DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

KOLEJANISZ TAMÁS

MOSONMAGYARÓVÁR
2022

SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR
VÍZ- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI TANSZÉK

WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER-TUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS DOKTORI ISKOLA

HABERLANDT GOTTLIEB NÖVÉNYTUDOMÁNYI DOKTORI PROGRAM

DOKTORI ISKOLA VEZETŐ:
PROF. DR. VARGA LÁSZLÓ, DSC
EGYETEMI TANÁR

PROGRAMVEZETŐ: PROF. DR. ÖRDÖG VINCE, DSC EGYETEMI TANÁR
TÉMAVEZETŐK:
PROF. DR. PINKE GYULA, DSC
EGYETEMI TANÁR
DR. VÉR ANDRÁS, PHD
TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS

Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) térfoglalását befolyásoló ökológiai és agrotechnikai tényezők az osztrák-magyar határ térségében

KÉSZÍTETTE:
KOLEJANISZ TAMÁS

MOSONMAGYARÓVÁR
2022

1. Bevezetés, célkitűzések

A kutatás során a szerző a következő kérdésekre kereste a választ:

(1) A parlagfű fertőzöttségének mértékében van-e különbség a két ország határmenti zónájában?

(2) Mely gazdálkodási- és környezeti tényezők felelősek az esetleges országok közötti különbségekért a parlagfű tömegességét illetően?

(3) Mely gazdálkodási- és környezeti faktorok befolyásolják a parlagfű elterjedését az egész vizsgálati területen (országfüggetlenül)?

(4) Van-e különbség a két ország határmenti zónájában a nyárutói gyomvegetáció fajösszetételét és tömegességét tekintve?

2. Anyag és módszer

A projekthez a dolgozatban egy hozzávetőlegesen 30 kilométer széles zónát jelöltünk ki az osztrák-magyar határtól kiindulva mindkét ország belseje felé. Ez – a 355 km hosszú, szabálytalan, cikcakk alakban húzódó határszakasz mentén – megközelítőleg 150 km hosszú észak-déli irányú és 105 km széles kelet-nyugati irányú kiterjedésben rajzolta ki a vizsgálati területet.

A disszertációban a vizsgálat négy növénykultúrára terjedt ki. A négy választott kultúra a napraforgó (*Helianthus annuus* L.), a kukorica (*Zea mays* L.), a szója (*Glycine max* L.) és az olajtök (*Cucurbita pepo* L. subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.) voltak. Összesen 200 szántóföldön történt a gyomfelvételezés, mindegyik kultúra esetén 25–25 szántóföldet foglalt

magába a vizsgálat országonként (25-öt Ausztriában és 25-öt Magyarországon). A gyomfelvételezési adatok 2015 és 2018 között történtek felvételezésre az *Ambrosia artemisiifolia* megjelenésének szezonális csúcsán, július-augusztusban. A mintavételt közvetlen százalékos borításbecsléssel végeztük 4 db 50 m^2-es mintatéren, ebből egy mintavétel a szegélyben, három pedig a táblabelsőben került felvételre különböző távolságokban a tábla szélétől (10 és 200 méter között).

A földhasználati tényezőket szintén tanulmányoztuk, valamint összegyűjtöttük azokat a tényezőket, amelyek a szántóföld előtörténetét meghatározták. Ezeket a gazdálkodási faktorokat kérdőíves felméréssel személyesen kérdeztük meg a gazdálkodóktól, irányított interjúk segítségével. A következő gazdálkodási tényezőket jegyeztük fel a kérdőíves felmérések során: szántóföld sorszáma, felvételezés időpontja, ország és település, gazdaság vagy gazdálkodó neve, kultúrnövény neve, fajta vagy hibrid neve, táblaméret (ha), gazdaság mérete (ha), biogazdálkodás vagy konvencionális gazdálkodás, GPS koordináták, tengerszint feletti magasság (m), szomszédos vegetáció, kultúrnövény borítása (%), vetésidő, sortávolság (cm), tőtávolság (cm), tőszám, vetőmag mennyisége, elővetemény, kijuttatott NPK műtrágya mennyisége (kg/ha), kijuttatott szervestrágya mennyisége (t/ha), alkalmazott herbicid-hatóanyagok, valamint a talajművelés típusa és mélysége.

3. Eredmények

A binomiális általánosított lineáris modellek (GLM) feltárták, hogy az *Ambrosia artemisiifolia* szignifikánsan nagyobb gyakorisággal (Th0) fordult elő Magyarországon úgy a tábla szegélyében, mint a

táblabelsőben. A tábla belsejében a viszonylag alacsony (Th1=parlagfűborítás > 1%) parlagfűborítás a küszöbértéket szignifikánsan gyakrabban haladta meg Magyarországon, mint Ausztriában. Mindazonáltal, nem mutattunk ki szignifikáns különbségeket a nagyobb borításértékek eloszlását tekintve a két ország között, sőt a borításértékek 10%-ot meghaladó eseteket vizsgálva (Th10=parlagfűborítás > 10%) némileg nagyobb arányban fordultak elő az ilyen mértékben fertőzött szántóföldek Ausztriában, akár a szegélyben, akár pedig a táblabelsőben vizsgálódtunk.

A modell-alapú rekurzív partícionálás a 8 tanulmányozott esetből csak kettőben azonosított szignifikáns különbségeket a két ország között, mindkét esetben a táblák belsejében. A Th5 csoportban (parlagfűborítás > 5%) az elővetemény volt fontos tényező, míg a Th10 csoportban (parlagfűborítás > 10%) mind a gazdálkodási típus (bio/konvencionális), mind pedig az elővetemény releváns tényezők voltak. Az 5%-os parlagfűborítást meghaladó csoportban, ha az elővetemény szója, kukorica vagy repce volt, akkor a magas parlagfűborítás (> 5%) szignifikánsan gyakrabban jelentkezett Ausztriában (23% Ausztriában, szemben a 7,5%-kal Magyarországon), de ha kalászos vagy olajtök volt az elővetemény, akkor ellentétes tendenciát mutattunk ki (2,9% Ausztriában, szemben a 18,3%-kal Magyarországon). A Th10-es csoportot tekintve, az erősen fertőzött szántóföldek az ökológiai gazdaságokban jelentkeztek nagyobb mértékben Magyarországon (40% hazánkban és 5,2% Ausztriában). Ezzel szemben, Ausztriában nagyobb parlagfűfertőzés mutatkozott a konvencionális gazdálkodásban, azokban az esetekben, amikor az elővetemény kukorica, szója vagy olajtök voltak (18,1% Ausztriában és 2,7% Magyarországon).

A döntési fa modellek szignifikáns mintákat tártak fel mind a nyolc tanulmányozott esetben. Ország csak egyszer társult a szétválasztáshoz, de ez az elkülönítés az első pozícióban következett be jelenlét/hiány esetén a tábla szegélyében. Ausztriát tekintve az ezt követő elágazások a N műtrágya használatával kapcsolatban léptek fel, kisebb gyakoriságú parlagfű jelenlétet mutatva azokon a szántóföldeken, ahol nagyobb mennyiségű nitrogén műtrágyát juttattak ki. Magyarországon a talaj Na tartalma volt a következő elválasztó faktor, ami negatívan asszociálódott parlagfű jelenlétével. A többi hét esetben a leginkább befolyásoló tényező a kultúrnövény borítása volt, ami meghatározta a fa-modellekben a hasítások legmagasabb számát. Az alacsonyabb kultúrnövényborítás értékekkel nagyobb parlagfű abundancia társult.

Az évi csapadékösszeg átlaga szintén fontos elágazás-érték volt, ami három alkalommal is kirajzolódott a modellekben, magasabb parlagfűfertőzést jelezve, ha magasabb volt az éves csapadékmennyiség mértéke. Három további változó bizonyult még fontos tényezőnek a modellekben: az évi átlaghőmérséklet, valamint a foszfor műtrágyázás negatívan, a talaj foszforkoncentrációja pedig pozitívan asszociálódott a parlagfű tömegességével. Az R-négyzet értékek eredményei és a variancia-partícionálás feltárta, hogy az agrotechnikai változók sokkal inkább meghatározták a parlagfű tömegesség-mintázatának varianciáját, mint az ökológiai változók.

A gyomborítást tekintve a tavaszi vetésű kultúrák nagy tömegben előforduló, általánosan elterjedt gyomfajai domináltak mindegyik kultúrában, országtól függetlenül. Legfontosabb gyomfajok az *Echinochloa crus-galli,* a *Panicum dichotomiflorum,* a *Chenopodium album,* az *Ambrosia artemisiifolia,* a *Setaria pumila,* a *Convolvulus*

arvensis, a *Datura stramonium*, az *Amaranthus powellii*, a *Panicum miliaceum* spp. *ruderale*, a *Persicaria lapathifolia*, a *Calystegia sepium*, a *Cirsium arvense* és az *Equisetum arvense* voltak. A legfontosabb családoknak a *Poaceae*, az *Asteraceae* és a *Chenopodiaceae* bizonyultak. A legjelentősebb életformatípusok a T_4-esek, a G_1-esek és a G_3-asok közül kerültek ki.

4. Diszkusszió

A parlagfű jelenlétére és hiányára való tekintettel a két országban (Th0) szembetűnő, hogy az *A. artemisiifolia* szignifikánsan többször fordult elő Magyarországon. Ez azt jelezheti, hogy Ausztriához viszonyítva Magyarországon sokkal régebbi jelenléte van a parlagfűnek, jóval stabilabb helyi populációkkal és magbankkal a talajban. Az egyik lehetséges magyarázat erre a jelenségre a szocialista mezőgazdasági modell hazai jelenléte a rendszerváltás előtti időkben. Úgy tűnik, hogy az akkoriban nálunk már magas szintet elérő fertőzöttség nem terjedt át a határ túloldalára. Ez minden bizonnyal a vasfüggönynek köszönhető, ami megakadályozta, hogy az *A. artemisiifolia* átterjedjen Ausztriába és elérje a telítődési szintet.

Említésre érdemes, hogy a 10%-nál nagyobb parlagfű fertőzöttséggel bíró földek (Th10) némileg gyakoribbak voltak Ausztriában. Ez jelentheti azt, hogyha egyszer a parlagfű az adott szántóföldön megtelepedett, akkor úgy a határ innenső, mint a túlsó oldalán hasonló tömegességet érhet el.

Az eredmények jelzik, hogy a parlagfű inváziója Ausztriában a határvidéken még vélhetően folyamatban van. Elképzelhető, hogy

„telítettségi lemaradás” áll fenn a két ország között, ami akár 20-30 év is lehet. A jelenlegi különbségek a parlagfű előfordulásában ennek a lemaradásnak lehetnek az örökségei, eredendően a vasfüggöny következményeképpen.

Vizsgálatunkban a különböző parlagfű-fertőzöttségi mintázatok, melyek kapcsolatban állnak ország-függő változókkal bizonyítják, hogy az elővetemény igen fontos tényező. Mindkét modellben a kukorica és szója elővetemények nagymértékű fertőzéssel társultak az ausztriai táblabelsőkben. Érdekes módon a parlagfű átlagborítás értékeit összehasonlítva a négy vizsgált kultúrában, Ausztriában láthatunk magasabb értékeket kukoricában és szójában az aktuális vetemények esetében. Vélhetően ezeknek a kultúráknak a betakarítás utáni talajművelése és a vetésforgóban következő növény magágykészítése előtt speciális elemeket tartalmazó munkaműveletei is vannak, amelyek nagy valószínűséggel serkenthetik a parlagfű csírázását. Ez állhat annak az általunk feltárt jelenségnek a hátterében is, amiért az elővetemény erősebb magyarázó változónak bizonyult, mint az aktuális kultúra. Az 5%-nál nagyobb parlagfűborítás (Th5) nagyobb volt kalászos elővetemény után a táblabelsőben Magyarországon. Ennek az a bevett (nem feltétlenül előnyös) gyakorlat lehet az oka, hogy a gabona betakarítása után nem végzik el azonnal a tarlóhántást, így a parlagfű képes újra hajtani és feldúsítani a talaj magbankját.

A gazdálkodás típusa (konvencionális és ökológiai) ország-specifikus mintázatot mutat: Magyarországon szignifikánsan nagyobb gyakorisággal fordult elő magas fertőzöttséggel (Th10) a parlagfű az ökológiai gazdálkodásban. Ausztriában a biogazdálkodásnak sokkal régebbi hagyományai vannak. Ez nagy valószínűséggel nagyobb

szakértelemmel jár együtt a vegyszermentes gyomszabályozást tekintve. A modern megközelítésű kemikália-mentes gyomszabályozási módszereknek az alkalmazása egyúttal magyarázat is lehet arra, hogy miért kisebb a parlagfű tömegességének mértéke a biológiailag művelt szántóföldeken Ausztriában, mint Magyarországon. Azonban a konvencionálisan művelt szántóföldek bizonyos előveteményekkel társítva éppen ellentétes tendenciát eredményeznek: az erősen fertőzött szántóföldek hányada némileg még nagyobb is volt Ausztriában. Habár a modell jelzi, hogy az elővetemény a leginkább befolyásoló változó, elképzelhető, hogy a kémiai gyomszabályozást a konvencionális gazdálkodási rendszerekben a magyar gazdálkodók meglehetősen hatékonyan alkalmazták.

A vizsgálatunkban a kultúrnövényborítás volt a legfontosabb változó, ami az *A. artemisiifolia* tömegességét befolyásolta az egész vizsgálati területet górcső alá véve. A modellek nagyobb parlagfűfertőzést jósolnak, ha a kultúrnövény borítása alacsonyabb, mint 35-65%. Az eredmények jelzik, hogy a parlagfű számára kedvezőtlen körülményeket teremt a magas kultúrnövényborítás, hiszen legjobban a teljes napfényben képes nőni. A kultúrnövényborítás egy indirekt földhasználati tényező, amely sok gazdálkodási faktortól függ, mint például a tőszám, sortávolság, a növénykultúra vagy a műtrágyázás. Ha bölcsen használjuk ezeket az agronómiai tényezőket, akkor a gyorsan záródó kultúrnövény-lombozat képes felülkerekedni a gyomokkal folytatott versengésben.

A klimatikus változókat tekintve az évi csapadékmennyiség, mely 600-680 mm között változott a vizsgálati területen, fontosnak tűnt, mivel a parlagfű erős fertőzöttsége a csapadékban gazdag területekhez köthető. A dolgozatban az évi átlagos középhőmérséklet kevésbé fontos tényező,

de az *A. artemisiifolia* nagy tömegessége megmutatkozott azokban a régiókban, ahol az átlag 9,9 °C alatt volt. Mindent egybevetve a Kárpát-medence egészén, így a nyugati részén is, az *A. artemisiifolia* tömegessége a nagy csapadékmennyiséggel és a hűvösebb hőmérséklettel asszociálódott.

Ellentmondásosnak tűnhet, hogy a P műtrágya alkalmazása negatívan, míg a talaj foszforkoncentrációja (P_2O_5 a növények számára felvehető P-t jelenti) pozitívan korrelált a parlagfű abundanciájával. Az egész vizsgált területre jellemző nagymértékű foszforműtrágya használat (valamint a N Ausztriában) vélhetően azért befolyásolja a parlagfű tömegességét negatívan, mert serkentőleg hat a kultúrnövényre, így a kultúrnövény borítására is, és segíti a termesztett növény képességét, hogy túlnője a gyomkonkurenciát. Habár számos korábbi tanulmányban kimutattak korrelációkat az egyes talajtulajdonságok és a parlagfű tömegessége között, a foszfor jelentősége egy merőben új felfedezés. A vizsgálatunkban a P nem mutatott korrelációt más egyéb faktorokkal.

A variancia-partícionálás feltárta, hogy a vizsgálati területen a gazdálkodási tényezők a parlagfű fertőzöttség szempontjából jobb prediktoroknak bizonyultak a környezeti tényezőknél. Amíg a tényezők két csoportja közötti különbségek aránya nagyjából ugyanaz a szántóföld szegélyében a négy küszöbérték szempontjából, addig a nagy parlagfű borításértékek a táblák belsejében a gazdálkodási tényezők erősebb hatásával asszociálódtak. Eredményeink azt is hangsúlyozzák, hogy a parlagfű populációk térnyerése a szántóföldek belsejében a nem megfelelő szántóföldi gazdálkodás következménye lehet, semmint abiotikus kényszerek hatása. Az eredményeink jelzik, hogy a parlagfűnek generalista ökológiai stratégiája van, és a vetések kolonizálásában a

környezeti tényezőknek kevesebb szerep jut, ellenben a faj igen érzékenyen reagál a szántóföldi agronómiai műveletekre.

A legfontosabb gyomnövények tekintetében megállapítható, hogy a tavaszi vetésű kultúrák nagy tömegben előforduló, általánosan elterjedt gyomfajai domináltak mindegyik kultúrában, országtól függetlenül. A növénycsaládok vonatkozásában, kukoricában a két legnagyobb jelentőségű a *Poaceae* és az *Asteraceae* család volt, függetlenül attól, hogy melyik országban vizsgálódtunk. Ugyanez a tendencia figyelhető meg napraforgóban, szójában és olajtökben is, hiszen három család adja az átlagborítások legalább 80%-át. Kukoricát kivéve, a többi kultúrnövény esetében az *Asteraceae,* a *Chenopodiaceae* és a *Poaceae* család foglalta el az első három helyet a családok tömegességi részesedésének rangsorában. Ezek az eredmények jelzik a tavaszi vetésű növénykultúrák gyomflórájának viszonylagos egyöntetűségét, mely vélhetően a nagyon hasonló agrotechnikának és a herbicidhasználat homogenizáló hatásának köszönhető.

Az életformatípusok tömegességi viszonyainak tanulmányozása rávilágít, hogy a borítási részesedések 70-80%-át minden kultúrában, országtól függetlenül a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek adják, illetve a G_1-es és G_3-as életformába sorolható fajok hányada is számottevő. Ez annak köszönhető, hogy leginkább a vetéshez kapcsolódó utolsó talajművelés időpontja határozza meg a kifejlődő gyomnövényzet összetételét. Geofitonokból (tarackos, rizómás fajokból és a szaporítógyökeres fajokból) több volt Ausztriában, ami jelezheti a szántás háttérbe szorulását nyugati szomszédunknál, ahol az általunk vizsgált szántóföldek 32%-át forgatás nélkül művelték, míg hazánkban csak 22% volt ezek hányada.

5. Új tudományos eredmények (Tézisek)

1. Vizsgálataim alátámasztották, hogy a parlagfű hazánkban többször és nagyobb borításban fordul elő, mint Ausztriában. Ez a következménye annak, hogy hazánkban a gyomfaj jóval előbb jelent meg (stabil helyi populációkkal, és magbankkal), mint Ausztriában.
2. Bebizonyítottam, hogy a parlagfű borítását tekintve a gazdálkodás típusa (konvencionális és ökológiai) országspecifikus mintázatot mutatott: hazánkban nagyobb borítással fordult elő az ökológiai gazdálkodásban, míg Ausztriában a konvencionálisan művelt szántóföldeken a magas parlagfű fertőzést mutató szántóföldek aránya volt a nagyobb.
3. Megállapítottam, hogy a parlagfű tömegességét a kultúrnövény borítása befolyásolja a legnagyobb mértékben, országtól függetlenül.
4. Bebizonyítottam, hogy a gazdálkodási tényezők a parlagfű fertőzöttsége szempontjából erősebb prediktoroknak bizonyultak, mint a környezeti tényezők. Ez az információ fontos lehet a parlagfű jövőbeni terjedésének pontosabb előrejelzése szempontjából (mivel eddig az előrejelzések nagyrészt a klimatikus adatokra épültek).

6. Publikációk

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

LEKTORÁLT FOLYÓIRATBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

Kolejanisz, Tamás ; Nagy, Katalin ; Bede-Fazekas, Ákos ; Vér, András ; Pinke, Gyula: *Nyárutói gyomnövényzet összetétele az osztrák–magyar határ térségének szántóföldjein*. MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA 21: 2 pp. 3-17., 15 p. (2020)

Pinke, Gyula ; **Kolejanisz, Tamás** ; Vér, András ; Nagy, Katalin ; Gábor, Milics ; Schlögl, Gerhard ; Bede-Fazekas, Ákos ; Botta-Dukát, Zoltán ; Czúcz, Bálint: *Drivers of Ambrosia artemisiifolia abdundance in arable fields along the Austrian-Hungarian border*. PRESLIA 91: 4 pp. 369-389., 21 p. (2019)

Kolejanisz, Tamás ; Pinke, Gyula: *Az ürömlevelű parlagfű (Ambrosia artemesiifolia L.) térfoglalását befolyásoló ökológiai és agrotechnikai tényezők*. MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA 19: 1 pp. 3-20., 18 p. (2018)

Kolejanisz, Tamás ; Szilágyi, Ákos ; Karácsony, Péter ; Pinke, Gyula: *Konvencionális és ökológiai termesztésű olajtökkultúrák gyomnövényzetének összehasonlítása*. MAGYAR GYOMKUTATÁS ÉS TECHNOLÓGIA 18: 1 pp. 33-40., 8 p. (2017)

PUBLIKÁLT KUTATÁSI JELENTÉS

Bakody, Attila ; Blazsek, Katinka ; **Kolejanisz, Tamás** ; Pinke, Gyula ; Szemerits, Attila ; Takács, Krisztina ; Tóth, Petra ; Vér András: *Joint Ambrosia Action Project - Kutatási jelentés/ Forschungsergebnisse*. Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar (2019) 199 p.

TUDOMÁNYOS KONFERENCIAKIADVÁNYOKBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

Kolejanisz, Tamás ; Nagy, Katalin ; Vér, András ; Pinke, Gyula: *Szántóföldi gyomnövényzet vizsgálata az osztrák-magyar határmenti zónában*. In: Haltrich, Attila; Varga, Ákos (szerk.): 67. Növényvédelmi Tudományos Napok konferenciakiadványa: Növényvédelmi Tudományos Napok 2021 (2021) 76 p. pp. 45-45., 1 p.

Pinke, Gyula ; **Kolejanisz, Tamás** ; Vér, András ; Nagy, Katalin ; Milics, Gábor ; Schlögl, Gerhard ; Bede-Fazekas, Ákos ; Czúcz, Bálint ; Botta-Dukát, Zoltán: *A parlagfű térfoglalását befolyásoló tényezők az osztrák-magyar határ térségében*. In: Magyar Gyomkutatás és Technológia: Joint Ambrosia Action (Közös Parlagfű Akció) projekt Nemzetközi Tudományos Konferencia 2019-05-29 [Dunakiliti, Magyarország] (2019) pp. 75-75., 1 p.

Pinke, Gyula ; **Kolejanisz, Tamás** ; Czúcz, Bálint ; Botta-Dukát, Zoltán: *Weed species composition of oil pumpkin fields in Hungary*. In: Schumacher, M; Westermann, P (szerk.): Proceedings 7th meeting of the EWRS working group “Weeds and biodiversity” (2019) pp. 15-15., 1 p.

Pinke, Gyula ; **Kolejanisz, Tamás** ; Vér, András ; Nagy, Katalin ; Bede-Fazekas, Ákos ; Czúcz, Bálint ; Botta-Dukát, Zoltán: *Variables influencing the abundance of Ambrosia artemisiifolia in the Austrian-Hungarian borderland*. In: Schumacher, M; Westermann, P (szerk.): Proceedings 7th meeting of the EWRS working group “Weeds and biodiversity” (2019) pp. 16-16., 1 p.

Pinke, Gy ; **Kolejanisz, T** ; Vér, A ; Nagy, K ; Bede-Fazekas, Á ; Czúcz, B ; Botta-Dukát, Z: *Does abundance of ragweed differ between the two sides of former iron curtain?* In: Pyšek, P.; Pergl, J.; Moodley, D (szerk.): 15th Ecology and Management of Alien Plant invasions (EMAPi) book of abstracts: Integrating research,management and policy. Pruhonice, Csehország: Academy of Sciences of the Czech Republic (2019) p. 173.

EGYÉB PUBLIKÁCIÓK

LEKTORÁLT FOLYÓIRATBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

Kolejanisz, Tamás ; Csányi, Sándor: *A gímszarvas agancsfejlesztése*. GREENFO.HU: 00 p. 00 (2012)

Kolejanisz, Tamás ; Csányi, Sándor: *A "hibás lelövés" néhány ellentmondása a trófeabírálatban 2.* NIMRÓD 100: 8 pp. 8-9., 2 p. (2012)

Kolejanisz, Tamás ; Csányi, Sándor: *A "hibás lelövés" néhány ellentmondása a trófeabírálatban*. NIMRÓD 100: 7 pp. 16-17., 2 p. (2012)

Kolejanisz, Tamás ; Sonkoly, Krisztina ; Csányi, Sándor: *Age-dependent changes of antler size in red deer in two contrasting habitats in Hungary*. REVIEW ON AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT 1: 1 pp. 314-320., 7 p. (2012)

TUDOMÁNYOS KONFERENCIAKIADVÁNYOKBAN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK

Csányi, Sándor ; Sonkoly, Krisztina ; **Kolejanisz, Tamás**: *Otázky ovplyvňovania vekovej štruktúry zveri*. In: SLAMEČKA, J (szerk.): Štruktúra populácií zveri a úloha mediálnej komunikácie v poľovníctve: III. seminár včelárskej praxe: Plemenitba a šľachtenie včiel: Zborník. Nitra, Szlovákia: Centrum výskumu živočíšnej výroby Nitra (2013) pp. 75-80., 6 p.

Kolejanisz, Tamás ; Csányi, Sándor: *A gímszarvas agancsfejlődése eltérő élőhelyi viszonyok között*. In: Bartha, S; Mázsa, K (szerk.): 9. Magyar Ökológus Kongresszus: Programfüzet, Előadások és poszterek összefoglalói. Vácrátót, Magyarország: MTA ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet (2012) 117 p. pp. 60-60., 1 p.

Kolejanisz, Tamás ; Sonkoly, Krisztina ; Csányi, Sándor: *Az agancsméretek változása gímszarvasnál, két eltérő területen*. In: Takács, Márton (szerk.): II. SZAKKKÖR KONFERENCIA – Szakkollégiumok Konferenciája a Környezet- és Természetvédelemért előadásainak összefoglalói. Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetem Környezetvédelmi (Zöld) Szakkollégium (2012) pp. 32-32., 1 p.