 cm		
	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)	sz. (db)	h. (cm)	h. (cm)
25.	4	3	0,5	6	7	0,2	3	13		3	32	6	32	3	28	5	64				
26.	6	8	0,5	7	14	1	6	22		5	43	5	48	4	34	5	47				
27.	8	7	0,5	6	12	1	2	10		4	36	5	43	5	42	4	59				
28.	6	6	0,5	6	9	1	8	25		4	22	3	50	9	31	5	36				
29.	6	4	0,5	5	9		4	19		5	24	5	42	5	47	10	36				
30.	4	4	0,5	4	10		3	16		4	36	6	47	3	18	6	24				
31.	5	8	0,5	8	12		4	17		7	28										
32.	5	4	0,5	6	12		4	23		4	50										
33.	5	6	0,5	5	8		6	21		5	43										
34.	8	6	1	5	8		8	28		4	27										
35.	6	6	0,2	8	9		7	24		4	32										
36.	5	7	0,5	8	14		5	24		5	36										
37.	8	6	2	4	10		7	29		4	35										
38.	8	8	1	5	9		3	15		4	12										
39.	4	6	0,5	7	12		4	21		4	37										
40.	8	7	0,5	5	7		3	11		3	27										
41.	9	7	0,2	5	13		6	22		4	30										
42.	11	15	1	5	15		4	18		5	27										
43.	4	3	0,2	13	17		7	21		4	27										
44.	4	3	1	7	15		6	19		5	36										
45.	4	6	0,5	8	14		8	24		4	24										
46.	7	3	0,5	10	27		5	19		5	32										
47.	7	9	0,5	8	14		5	30		4	26										
48.	8	10	0,5	9	15		4	17		6	34										
49.	7	7	0,2	9	14		7	24		5	28										
50.	7	4	1	7	8		5	17		4	31										
átl.	6,12	5,99	2,78	1,5	6,64	12,08	3,07	3,42	5,64	21,72	2,58	6,33	4,12	27,74	3,93	29,16	3,9	30,63	3,83	31,43	

F11. táblázat: Az oldalhajítások számának és hosszának változása az *Erechtites hieracifolia* regenerációs vizsgálata során.

II. vizsgálat: generatív állapotban 15 cm-es hajtáshosszra történő visszametszés
(2002. 08. 30. – 09. 29.).

	2. hét		3. hét		4. hét	
	15 cm		15 cm		15 cm	
	szám (db)	hossz (cm)	szám (db)	hossz (cm)	szám (db)	hossz (cm)
1.	4	5	5	9	6	34
2.	6	12	7	13	8	33
3.	9	2	7	8	4	18
4.	10	0,5	8	11	5	10
5.	6	0,5	6	9	3	16
6.	7	2	9	12	3	36
7.	8	2	6	8		
8.	13	3	6	7		
9.	8	3	5	7		
10.	6	0,5	8	15		
11.	7	0,2	7	13		
12.	8	0,2	4	9		
13.	10	0,2	7	12		
14.	9	1	6	16		
15.	10	1	9	14		
16.	6	0,2	6	16		
17.	6	0,5	5	10		
18.	7	0,5	8	18		
19.	5	0,5	7	13		
20.	8	0,5	10	17		
21.	7	1	6	7		
22.	5	0,5				
23.	8	0,5				
24.	7	0,5				
25.	9	0,5				
26.	10	0,5				
27.	5	0,2				
28.	5	0,2				
29.	9	0,5				
30.	6	0,2				
31.	4	0,5				
32.	8	3				
33.	8	10				
34.	9	1				
35.	5	0,2				
36.	6	0,2				
37.	4	0,2				
38.	6	0,2				
39.	11	0,2				
40.	9	0,5				

	2. hét		3. hét		4. hét	
	15 cm		15 cm		15 cm	
	szám (db)	hossz (cm)	szám (db)	hossz (cm)	szám (db)	hossz (cm)
41.	3	0,2				
42.	6	2				
43.	6	0,2				
44.	9	0,5				
45.	7	2				
46.	9	5				
47.	6	3				
48.	7	3				
49.	8	5				
50.	7	0,5				
átl.	7,24	1,54	6,76	11,61	4,83	24,5

F12. táblázat: Az oldalhajtások számának és hosszának változása az *Impatiens parviflora* regenerációs vizsgálata során.

II. vizsgálat: generatív állapotban 15 cm-es hajtáshosszra történő visszametszés (2003. 07. 29. – 08. 11.).

	1. hét		2. hét	
	15 cm		15 cm	
	szám (db)	hossz (cm)	szám (db)	hossz (cm)
1.	2	6	2	7
2.	2	9	3	10
3.	2	3	2	2
4.	2	2	2	3
5.	2	1	2	8
6.	2	0,5	2	7
7.	2	1	2	1
8.	2	1	2	2
9.	2	7	2	5
10.	2	3	2	3
11.	2	9	2	4
12.	2	0,5	2	4
13.	2	0,5	2	1
14.	2	2	2	2
15.	2	1	4	8
16.	2	4	4	5
17.	2	3	3	11
18.	2	7	2	5
19.	3	5	2	8
20.	2	8	2	3
21.	2	3	3	14
22.	2	4	2	11
23.	2	10	2	8
24.	3	13	2	7
25.	3	14	3	5
26.	2	3	1	1,5
27.	2	7		
28.	2	4		
29.	1	1		
30.	1	0,5		
31.	1	0,5		
átl.	1,96	4,09	2,15	5,59

F13. táblázat: Az *Impatiens parviflora* és az *Erechtites hieracifolia* egyedein megfigyelt ízeltlábúfauna részletes ismertetése. A kisvirágú nebánsvirág felvételezése 2001. augusztus 5-e és 7-e, a keresztlapué: 2001. augusztus 16-a és 25-e között zajlott.

A növények sorszáma	<i>Impatiens parviflora</i> (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)	<i>Erechtites hieracifolia</i> (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)
1.	8 <i>Aphididae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Clubionidae</i>	3 <i>Agromyzidae</i>
2.	3 <i>Agromyzidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
3.	1 <i>Chrysomelidae</i> , 12 <i>Aphydidae</i> , 2 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Reduviidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
4.	gombabetegség, 1 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Thomisidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Ichneumonidae</i>
5.	22 <i>Agromyzidae</i> , 4 gombás levél, 1 <i>Linyphiidae</i> , 3 <i>Agromyzidae</i>	4 <i>Miridae</i> , 1 <i>Vespidae</i>
6.	3 gombás levél, 2 <i>Aphydidae</i>	2 <i>Formicidae</i> , 2 <i>Vespidae</i> , 3 <i>Miridae</i>
7.	2 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Formicidae</i> , 2 <i>Miridae</i>
8.	2 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Lecaniidae</i>
9.	2 gombás levél	1 <i>Lecaniidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>
10.		1 <i>Thomisidae</i>
11.	1 gombás levél	1 <i>Thomisidae</i> , 3 <i>Agromyzidae</i>
12.	1 <i>Agromyzidae</i> , 1 gombás levél	
13.	1 gombás levél	
14.	1 gombás levél	rozsdagomba, 1 <i>Miridae</i> , 1 <i>Ectobiidae</i>
15.	5 gombás levél	2 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Miridae</i> , 1 <i>Lygaeidae</i> , rozsdagomba
16.		1 <i>Miridae</i> , 4 <i>Coccinellidae</i> , 1 <i>Delphacidae</i> , 1 <i>Chalcididae</i> , 1 <i>Formicidae</i>
17.	5 gombás levél	1 <i>Pentatomidae</i>
18.		2 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Chalcididae</i> , 1 <i>Forficulidae</i>
19.	2 gombás, 2 <i>Agromyzidae</i>	2 <i>Vespidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Coccinellidae</i>
20.	6 gombás levél, 1 <i>Miridae</i>	1 <i>Cercopidae</i> , 1 <i>Tettigoniidae</i> , 1 <i>Reduviidae</i> , 1 <i>Miridae</i> , 1 <i>Pentatomidae</i>
21.	1 <i>Agromyzidae</i> , 2 gombás levél	1 <i>Tiphiidae</i> , 1 <i>Thomisidae</i>
22.	1 <i>Ectobiidae</i>	1 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Apidae</i>
23.	4 gombás levél	2 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Bombyliidae</i> , 1 <i>Vespidae</i>
24.	5 gombás levél	2 <i>Miridae</i> , 1 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Aphydidae</i>
25.	7 gombás levél, 1 <i>Lagriidae</i>	2 <i>Cicadellidae</i> , 1 <i>Chalcididae</i>
26.	3 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Thomisidae</i> , 1 <i>Apidae</i> , 1 <i>Gryllidae</i>

A növények sorszáma	Impatiens parviflora (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)	Erechtites hieracifolia (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)
27.	6 <i>Aphydidae</i> , 2 gombás levél	1 <i>Apidae</i> , 2 <i>Thomisidae</i> , 1 <i>Tachinidae</i> , 3 <i>Agromyzidae</i>
28.	24 <i>Aphydidae</i> , 9 gombás levél	3 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Acridiidae</i>
29.	19 <i>Aphydidae</i> , 8 gombás levél	2 <i>Agromyzidae</i>
30.	4 <i>Aphydidae</i> , 10 gombás levél	1 <i>Thomisidae</i>
31.	11 <i>Aphydidae</i> , 6 gombás levél	1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Phoridae</i> , 1 <i>Delphacidae</i>
32.	19 <i>Aphydidae</i> , 18 gombás levél	2 <i>Agromyzidae</i>
33.	23 <i>Aphydidae</i> , 9 gombás levél, 1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Apidae</i> , 1 <i>Vespidae</i>
34.	13 <i>Aphydidae</i> , 15 gombás levél	
35.	2 <i>Aphydidae</i>	
36.	16 <i>Aphydidae</i> , 9 gombás levél	1 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Coccinellidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Apidae</i>
37.	8 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Mordellidae</i> , 12 <i>Aphydidae</i>	
38.	2 <i>Agromyzidae</i> , 30 <i>Aphydidae</i> , 3 gombás levél	
39.	17 <i>Aphydidae</i> , 16 gombás levél	3 <i>Aphydidae</i>
40.	5 <i>Aphydidae</i> , 18 gombás levél, 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Aphydidae</i>
41.	45 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Cicadellidae</i>
42.	12 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Reduviidae</i>
43.	50 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Apidae</i>
44.	27 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	
45.	1 <i>Formicidae</i>	
46.	24 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Thomisidae</i> , 1 <i>Vespidae</i>
47.	50 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Apidae</i>
48.	70 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Apidae</i> , 15 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Tachinidae</i> , 1 <i>Miridae</i>
49.	20 <i>Aphydidae</i>	
50.	4 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Apidae</i>
51.	70 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i> , 2 <i>Agelenidae</i>	1 <i>Miridae</i>
52.	30 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Thomisidae</i>
53.	25 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Coccinellidae</i> , 1 <i>Miridae</i>
54.	50 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Forficulidae</i>
55.	6 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	1 <i>Panorpidae</i>
56.	10 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	2 <i>Coccinellidae</i> , 11 <i>Miridae</i>
57.	4 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Thomisidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
58.		
59.		1 <i>Coccinellidae</i>
60.		
61.		1 <i>Apidae</i>

A növények sorszáma	Impatiens parviflora (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)	Erechtites hieracifolia (a családba tartozó ízeltlábúak egyedszáma)
62.	9 <i>Aphydidae</i>	
63.	12 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i>
64.	3 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	2 <i>Forficulidae</i>
65.	2 <i>Aphydidae</i>	
66.	1 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
67.	15 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Forficulidae</i>
68.	10 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	1 <i>Miridae</i> , 1 <i>Apidae</i>
69.	24 <i>Aphydidae</i> , 2 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Vespidae</i>
70.	70 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	
71.	10 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Ichneumonidae</i>
72.	5 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Thomisidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i>
73.	21 <i>Aphydidae</i>	
74.	70 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i> , 5 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Agelenidae</i>	
75.	3 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Pentatomidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>
76.	22 <i>Aphydidae</i>	
77.	1 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Apidae</i>
78.	30 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Forficulidae</i>
79.	4 <i>Formicidae</i> , 20 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Forficulidae</i>
80.	4 <i>Aphydidae</i>	3 <i>Agromyzidae</i>
81.	16 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i>
82.	10 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Apidae</i> , 1 <i>Vespidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>
83.	2 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	
84.	13 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Apidae</i>
85.	7 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Apidae</i>
86.	31 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i>
87.	1 <i>Formicidae</i> , 37 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Chrysomelidae</i>	
88.	52 <i>Aphydidae</i>	
89.	9 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>	
90.	60 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
91.	3 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Coccinellidae</i> , 1 <i>Forficulidae</i> , 1 <i>Chalcididae</i>
92.	6 <i>Aphydidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i> , 1 <i>Vespidae</i>
93.	33 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i>	1 <i>Coccinellidae</i>
94.	41 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Formicidae</i> , 2 <i>Agelenidae</i>	1 <i>Bombyliidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>
95.	19 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Reduviidae</i>
96.	1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Panorpidae</i>
97.	16 <i>Aphydidae</i> , 1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Agromyzidae</i>
98.	5 <i>Aphydidae</i>	2 <i>Agromyzidae</i>
99.	1 <i>Agromyzidae</i>	1 <i>Formicidae</i>
100.	1 <i>Agromyzidae</i>	2 <i>Formicidae</i> , 1 <i>Chalcididae</i>