

Spontán élőhelyek cserje- és lombkoronaszintjének fajösszetételi elemzése a Cserhátban

ZAGYVAI GERGELY

¹ Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet; 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.; e-mail: zagyvai.gergely@uni-sopron.hu

Kulcsszavak: másodlagos szukcesszió, regeneráció, növényi invázió, propagulumforrás, ökológiai tényezők

Összefoglalás: Munkánk során 216 cserhádi mintaterület adataira alapulva elemeztük a spontán cserjésedés, erdősődés során kialakuló élőhelyek fászáru fajösszetételének sajátosságait és meghatározó háttértényezőit. Értékeljük a szukcessziós folyamatokat az inváziós veszélyeztetettség és a regenerációs lehetőségek szempontjaiból. A spontán élőhelyek lombkorona- és cserjeszintjének jellemzőit, valamint a potenciális háttértényezők adatait főkomponens analízis (PCA) és kanonikus korrespondencia-elemzés (CCA) segítségével elemeztük. A felhagyott szántók és legelők cserjésedését a „töviskes” fajok (egybibés galagonya, kökény, gyepűrózsa) határozzák meg. Honos fafajokból álló erdők környezetében, ezek az élőhelyek tovább fejlődhetnek az erdők irányába a csertölgy és vadkörte részvételével. Főként felhagyott szőlőkben és gyümölcsösökben jellemző a vesszős fagyal és a veresgyűrű som terjedése. Az egykor termesztett fa- és cserjefajok közül az allelopátiás királydió és a gyökérsarjképzésre erősen hajlamos szilvafajták a felhagyást követően is aktív résztvevői a vegetációdinamikai folyamatoknak. Az inváziós fehér akác terjedése és erdőként való záródása jellemző szukcessziós forgatókönyve a táj felhagyott területeinek. A cserjeszint elemzése során bevont kilenc háttérváltozó közül a vegetációs környezetet leírók a legfontosabbak. Jelentős tényezőt jelent a parcellák felhagyásának kora, ami viszont nem jelenti törvényszerűen a lombkoronaszint fokozottabb záródását az idő előrehaladtával. Az erős besugárzással érintett, meredek, száraz termőhelyeken a cserjésedés és erdősődés gátolt, élőhelyet kényszerítve a tájban ritka, értékes színezőelemet jelentő cserjefajok (pukkanó dudafűrt, sóskaborbolya, varjú-tövis benge, jajoróza) számára.

Bevezetés

Magyarországon az utóbbi évtizedek tájhasználati változásainak következtében nagy mennyiségben kerültek parlagra korábban művelt mezőgazdasági területek. A 20. század második felében felgyorsuló felhagyási folyamatok hátterében a csökkenő és elöregedő népesség, valamint a mezőgazdaságra támaszkodó életforma teljes átalakulása áll. A felhagyott szőlőkben, legelőkön, kaszálókon, szántókon megindult a másodlagos szukcessziója, ami ideális esetben az adott területre jellemző potenciális természetes növénytársulás felé tart, a valóságban ezt a regenerációt azonban számos gátló tényező akadályozza.

A nemzetközi és magyarországi szakirodalom jelentős része a másodlagos szukcesszió témakörén belül elsősorban a gyepek vegetációdinamikájával foglalkozik (Ilyés & Bölöni 2007, Bartha & Molnár 2008, Albert et al. 2014).

Kevés hazai kutatás foglalkozik célirányosan a spontán cserjésedéssel, erdősődéssel (Jakucs 1972, Csontos & Tamás 2005, Bartha & Molnár 2008, Zagyvai et al. 2012, Schmotzer 2016, Zagyvai 2016). A kérdéskör a kutatások többségében csak a kapcsolódó tudományterületek (tájtörténet, társulástan, florisztika, élőhelyterképezés, természetvédelem, erdészet) mellékszálaként jelenik meg (Nagy 2003, Tóth 2004, Molnár et al. 2007), így alaposabb tanulmányozása indokolt.

A felhagyott területek spontán erdősődése nemcsak Magyarországon, hanem Európa számos országában (pl. Franciaország, Spanyolország, Olaszország) jellemző (Barbati et al. 2011). A folyamat Kelet-Európában az 1990-es évektől vett nagyobb lendületet, elsősorban a gyepgazdálkodás átalakulásának köszönhetően (Alexander et al. 2012). A nemzetközi szakirodalom beszámol a biodiverzitás növelése szempontjából előnyös szukcessziós forgatókönyvekről (Whisenant 2005, Adamowski & Bomanowska 2011).

Schmotzer (2016) a cserjésekről és szegélytársulásokról ad átfogó társulástani és élőhelyosztályozási áttekintést közép-európai kitekintéssel, amit a természetvédelmi kezelések kérdéseire kitérve esettanulmányokkal egészít ki. A kutatások egy része a gyepek és a fásszárú növényzet közötti összefüggésekre, dinamikára koncentrált (Jakucs 1972, Olff et al. 1999, Teleki et al. 2019).

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy a kiválasztott cserhádi mintaterületeinken a spontán cserjésedésnek, erdősődésnek milyen háttértényezői vannak, milyen fajösszetétellel jellemezhető a szukcesszió a fásszárú fajok szempontjából, kitérve az inváziós (Tiborcz et al. 2019) és regenerációs (Zagyvai 2016, 2020) folyamatok esélyeire. A szukcessziós folyamatok értékelése azért is fontos feladat, mivel a spontán cserjések és erdők megítélése kettős: visszaszorítandó és megőrzendő élőhelyeket egyaránt jelenthetnek. Jelen esetben az élőhelyek értékelésére cserje- és lombkoronaszintjük jellemzői alapján vállalkoztunk.

A több kistáj találkozásánál fekvő cserhádi mintaterület jól reprezentálja azokat az alacsony hegyvidékeinkre és dombvidékeinkre jellemző tájtípusokat, amelyekben nagy mennyiségű, változatos földhasználati múlttal rendelkező mezőgazdasági terület került felhagyásra az elmúlt időszakban. A felhagyási folyamat háttérében egymással összefüggő társadalmi, demográfiai, gazdasági folyamatok állnak.

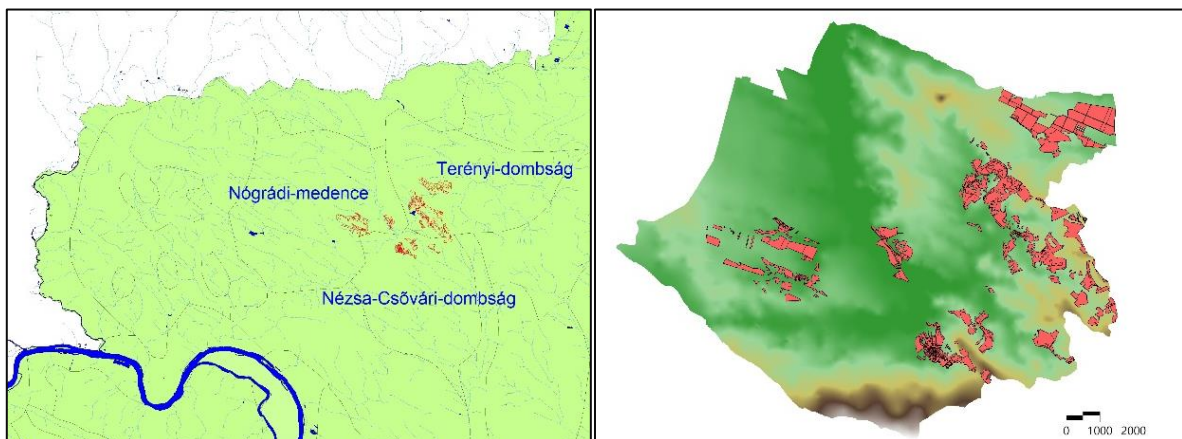
Anyag és módszer

Mintaterületeink a Nézsa–Csővári-dombság, a Terényi-dombság, valamint a Nógrádi-medence találkozásánál fekszenek (Dövényi 2010) (1. ábra). A terület nagy része tagolt, változatos felszínű dombvidék, még a Nógrádi-medence vizsgált része is völgyekkel tagolt medencedombságnak tekinthető. A Nézsa–Csővári-dombság, a Terényi-dombság és a Nógrádi-medence éghajlata egyaránt mérsékeltlen hűvös-mérsékeltlen száraz (Halász 2006, Dövényi 2010). A tagolt domborzati viszonyok mindhárom érintett kistájban változatos mikroklíma-mintázat kialakulását tették lehetővé (Láng 1967).

Alapközetként a következő üledékes kőzetek a meghatározóak: dachsteini mészkő, homokkő, homok, agyag, agyagmárga, kavics, lösz (Láng 1967, MÁFI 2005). A mintaterület legelterjedtebb talajtípusa az agyagbemosódásos barna erdőtalaj és a Ramann-féle barna erdőtalaj. Jelentős részben a korábbi emberi használat (szőlőművelés) következtében jöttek létre a területen több foltban elhelyezkedő földes kopárok (Zagyvai 2008).

A mintaterület legjellemzőbb potenciális természetes erdőtársulása a cseres-kocsánytalan tölgyes. A dombok É–ÉK-i oldalán gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, a nagyobb besugárzású domboldalakon mész- és melegkedvelő tölgyesek, valamint bokoredők jelenthetik a potenciális természetes erdőtársulásokat. A szélesebb patak völgyekben gyertyános-kocsányos tölgyesek, a kisebb vízfolyások mentén égerligetek, puhafás ligeterdők képezik a potenciális vegetációt (Zólyomi 1989, Molnár et al. 2007).

A mintaterületek előzetes körülhatárolása az 1990-es évek elején felújított 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek és a FÖMI által 2005-ben készített ortofotók jellemző határvonalainak egymásra rajzolásával történt. A topográfiai térkép a vizsgált parcellák térképezéséhez kellően részletes, a rajta ábrázolt parcellahatárok a területek felhagyása esetén, évtizedekkel később is felismerhetőek a terepen. A helyszíni bejárást megelőzően az ortofotók elkülöníthetővé tették a gyepeket a különböző borítású és szerkezetű cserjésedő, erdősődő területektől. Szerkezeti jellemzőkön kívül az ortofotókon láthatóak az egymástól határozottabban különböző fafajok állományai (pl. fehér akác, fenyőfajok) és a természetvédelmi szempontból özönfajként viselkedő, a természetes szukcessziós folyamatokat helyenként gátló siskanád által borított területek is. A jellemző határvonalakat tartalmazó „vaktérképen” felismerhetővé váltak azok a felhagyott területek, amelyeket célzottan felkeresve a spontán vegetációfejlődés jellemzői, meghatározó tényezői feljegyzésre kerültek.



1. ábra. A mintaterületek elhelyezkedése
Figure 1. Location of sample areas

A terepi vizsgálatokba bevont, felhagyott parcellák felvételezése során felvetett adatok és információk (kiemelve azon változók, amelyeket a jelen tanulmány elemzéséhez felhasználtunk):

- Felhagyást megelőző földhasználat (amennyiben van ráutaló terepi jel)
- Felhagyás becsült ideje (amennyiben van ráutaló terepi jel)
- Talaj erodáltsága (szöveges jellemzés)
- **Vízgazdálkodás, többletvízhatás** (szöveges jellemzés)
- Bolygatás (pl. égetés, legeltetés, szemétlerakás, talajsebek, vad tevékenysége)
- Lombkoronaszint mintázata (szöveges jellemzés)
- **Lombkoronaszint borítása (%)**
- **Lombkoronaszint fajai, tömegességük** – A fajok különböző méretű parcellákon történő pontos borításbecslés nehezen kivitelezhető, ezért a tömegesség becsülésére négyfokozatú ordinális skálát használtunk, melyhez hozzávetőleges százalékos értékeket is rendeltünk. A növényzeti szintek alacsony borítása esetén a becsült skálaértékek súlyozottan kiemelik a komponens fajok közötti tömegességi különbségeket (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett).
- Cserjeszint mintázata (szöveges jellemzés)
- Cserjeszint borítása (%)
- **Cserjeszint fajai, tömegességük** (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett)
- **Gyepszint borítása (%)**
- **Tömeges, jellemző fajok és özönnövények, tömegességük** (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett)
- Élőhely általános jellemzése, megjegyzések, egyéb információk
- **Propagulumforrások, szomszédosság, környezet jellemzése**

Az adatfeldolgozás során felhasznált változók és képzésük:

- Kor (KOR) – A kor „év” pontossággal került meghatározásra, térképek, légifotók, személyes közlések alapján. Legtöbb esetben, a rendelkezésre álló adatforrások közötti, változó nagyságú intervallumok középértékeivel számoltunk.
- Felhagyást megelőző földhasználat (térképek, légifotók, személyes közlések, terepi tapasztalatok alapján)
- Lombkoronaszint borítása (LKSZ) (%) (A lombkoronaszint borítását 20 %-ig százalékonként, e felett 5 százalékonként becsültük. Minimális borítás esetén a 0,5 százalékkal számoltunk)
- Lombkoronaszint fajainak tömegessége (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett)
- Cserjeszint fajainak tömegessége (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett)
- Siskanád tömegessége (CALAMA) (1 – ritka – 0,5 % alatt, 2 – szórványos – 0,5 – 5 %, 3 – gyakori – 6 – 20 %, 4 – tömeges – 20 % felett)

- Lejtfolk (LEJT) és besugárzás (SUG) – Digiterra Map v3 programmal digitalizált szintvonalakból, ArcView GIS 3.2 és Surfer 7.0 programokkal alkottunk digitális domborzatmodellt, mely alapján a parcellák lejtfoka és a besugárzás mennyisége, megállapításra került. Mindkét tényezőt ordinális skála értékeivel jellemeztük. (Lejtfolk: 1 – 5 % alatt, 2 – 5 – 12 %, 3 – 12 – 17 %, 4 – 17 – 25 %, 5 – 25 - %. Besugárzás: 1 – kicsi, 2 – átlagosnál kisebb, 3 – átlagosnál nagyobb, 4 – nagy).

Négyfokozatú ordinális skálán jellemeztük a vizsgált parcellák 200 méteres (táji) környezetében jelenlévő, propagulumforrásként szolgáló fás és cserjés élőhelyek csoportjait, becsülve és súlyozva a közvetlen határhelyzet jelentőségét és a vonatkozó élőhelyek kiterjedését.

- Gyümölcsösök a táji környezetben (GYUM) (1 - 4)
- Tájhonos fafajú erdők a táji környezetben (ERDO) (1 - 4)
- Akácok a táji környezetben (AKAC) (1 - 4)
- Cserjések a táji környezetben (CSERJE) (1 - 4)

Az adatok statisztikai feldolgozása során PAST program segítségével főkomponens analízist (PCA) és kanonikus korrespondencia-elemzést (CCA) végeztünk. Az elemzésekbe azoknak a fajoknak az adatait emeltük be, amelyek legalább 5 (PCA, CCA – több háttérváltozó) vagy 20 (CCA – kevesebb háttérváltozó) parcellában előfordultak. A cserjeszint elemzése esetében 216, a lombkoronaszint esetében 159 parcella adatait használtuk fel. Minden parcella többletvízhatástól független termőhelyet jelentett.

A felhagyott területek vegetációdinamikájának tanulmányozásához feltétlenül szükséges a tájtörténeti előzmények részletes elemzése (Zagyvai 2008, 2016). Az évtizedekkel, évszázadokkal ezelőtti területhasználat a művelés megszűnése után is meghatározója a táj vegetációjának. Elsősorban a felhagyás óta eltelt idő (KOR) és a felhagyást megelőző földhasználat jelenti elemzésünk alapvető háttértényezőit, de fontos a tájhasználat ismerete a már felhagyott parcellák környezetében.

Eredmények

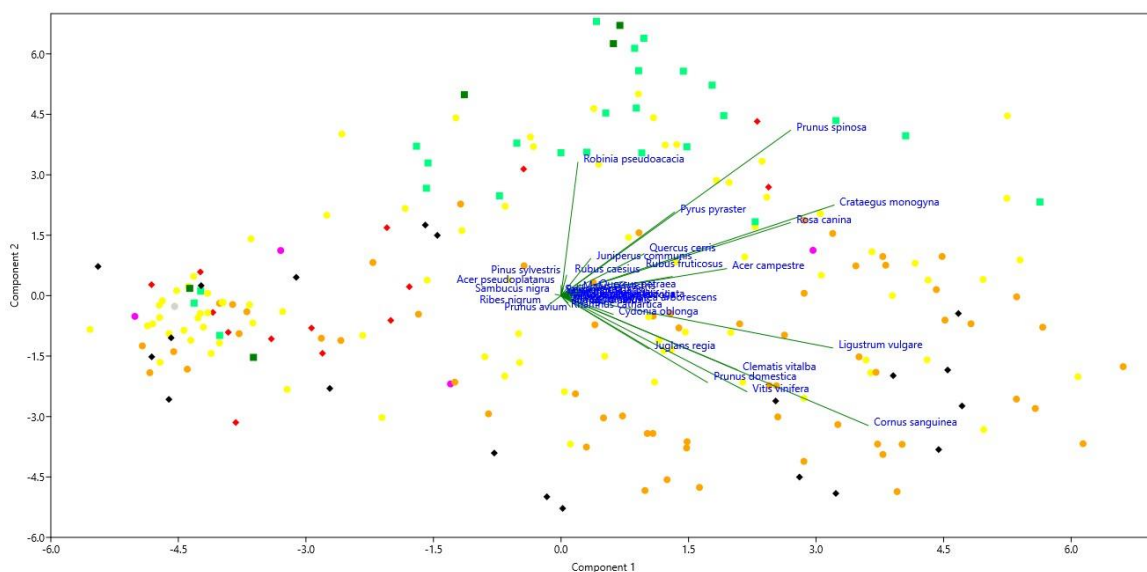
Az adatok statisztikai elemzése során kapott eredmények cserje- és lombkoronaszintre bontva kerülnek tárgyalásra, elkülönítve a különböző fajösszetétellel jellemezhető mintaterületek típusait és kiterve a mögöttük álló háttértényezőkre.

Háttértényezőként megjelennek a tájtörténeti elemzés során azonosított földhasználati típusok is, melyek nagy változatosságot mutatnak a mintaterületeken és környezetükben, tükrözve a környezeti feltételek sokféleségét. A felhagyást követő spontán cserjésedésre, erdősődésre minden művelési ág (legelő, kaszáló, szántó, szőlő, gyümölcsös) esetében találunk példákat.

Cserjeszint

A PCA elemzés diagramja alapján egyértelműen elkülönülnek (a diagramon egy helyre koncentrálnak) a gyér cserjeszintű parcellák. A fennmaradó mintaterületek változatos módon helyezkednek el a cserjeszint összetétele és a fajok borításértékei szerint, de három fő típus egyértelműben meghatározható (2. ábra).

A domináns fajok első csoportját a töviskes cserjések cserjefajai alkotják: egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), gypűrózsa (*Rosa canina*), kökény (*Prunus spinosa*), vadkörte (*Pyrus pyraster*). Előbbi és utóbbi 2–2 faj erősebben asszociált. A csertölgy (*Quercus cerris*) és a mezei juhar (*Acer campestre*) sikeres megtelepedése a cserjeszintben elsősorban ehhez a csoporthoz köthető. Jellemzően felhagyott legelőkön a felsorolt fajok kiegészülnek a közönséges borókával (*Juniperus communis*).



2. ábra. A mintaterületek helyzete a cserjeszint adatainak főkomponens-analízise (PCA) alapján (felhagyás előtti földhasználat: szántó – sárga, szőlő – narancs, gyümölcsös – fekete, nagyüzemi gyümölcsös – piros, kaszáló – lila, legelő – világoszöld, fás legelő – sötétzöld, mezsgye, egyéb – szürke)

Figure 2. Positions of sample parcels using principal component analysis (PCA) of shrub layer data (land use before abandonment: arable – yellow, vineyard – orange, orchard – black, large scale orchard – red, meadow – purple, pasture – light green, woody pasture – dark green, verge, other – grey)

Főként felhagyott szőlőkben és gyümölcsösökben jellemző a vesszős fagyal (*Ligustrum vulgare*) és a veresgyűrű som (*Cornus sanguinea*) terjedése. Az egykor termesztett fafajok közül az allelopátiás királydió (*Juglans regia*) és a gyökérsarjképzésre erősen hajlamos szilvafajták (*Prunus* spp.) a felhagyást követően is aktív résztvevői a szukcessziós folyamatoknak.

A harmadik csoportot az akácosodó területek alkotják. A felhagyott legelők erőteljesebben, a felhagyott szőlők, gyümölcsösök kevésbé veszélyeztetettek az inváziós faj terjedésével.

A cserjeszint fajösszetételének CCA elemzése alapján a bevont 9 háttérváltozó közül kiemelkednek a vegetációs környezetre vonatkozók (akácok, tájhonos fafajú erdők, gyümölcsösök, cserjések). Azoknál a kisszámú parcelláknál, melyeknek környezetében honos fafajú erdők is megtalálhatók, rendszerint akác is felfedezhető, mint a táj meghatározó jelentőségű fás élőhelytípusa. Ezzel ellentétes élőhelykomplekként körvonalazhatóak a művelt vagy még felismerhető gyümölcsösök, és a már a felhagyást követő szukcesszió közbülső stádiumában lévő cserjések különböző záródású élőhelyfoltjai. A vegetációs környezetet leíró változók mellett kiemelkedő még a felhagyás korának hatása a cserjések fásszárú fajösszetételére. A régebben felhagyott területek környezete erdősültebb, ami logikusan következik a tájszintű szukcessziós folyamatból, hiszen ezeknek az erdőknek jelentős része (főként az akácok) szintén a régebbi felhagyást követő spontán erdősödés eredményei (3. ábra).

Az előzőekhez képest alárendeltebb jelentőségű változó a siskanád (*Calamagrostis epigeios*) borítás, a lombkoronaszint borítás, a modellezett sugárzás és a lejtfook. Két utóbbi alapértelmezett módon összefügg egymással, amit a diagram is tükröz, mivel a sugárzás mértéke minden esetben jelentősen függ a lejtfooktól. A siskanád borítás értékei magasabbak a kevésbé meredek, így kevésbé erodált talajú, fiatalabb parlagokon. A fajösszetételt legkevésbé magyarázó változó a lombkoronaszint záródása. Ez a jelenség nagyrészt módszertani eredetű, mivel a minták között csak kis arányban található erősen zárt spontán erdőállományok. Záródott, honos fafajú erdők csak kis számban lelhetők fel a tájban, a zárt akácok nagyarányú bevonása pedig hozzáadott új információk nélkül növelte volna meg a terepi munka mennyiségét.

A háttérváltozók és a cserjeszint összetételének összefüggései szintén leolvashatók a CCA elemzés diagramjáról. Az akác térhódítása a cserjeszintben egyértelműen és logikusan összefügg az akácok nagy arányával a vegetációs környezetben. Az őshonos fafajokkal (*Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*) történő regenerációnak feltétele azoknak az erdőknek a közelsége, melyek fajforrásként szolgálhatnak.

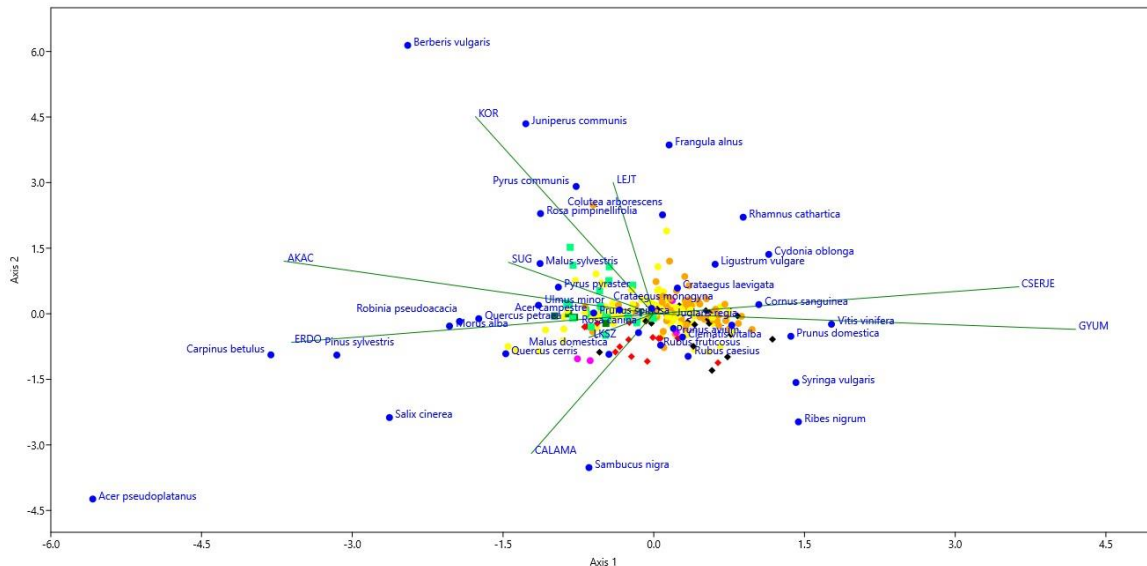
Előzetes elvárásainkat tükröző eredmény, hogy a gyümölcsösök közelében jellemző a házi szilva (*Prunus domestica*), a szőlő fajok (*Vitis* spp.), a királydió (*Juglans regia*) és a birs (*Cydonia oblonga*) terjedése. A mélyebb fekvésű, hűvösebb, üdőbb területeken, gyümölcsösök és cserjések környezetében jellemzőbb a szeder fajok (*Rubus fruticosus* agg., *R. caesius*) erőteljes megjelenése a felhagyott parcellákon.

Cserjések által uralt tájrészletekben, idősebb parlagokon, meredekebb fekvésben meghatározó jelentőségű a vegetatív úton jól terjedő vesszős fagyal és veresgyűrű som, valamint szórványosan megjelenik a varjútövis benge (*Rhamnus cathartica*) és a pukkanó dudafürt (*Colutea arborescens*).

Nagy lejtfookú, régóta felhagyott és viszonylag sok besugárzással érintett felhagyott területek cserjeszintjére jellemző a jajoróza (*Rosa pimpinellifolia*) és a közönséges boróka (*Juniperus communis*) előfordulása.

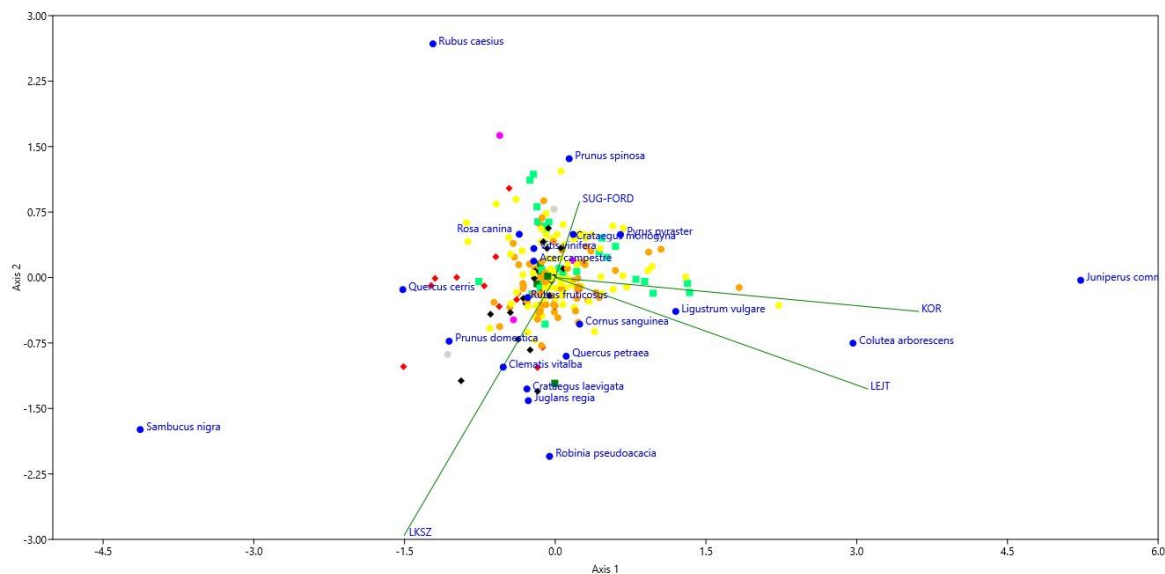
A CCA diagramról az is leolvasható, hogy a magas siskanád borítással jellemezhető parcellákon alacsony borításértékekkel jellemezhető és fajszegény cserjésedés figyelhető meg.

Elvégeztük a CCA vizsgálatot az előzőekhez képest a táji környezetre és a siskanád borításra vonatkozó háttérváltozók elhagyásával. Az elemzésben maradt változók közül a besugárzás jelentősége alacsonyabb a lombkoronaszint borításához, a lejtfokhoz és a felhagyás korához képest. A diagramról leolvasható, hogy az erős besugárzással érintett, száraz termőhelyek nem kedvezőek a lombkoronaszint záródása szempontjából. Az eredmények alapján a parcellák felhagyása óta eltelt idő nem jelenti törvénytörően a lombkoronaszint fokozottabb záródását (4. ábra).



3. ábra. A mintaterületek helyzete a cserjeszint adatainak kanonikus korrespondencia-analízise (CCA) alapján (9 háttérváltozó) (felhagyás előtti földhasználat: szántó – sárga, szőlő – narancs, gyümölcsös – fekete, nagyüzemi gyümölcsös – piros, kaszáló – lila, legelő – világoszöld, fás legelő – sötétzöld, mezsgye, egyéb – szürke) (háttérváltozók: KOR – felhagyás óta eltelt idő, LEJT – lejtfokh, SUG – besugárzás mennyisége, LKSZ – lombkoronaszint záródása, CALAMA – siskanád tippán borítása, fajforrások a parcella környezetében: ERDO – tájhozons fafajú erdő, AKAC – akácos, CSERJE – cserjés, GYUM – gyümölcsös)

Figure 3. Positions of sample parcels using canonical correspondence analysis (CCA) of shrub layer data (9 background variables) (land use before abandonment: arable – yellow, vineyard – orange, orchard – black, large scale orchard – red, meadow – purple, pasture – light green, woody pasture – dark green, verge, other – grey) (background factors: KOR – age of the abandonment, LEJT – inclination, SUG – irradiation, LKSZ – canopy closure, CALAMA – cover of *Calamagrostis epigeios*, species source around the parcels: ERDO – forests with native tree species, AKAC – *Robinia pseudoacacia* stands, CSERJE – shrublands, GYUM – orchards)

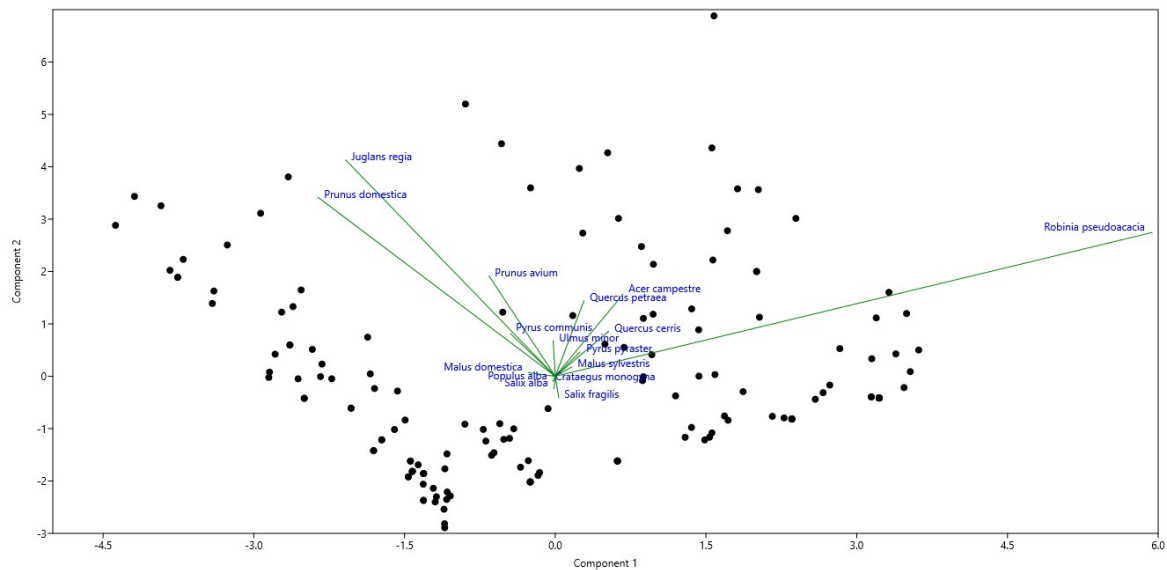


4. ábra. A mintaterületek helyzete a cserjeszint adatainak kanonikus korrespondencia-analízise (CCA) alapján (4 háttérváltozó) (felhagyás előtti földhasználat: szántó – sárga, szőlő – narancs, gyümölcsös – fekete, nagyüzemi gyümölcsös – piros, kaszáló – lila, legelő – világoszöld, fás legelő – sötétzöld, mezsgye, egyéb – szürke) (háttértényezők: KOR – felhagyás óta eltelt idő, LEJT – lejtők, SUG – besugárzás mennyisége, LKSZ – lombkoronaszint záródása)

Figure 4. Positions of sample parcels using canonical correspondence analysis (CCA) of shrub layer data (4 background variables) (land use before abandonment: arable – yellow, vineyard – orange, orchard – black, large scale orchard – red, meadow – purple, pasture – light green, woody pasture – dark green, verge, other – grey) (background factors: KOR – age of the abandonment, LEJT – inclination, SUG – irradiation, LKSZ – canopy closure)

Lombkoronaszint

Két jellemző típusa körvonalazható a felhagyott mezőgazdasági területek erdősödésének. A lombkoronaszint adatainak PCA elemzése alapján egyik legfontosabb irány az akácosodás, amely táji szinten fenyegető folyamat. Felhagyott gyümölcsösökre és környezetükre jellemző forgatókönyv, hogy a főként jól terjedő királydió és házi szilva alkotja a spontán erdőt, a többi gyümölcsfaj (pl. *Prunus avium*, *Pyrus communis*, *Malus domestica*) alárendelt szerepű. Mindkét főbb típus felé mutatnak átmenetet azok a kisebb számban megtalálható parcellák, ahol az őshonos fafajok (*Acer campestre*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Pyrus pyraster*) is szerepet kapnak (5. ábra).



5. ábra. A mintaterületek helyzete a lombkoronaszint adatainak főkomponens-analízise (PCA) alapján
 Figure 5. Positions of sample parcels using principal component analysis (PCA) of canopy layer data

A spontán erdősödés PCA segítségével feltárt típusai mögött elsősorban az eltérő élőhelyekkel jellemezhető vegetációs környezet áll. Hasonlóan a cserjeszint adatainak elemzésénél tapasztaltakkal, a tájhozons fajokkal történő regenerációra ott mutatkozik esély, ahol a propagulumforrások rendelkezésre állnak (6. ábra).

A vegetációs környezet cserjeborítása a felvételezés időmetszetére vonatkozó változó, tehát olyan propagulumforrás, amely önmagában is a cserjésedés eredménye. A környező mozaikos cserjeborítás és a vonatkozó parcella cserjésedése párhuzamosan zajlott, tulajdonképpen kölcsönösen szolgáltak, szolgálhattak propagulumforrásként egymás számára. Ennek a viszonyrendszernek a pontos tisztázásához szükséges lenne a parcellák vegetációs környezetének részletes történeti elemzése, ami meghaladja a tanulmány kereteit. Az egykori szőlőparlagokon klonálisan terjedő veresgyűrű som és a vesszős fagyal állományok jelenléte a mozaikosan felhagyott kisparcellás, sok cserje „refúgiummal” rendelkező tájrészlet sajátosságaiiban keresendő. A szőlőket elválasztó mezsgyék, obalák fajmegőrző, fajforrás szerepét északi-középhegységi kutatásaira támaszkodva Molnár (2008a, 2008b, 2008c) is hangsúlyozza. Magyarázatul szolgálhat a veresgyűrű som-fagyal típus kialakulására az is, hogy szőlők, szántók szegélyében, környezetében a legelő jószág a válogatásával nem képes versenyelőnyt biztosítani a tuskével, tövissel rendelkező cserjefajok számára az említett két fajjal szemben. E két cserje alkotta cserjés típust Házi (2008) is azonosította a Nyugat-Cserhátban. Tapasztalatai szerint ott hűvösebb ÉK-i kitettségben volt jellemző. Mintaterületeink adatai nem igazolták a veresgyűrű som-fagyal dominancia típus kitettség szerinti elkülönülését.

A szakirodalom által (Bölöni et al. 2011) kiemelt, fontos típust alkotnak a korábbi legeltetést indikáló, közönséges borókával elegyes cserjések. A faj számára alapvető létfeltétel a fényben gazdag körülményeket biztosító vegetációs szerkezet, a záródó cserjeszinttel rendelkező vagy beerdősödő élőhelyekről a boróka kiszorul (Bartha et al. 2006).

A cserjések természetvédelmi értékelésének egyik fontos kritériuma a honos cserjefajokban való gazdagságuk (Schmotzer 2016). A száraz és félszáraz cserjések ritkább komponenseinek legfontosabb fajforrásai a táj potenciális vegetációjából a cseres-kocsánytalan tölgyesek és a fajgazdagságuk okán kiemelkedő jelentőségű melegkedvelő tölgyesek, bokorerdők. A Cserhát ezen, több kistáj találkozásánál fekvő részének sajátossága, hogy ezek a természetközeli élőhelyek nagymértékben visszaszorultak, helyüket mezőgazdasági területek és akácok vették át a történelem során. A Cserhát nyugati részén elhelyezkedő mészkőrögök (pl. Nézsa–Csóvári-dombság) még kis területen őriznek értékes mész- és melegkedvelő tölgyeseket, bokorerdőket, de a Nógrádi-medence és az Észak-Cserhát (Terényi-dombság) már erősen degradált állapotú, az eredeti tájhonos fafajú erdők nagy része eltűnt. Ennek a határhelyzetnek köszönhető, hogy egyes tipikus melegkedvelő cserjefajok még megtalálhatók a felhagyott területeken és ritka előfordulásukkal értékes színezőelemet jelentenek (pukkanó dudafürt, sóskaborbolya, varjútövis benge, jajorzsa). Ezek a fajok elsősorban azokon a parcellákon lelhetők fel, amelyeket régóta felhagytak, de edafikus okokból, főként a nagy lejtésnek és az azzal összefüggő erózióknak köszönhetően a cserjeszint nem teljesen zárt. Ezek a körülmények akadályozzák mind az inváziós akác, mind a tájhonos fajok terjedését, és szinte „konzerválják” a nyílt vegetációs szerkezetet. Ez az eredmény összhangban van Házi (2008) nyugat-cserhádi megfigyeléseivel, miszerint a pukkanó du-

dafürt visszaszorulásával párhuzamosan záródik a cserjés vegetáció. A további hasonló élőhelyigényű (melegkedvelő, szárazságtűrő) cserjefajok viszont vizsgálati parcelláinkból hiányoznak, így nem fordul elő ostormén bangita (*Viburnum lantana*), húsos som (*Cornus mas*) és bibircses kecskerágó (*Euonymus verrucosus*) sem.

A felhagyás óta eltelt idő és a cserjésedés mértékének összefüggése csupán nagy általánosságban állapítható meg. Ennek ellenére a vizsgált parcellák cserjésedési folyamatai lehetnek gyorsak és gátoltak egyaránt, így számos egyedi forgatókönyvvel és háttértényezővel kell számolnunk. Az előzőekben említett edafikus gátló okokon túl Bartha (2008) és Házi (2008) kutatásai szerint számolnunk kell a cserjék gyors betelepődését lehetővé tevő „időablak” tényezőjével is, amelynek nyitottságát a klonálisan jól terjedő füvek záródásának befolyásolásával az időjárás, a tűz, a legeltetés és az állatok túrása is szabályozzák. Sajnos ezek szerepe évtizedes visszatekintésben nehezen tanulmányozható.

A spontán cserjésedéssel, erdősődéssel kapcsolatos fontos kérdés, hogy mennyire sikeres a regeneráció a potenciális élőhelytípusok viszonylatában, megjelennek-e ezeknek az élőhelyeknek a jellemző fafajai. A cserjeszint adatait elemezve a három legfontosabb honos fafaj a vadkörte, a mezei juhar és a csertölgy. Utóbbiaktól eltérően a vadkörte ökológiai viselkedése – zoochor terjesztésű faj lévén – a töviskes cserjefajokhoz hasonló, előfordulási gyakorisága és tömegessége is összemérhető velük. A vadkörte megjelenése kevésbé függ a tájhonos fafajú erdők közelségétől, ellentétben a csertölgyvel és mezei juharral.

A cserjeszint és a lombkoronaszint adatai alapján határozottan elkülönülő felvételek az akácosodás veszélyére hívják fel a figyelmet. Az erdősödést vizsgálva az előretörő spontán akácállományok és a kultúrflóra elemeiként jó terjedőképességű szilvások és dióelegyes erdők beszűkítik a tájhonos fafajú spontán erdősödés lehetőségét a tájban, amelyet a propagulum-limitáltság tovább fokoz. Az említett két gyümölcsfafaj túlélőképességét a felhagyást követően Csontos & Tamás (2005) is megerősíti. Molnár (2008b) invázióként minősíti a királydió terjedését az Északi-középhegységben. Házi (2008) a birs szerepét emeli ki a másodlagos szukcesszióban, amelyet tapasztalataink is megerősítenek. Az akác terjedése gátolt a nagy besugárással érintett, erodált, vékony termőrétegű parcellákon. Tölgyesek szomszédságában, kis területen szép példái is megfigyelhetők a spontán erdősödésnek, mint tájhonos fafajokkal történő regenerációs folyamatnak, ahol a cserjeszint esetében a már említett mezei juhar és csertölgy mellett a kocsánytalan tölgy is sikeresen terjed.

A cserjeszint és lombkoronaszint adatait elemezve a szukcesszió háttértényezői közül kiemelkedő a közvetlen vegetációs környezet hatása. A propagulumforrások távolságának jelentősége kapcsán már Fekete (1985) is megállapította, hogy az immigráció a propagulumforrás távolságának logaritmusával fordítottan arányos.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozok Berki Imrének, Móricz Norbertnek és Csiszár Ágnesnek a kutatásban történő közreműködésért, továbbá a kézirat elkészítésében nyújtott segítségükért.

Irodalom

- Adamowski, W., Bomanowska, A. 2011: Forest return on an abandoned field – secondary succession under monitored conditions. *Folia Biologica et Oecologica* 7: 49–73. DOI: <https://doi.org/10.2478/v10107-009-0016-z>
- Alexander, V.P., Volker, C.R., Matthias, B., Tobias, K., Daniel, M. 2012: Effects of institutional changes on land use: Agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe. *Environmental Research Letters* 7(2): 024021. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/7/2/024021>
- Albert Á-J., Kelemen A., Valkó O., Migécz T., Csecserits A., Rédei T., Deák B., Tóthmérész B. & Török P. 2014: Secondary succession in sandy old-fields: a promising example of spontaneous grassland recovery. *Applied Vegetation Science* 17: 214–224. DOI: <https://doi.org/10.1111/avsc.12068>
- Barbati, A., Bastrup-Birk, A., Baycheva-Merger, T., Bonhomme, C., Bozzano, M., Bücking, W., Camia, A., Caudullo, G., Cienciala, E., Cimini, D., Clark, D., Cools, N., Corona, P., De Vos, B., Domínguez, G., Edwards, D., Estreguil, C., Filipchuk, A., Fischer, R., Japelj, A. 2011: State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. In: Proceedings of the Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Oslo, p. 337.
- Bartha D., Bús M., Horváth, T. (szerk.) 2006: Az év fája 2005: a közönséges boróka (*Juniperus communis* L.). Sajtó kiadás, p. 8.
- Bartha S. 2008: A parlagszüksesszió főbb vonásai. Hogyan kutassuk a parlagokat? In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk.): XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót, pp. 23–33.
- Bartha S., Molnár Zs. (szerk.) 2008: XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót, p. 250.
- Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.) 2011: Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. ÁNÉR-2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót, p. 441.
- Chytrý, M. (ed.) (2007): Vegetace Česke republiky.1.Travinná a keříčková vegetáce. (Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland vegetation.) – Academia, Praha, p. 526.
- Csontos P., Tamás J. 2005: Tájidegen fajok által meghatározott spontán erdősődő területek növényzetének vizsgálata. *Kanitzia* 13: 69–79.
- Dövényi Z. 2010: Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, p. 876.
- Fekete G. 1985: A cönológiai szüksesszió kérdései. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 216.
- Halász G. (szerk.) 2006: Magyarország erdészeti tájai. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest. p. 154.
- Házi J. 2008: Somló-hegy a Nyugat-Cserhátban. In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk.): XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót, pp. 54–61.
- Illyés, E., Bölöni, J. (szerk.) 2007: Lejtősztyepek, löszgyepek és erdőssztyeprétek Magyarországon. Magánkiadás, Budapest, p. 236.
- Jakucs P. 1972: Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 228.
- Láng S. 1967: A Cserhát természeti földrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 375.
- MÁFI 2005: Magyarország Földtani Térképe (1: 100 000). Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- Molnár Cs. 2008a: Sár-hegy (D-Mátra – Mátraalja). In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk.): XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót, pp. 34–43.
- Molnár Cs. 2008b: Hogyan tovább? Parlagszüksesszió a cserjések és az erdők irányába az Északi-középhegységben és lábánál. In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk.): XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót, pp. 139–146.

- Molnár Cs. 2008c: Tállya: Patócs-hegy (Hegyalja). In: Bartha S., Molnár Zs. (szerk): XI. MÉTA – túra (2008. október 13–17.) túrafüzete. Kézirat, Vácrátót. pp. 44–52.
- Molnár Zs., Bartha S., Seregélyes T., Illyés E., Tímár G., Horváth F., Révész A., Kun A., Botta-Dukát Z., Bölöni J., Biró M., Bodoncz L., Deák J.Á., Fogarasi P., Horváth A., Isépy I., Karas L., Kecskés F., Molnár Cs., Ortmann-né Ajkai A., Rév Sz. 2007: A grid-based, satellite-image supported, multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). *Folia Geobotanica* 42: 225–247. <https://doi.org/10.1007/BF02806465>
- Nagy, L., Ducci, F. 2003: Technical guidelines. *Acer campestre*. EUFORGEN.
- Olf H., Vera F. W. M., Bokdam J., Bakker E. S., Gleichman J. M., de Maeyer K., Smit R. 1999: Shifting mosaics in grazed woodlands driven by the alternation of plant facilitation and competition. *Plant Biology* 1: 127–137. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.1999.tb00236>
- Schmotzer A. 2016: Beerdősülő területek, gyep-erdő mozaikok, szegélycserjések (esettanulmányok). In: Korda M. (szerk.): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 551–574.
- Teleki, B., Sonkoly, J., Erdős, L., Tóthmérész, B., Prommer, M., Török, P. 2019: High resistance of plant biodiversity to moderate native woody encroachment in loess steppe grassland fragments. *Applied Vegetation Science* 23(2): 175–184. DOI: <https://doi.org/10.1111/avsc.12474>
- Tiborc V., Major F., Zagyvai G., Bartha D. 2019: Négy özönfaj (fehér akác, zöld juhar, amerikai kóris, mirigyes bálványfa) inváziós veszélyeztetésének kockázatbecslése az Országos Erdőállomány Adattár alapján. *Tájökológiai Lapok* 17(1): 93–106. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.3468>
- Tóth Z. 2004: A Kerca-patak melléki rétek (Kercaszomor, Belső-Őrség) jelene és múltja (esettanulmány természetvédelmi célú kezelések megalapozásához). *Tájökológiai Lapok* 2(2): 313–333. <https://doi.org/10.56617/tl.4603>
- Whisenant, S. 2005: Managing and directing natural succession. In: Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N. (eds.): *Forest Restoration in Landscapes*. Springer, New York, pp. 257–261. https://doi.org/10.1007/0-387-29112-1_37
- Zagyvai G. 2008: Tájérténeti vizsgálatok cserhádi mintaterületen. *Tájökológiai Lapok* 6(1–2): 127–144. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.4154>
- Zagyvai G., Csiszár Á., Korda M., Schmidt D., Šporčić D., Teleki B., Tiborc V., Bartha D. 2012: Előzetes eredmények száraz és félszáraz élőhelyek szukcessziós változásainak vizsgálatáról. *Botanikai Közlemények* 99(1–2): 123–141.
- Zagyvai G. 2016: Közösségi jelentőségű erdei élőhelyek spontán regenerációjának esélyei a Cserhátban – lehetőségek és veszélyek. In: Korda M. (szerk.): Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény. Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp. 575–602.
- Zagyvai G. 2020: Spontán erdőállományok fafajösszetételének áttekintő értékelése az Országos Erdőállomány Adattár alapján. *Tájökológiai Lapok* 18(1): 65–86. DOI: <https://doi.org/10.56617/tl.3482>
- Zólyomi B. 1989: Természetes növénytakaró. 1: 1 500 000. In: Pécsi M. (szerk.): *Magyarország Nemzeti Atlasza*. MTA Földrajztudományi Kutató Intézete, Budapest, p. 89.

Species composition analysis of shrub- and canopy layer data of spontaneous habitats in Cserhát Hills

G. ZAGYVAI

¹ University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Environmental Protection and Nature Conservation, 9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.; e-mail: zagyvai.gergely@uni-sopron.hu

Keywords: secondary succession, regeneration, plant invasion, propagule source, ecological factors

Abstract: Characteristics of species composition and determining background factors were studied based on data of shrub and canopy layer in spontaneous habitats. Secondary succession processes were evaluated in aspect of plant invasion risk and regeneration ability in sample parcels of Cserhát Hills (North Hungary). Canopy, shrub layer data and potential background factors of spontaneous habitats were analysed by principal component analysis (PCA) and canonical correspondence analysis (CCA). Shrub spreading on abandoned arables and pastures are determined by thorny species (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*). These shrublands can develop to forests with participation of *Quercus cerris* and *Pyrus pyraster*, if supporting species sources are given. Spreading of *Ligustrum vulgare* and *Cornus sanguinea* is typical for abandoned vineyards and orchards. Some relict fruit tree species of old agriculture stay active component of succession: *Juglans regia* with significant allelopathic effect; domestic *Prunus* taxa with effective capacity forming root suckers. One of the most common scenario of abandoned parcels in this landscape is the spreading of invasive *Robinia pseudoacacia* and become closed forest. Variables describing the vegetation environment of the parcels are the most important from the examined 9 background factors. Age of the abandoned parcels is also notable variable, but it does not mean definitely the closing of the canopy as time goes on. Shrub and tree spreading is blocked in steeper, dry, strong irradiated hillsides. These conditions and sites provide habitat for some rare, valuable shrub species (*Colutea arborescens*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa spinosissima*) of the landscape.

A műre a Creative Commons4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:
[CC-BY-NC-ND-4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

This work is licensed under a
[Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

