

Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Talajfelszín közeli pókegyüttesek vizsgálata lékes
felújítású erdőrészekben**

Bali László



Sopron
2022

Doktori Iskola: Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási
Tudományok Doktori Iskola

Vezető: Prof. Dr. Faragó Sándor

Program: Erdei ökoszisztémák ökológiája és
diverzitása

Programvezető: Prof. Dr. Mátyás Csaba

Konzulensek: Dr. habil Tuba Katalin
Dr. habil Szinetár Csaba

Bevezetés

Országunk egyik legnagyobb megújuló természeti erőforrását erdőterületeink adják. Művelésük a folyamatos erdőborítást biztosító gazdálkodási módok szemlélete szerint kell, hogy történjen. Ennek főbb vezérelvei közül kiemelt fontosságú a természetes erdőkben lejátszódó folyamatok követése, szimulálása. Az erdészeti gyakorlatban e követelményeknek leginkább az örökerdő üzem mód felel meg. A vágásosról örökerdő üzem módra való áttérésre szolgál az átalakító üzem mód, aminek egyik legígéretesebb formája a lékes felújítás.

A természetes kialakult lécek vizsgálata azt mutatják, hogy az ottani abiotikus környezeti tényezők jelentősen eltérhetnek a környező erdőállományban tapasztalhatóaktól. A lécek képződése a terület izeltlábú faunájára is komoly behatással van, mivel az nem csak a már említett abiotikus változásokkal jár, de ezek által az aljnövényzet átalakulásával is. Mivel az eljárás hazánkban viszonylag újkeletű erdőgazdálkodási módszernek tekinthető, így annak a pókokat is magában foglaló taljaközeli izeltlábú faunára kifejtett hatásaival kapcsolatban is csak csekély mennyiségű információ áll rendelkezésünkre.

A pókok a legtöbb szárazföldi ökoszisztémában jelentős szerepet töltenek be. S bár hazánk vonatkozásában aránylag sok agro-ökoszisztémát érintő vizsgálat tárgyát képezték, erdőművelési viszonylatban kevésbé kutatott csoportnak tekinthetők, holott számos nemzetközi kutatás szerint az erdei ökoszisztémákban bekövetkező változások hatásainak vizsgálatához megfelelő alanyoknak bizonyultak. A pókfajok többségének ugyanis specifikus és jól meghatározható élőhelyigényei vannak, a különböző környezeti tényezők változásai könnyen és gyorsan befolyásolják abundanciájukat, így például az erdőszerkezeti és mikroklímatis változásokra is érzékenyen reagálnak. Ezért kiváló indikátorszervezeteknek tekinthetők. E szerepüket, ökológiai definiálhatóságuk mellett, alátámasztja még, hogy taxonómiájuk jól feltárt, valamint viszonylag költséghatékonyan és jól ismételtően gyűjthetők. Mindezek alapján közösségeik alkalmasak a mesterséges lécek kialakítása miatt bekövetkező biodiverzitásbeli változások kutatására.

Célkitűzések

A kutatásom fő céljai a kísérleti területek pókfaunájának jobb megismerése, valamint a mesterséges léknyitás azokra gyakorolt különféle hatásainak feltárása volt:

1. Egyik mintaterületem pókfaunáját sem vizsgálták még, így célom volt a vizsgálatra kijelölt erdők talajfelszín közeli pókfaunájának standardizált módszerrel történő felmérése. Feltételeztem, hogy kutatásaim révén a területekre és esetleg a régióra is új faunisztikai eredmények születhetnek.
 - a. Mik a területek leggyakoribb fajai?
 - b. Előfordulnak-e a területeken védett fajok?
 - c. Előfordulnak-e a területeken Magyarországon korábban még le nem írt fajok?
 - d. Hogyan alakul a gyakori fajok szezonális aktivitása az irodalmi adatokhoz képest?
 - e. Ilyen irányú vizsgálatok elvégzéséhez elegendő hosszúságú volt-e a mintagyűjtésem?
2. Feltételeztem, hogy a Bejegyztyános 13/A és Vép 32/D erdőrészeletek pókegyütteseinek összetétele eltérő lehetett.
 - a. Mennyire hasonlít a két fauna faj- és egyedszáma, valamint diverzitása?
 - b. Mennyire hasonlít a két fauna szezonális és térbeli aktivitása?
 - c. Mennyire hasonlít a két fauna összetétele és ökológiai karakterisztikái?
3. Feltételeztem, hogy a mesterséges léknyításnak voltak a talajfelszín közeli pókegyüttesek szerkezetére kifejtett megfigyelhető hatásai, valamint hogy e hatások egyike az erdőállományok és a bennük kialakított 15 x 30 m-es lékek együttesi közötti szegélyzónák kialakulása volt.
 - a. A lékek hossz tengelyén keresztülfektetett transzszektek mentén vizsgálva a faj- és egyedszámok, a diverzitás indexek, az indikátor fajok gyakorisága, valamint a pókegyüttesek guild szerkezete mutat-e jelentős változásokat?
 - b. A kontroll vizsgálat adatai mennyire térnek el a lékekhez kapcsolódó vizsgálatok eredményeitől?
 - c. Közösség ökológiai szempontból elkülönülnek-e egymástól a lékbelső, a lékszélek és az állományok csapdái?

4. Mivel egy mérsékeltövi erdő vegetációs szerkezete egy év lefolyása alatt jelentős változásokon megy át, ezért feltételeztem, hogy a mesterséges léknyitás hatásai egy év lefolyása alatt nem azonos mértékben jelentkeznek.
5. Feltételeztem, hogy az ERTI által vizsgált, a mesterséges léknyitás által befolyásolt biotikus és abiotikus tényezők (gyomborítottság, talajnedvesség, lombkorona nyitottság, megvilágítottság), valamint a területek fekvő holtfa készlete kihatással vannak a felmért pókegyüttesek összetételére.
 - a. Milyen kapcsolatok mutatkoznak e tényezők és a leggyakoribb fajok előfordulása között?
 - b. Milyen kapcsolatok mutatkoznak e tényezők és az egyes guildek gyakorisága között?
 - c. Milyen kapcsolatok mutatkoznak e tényezők és az egyes közösségi mutatók között?
6. Mivel a mesterséges léknyitás természetközeli és tartamos erdőművelési beavatkozásnak tekinthető, ezért feltételeztem, hogy az ökológiai szempontból nem jár a vizsgált talajfelszín közeli pókegyüttesekre nézve káros következményekkel.
 - a. A vonatkozó mutatók hogyan alakulnak a lékek és az állományok adatait összevetve?
 - b. A vonatkozó mutatók hogyan alakulnak a lékes állományrészek és a kontroll terület adatait összevetve?
 - c. A vonatkozó mutatók hogyan alakulnak a mesterséges léknyítással érintett kísérleti erdőterületek és egyéb művelésű erdőrészletek adatait összevetve?
7. Feltételeztem, hogy a talajcspadás adatgyűjtés, valamint a kontroll jelleggel végzett vákuumos (D-Vac) mintagyűjtés eredményei a talajfelszín közeli pókegyüttesek más-más elemeit mutatják be hatékonyabban, így a két módszer által kapott adatok eltérnek egymástól.
 - a. Megegyezik-e a két eljárás által feltárt együttesek összetétele?
 - b. A talajcspadás és a D-Vac mintagyűjtés hasonló képpen mutatja-e ki a mesterséges léknyitás talajfelszín közeli pókegyüttesekre esetlegesen kifejtett hatásait?

Anyag és módszertan

Dolgozatomban egy kétéves időszakot átölelő terepi adatgyűjtő munkán nyugvó vizsgálat eredményeit ismertetem, ami illeszkedik egy, az ERTI által 2010-ben megkezdett, mesterséges léknyitás hatásait elemző kísérletrendszerbe. Ennek során én két mintaterület – Bejcgertyános 13/A, GyT-TVFLN-ABE-IMÉ-V, gyertyános-kocsánytalan tölgyes; valamint Vép 32/D, GyT-TVFLN-PBE-MÉ-V, cseres – talajfelszín közeli pókfaunájának felmérése és összehasonlítása mellett a mesterséges léknyitás azok együtteseire kifejtett hatásait vizsgáltam. E vizsgálatok keretein belül elemeztem azok közösség szerkezetének változásait, mind térben (különös tekintettel esetleges szegélyzónák kialakulására), mind időben. Tanulmányoztam továbbá a léknyítások ökológiai vonatkozásai mellett az azok által befolyásolt biotikus és abiotikus tényezők, valamint a fekvő holtfa pókegyüttesekre gyakorolt kihatásait is. Mintagyűjtésem a két erdőrészletben kialakított 2-2 (hozzávetőlegesen 15 x 30 m-es) lékben és azok környezetében zajlott, amihez védőtetővel ellátott Barber-féle duplaedényes talajcsapdákat használtam. Ezek cseréje kéthetes rendszerességgel történt, mind 2013-ban, mind 2014-ben, áprilistól novemberig.

E vizsgálat mellett a vépi mintaterületen három további mintagyűjtést is végeztem. Egy téli csapdázás (2015) célja volt a léknyitás esetleges hatásainak lombtalan állomány alatti vizsgálata. Egy D-Vac felmérés (2015 nyár) célja volt a talajcsapdázás eredményeinek alternatív mintavételezéssel való összehasonlítása. Valamint egy kontroll vizsgálat (2016 nyár) célja volt az eredményeim lékkel nem érintett állományrészek adataival való összehasonlítása.

Mindezek mellett kiegészítő jellegű talajcsapdás felméréseket is folytattam eltérő természetességű és művelésű erdőrészletekben (ásotthalmi Tanulmányi-erdő, kecskeméti Nyíri-erdő, soproni Roth-féle száraló, soproni Hidegvíz-völgy Erdőrezervátum, Szalafő Erdőrezervátum).

Eredmények és megvitatásuk

Az értekezésem fókuszát adó és legnagyobb részét kitevő kétéves talajcspadás vizsgálat során összesen 30386 pókegyedet dolgoztam fel, amelyek alapján a két mintaterületen összesen 168 fajt mutattam ki. Ezek között egy védett faj volt, a mindkét erdőrészletben előforduló *Atypus piceus*, amelynek ezzel így regionálisan két új előfordulását is kimutattam. Mellette még egy pókfaj magyar faunára új előfordulását tártam fel: *Centromerus leruthi* (Bejc).

Mindkét esetben a 2013-as év pókaktivitása mutatkozott nagyobbak, ugyanakkor sem a 2013-as és a 2014-es év, sem a transzszektpárok adatai között szignifikáns különbség nem adódott. A fajtelődési görbéik alapján mindkét mintaterület pókfaunáját jól feltártnak tartom. A két állomány együttese között, azok egyedszám alapján összehasonlított fajkészlete szerint szignifikáns különbség szintén nem mutatkozott. Mind a faj-, mind az egyedszám a bejegyertényosi erdőrészletben volt nagyobb. A diverzitás értékek viszont Vépen bizonyultak magasabbnak, valamint jobb kiegyenlítettségű is ennek együttese volt. A két fauna összetételében jelentős különbség sem a fajok állatföldrajzi elterjedése, sem a családok rangosra alapján nem mutatkozott, bár a farkaspókok aránya több mint másfélszer akkora volt a bejci, mint a vépi mintában. A pókok átlagos testmérete Vépen volt nagyobb, de szignifikáns különbség itt sem volt kimutatható a két minta között. A leggyakoribb fajnak egyöntetűen a *Pardosa alacris* bizonyult, az együttesek varianciáját legfőképp e pók előfordulása határozta meg. Mindkét mintaterületen a vadászó pókok gyakorisága volt nagyobb. Ez szintén igaz a természetközeli természetességű, a részlegesen árnyékolt és a száraz élőhelyek fajaira. Ugyanakkor az élőhely jellege alapján Bejcen az erdei, míg Vépen a szegély habitatok fajai voltak a leggyakoribbak.

A legmagasabb dominanciával rendelkező fajok szezonális aktivitása (amennyiben azok mindkét erdőrészletben előfordultak) hasonlóan alakult a két mintaterületen. Ezen eredmények a letöbb esetben az szakirodalmi adatokkal is megegyeztek. Kisebb-nagyobb eltéréseket mutattak a *Pardosa alacris*, *Zodarion germanicum*, *Euryopis flavomaculata*, *Urocoras longispina* és *Atypus piceus* fajok. Így e pókok szezonális aktivitásának jellemzéséhez vizsgálataim eredményei új adatokkal járultak hozzá. Térbeli aktivitás tekintetében a következő gyakori fajok mutattak nagyobb eltérést a két mintaterület

között: *Drassyllus villicus*, *Trochosa terricola*, *Zodarion germanicum*, *Euryopis flavomaculata*, *Zora nemoralis* és *Xysticus luctator*. Ennek oka fajonként változó volt, de az egyes elemzések alapján leginkább a két lék eltérő holtfa mennyiségére, újulat borítottságára és humiditására vezethető vissza.

A mesterséges léknyitás talajfelszín közeli pókegyüttesekre gyakorolt hatásait az egyes adatoknak a lékek hossz tengelyén lefektetett csapdador, mint gradiens mentén történő vizsgálata alapján elemeztem. Az ilyen irányú elemzések szerint mind a fajszám, mind az egyedszám a csapdadorok közepe, azaz a lékek belseje felé növekvő tendenciát mutatott, ami a fajkészletek alapján számolt diverzitás indexek értékeire is igaz. Ezt a trendet a (Pearson r) korrelációs analízis szignifikánsnak mutatta a bejci fajszámok, valamint a vépi faj- és egyedszámok, valamint Shannon diverzitás indexek esetében. Az egyes diverzitás indexekre általánosan igaz volt, hogy lokálisan legalacsonyabb értékeiket a lékszéli 5-ös, valamint a 9-es csapdák esetében vették fel, ezek között pedig folyamatos növekedést mutattak.

A közösségszerkezeti adatok alapján a következő csoportok mutattak a léken belül jelentősen nagyobb gyakoriságot: vitorlahálós pókok (Bejc és Vép), tölcsérhálós pókok (Vép), kerekhálós pókok (Bejc és Vép), erdei élőhelyek fajai (Bejc és Vép), félszáraz élőhelyek fajai (Bejc és Vép), humid élőhelyek fajai (Bejc és Vép).

A Renkonen és Jaccard hasonlósági indexek alakulása szerint a lékszéli csapák szomszédiakkal való hasonlósága alacsonyabb, a lékbelső csapdáé pedig nagyobb volt. Hasonló eredményt hozott a klaszteranalízis és a Bray-Curtis hasonlósági index alapján elvégzett N-MDS ordinációs vizsgálat is. Ezek alapján a transzszektek csapdáit két nagy csoportba tömörültek. A kisebbekbe a lékek, a nagyobbakba az állomány csapdáit estek. A lékek széleire helyezett csapdák pedig e két csoport valamelyikébe.

Markánsan elváló szegélyzőna kialakulását egyik vizsgálat sem igazolta. Ehelyett a kialakított lékek teljes belseje szegélyzőnánaként viselkedett. Ezt – az előzőekben ismertetett eredmények mellett – a tipikusan szegélyspecialista *Aulonia albimana* faj léteken belül mutatott jelentősen nagyobb aktivitása is alátámasztotta.

A mesterséges léknyitás hatásainak elemzése részeként az ERTI Sárvári Kísérleti Állomása által felállított hálózat által mért

talajnedvességi, gyomborítottsági, lombkorona nyitottsági és megvilágítottsági adatok, valamint az általam felmért fekvő holtfa; továbbá a talajfelszín közeli pókegyüttesek között több kapcsolat is mutatkozott.

A vadászati stratégiákat tekintve az egyéb vadász, a hurokhálós és speciális hálós fajok gyakorisága pozitív kapcsolatot mutattak a lécek közepétől való távolsággal, valamint a holtfa mennyiségével. Továbbá negatív kapcsolatot a megvilágítottsággal. A kiváráó fajok pozitív kapcsolatot mutattak a lécek közepétől való távolsággal, a holtfa számosságával és korhadtsági fokával, valamint gyengébbet annak mennyiségével. Emellett negatív kapcsolatot a talajnedvességgel és a lombkorona nyitottságával. A talajfelszínen vadászó fajok a megvilágítottsággal pozitív, míg a lécek közepétől való távolsággal és a talajnedvességgel negatív kapcsolatot mutattak. A vitorlahálós pókok pozitív kapcsolatot mutattak a talajnedvességgel, a lombkorona nyitottságával és az aljnövényzet borításával.

Pozitív szignifikáns (Pearson r) korrelációk mutatkoztak a gyomborítottság és az egyedszám, a fajszám és a Shannon diverzitás értékei között; továbbá a nyitottság, a megvilágítottság és a fajszám között; illetve a talajnedvesség és az ekvitalitás között. Negatív szignifikáns korreláció pedig a fényviszonyok és a Simpson diverzitás, valamint a kiegyenlítettség között.

A mesterséges léknyitás talajfelszín közeli pókegyüttesekre kifejtett hatása az év folyamán nem állandó mértékű, az leginkább a nyári, legkevésbé pedig a téli időszakban észlelhető. Ez különösen a vitorlahálós, továbbá kisebb mértékben a talajfelszín közelében vadászó és a tölcserhálós pókok esetében, valamint szintén kisebb mértékben a teljes együttes egyedszámának és diverzitásának alakulása esetében volt megfigyelhető. A pókegyüttesek között ugyanakkor sem a mintázási évek, sem a lécek tájolása alapján nem mutatkozott szignifikáns különbség.

A pókok mozgási aktivitásától függő és így relatív mintavételezési módszernek tekintett talajcsapdázás eredményeit az abszolút mintavételezési módszernek tartott vákuumos (D-Vac) mintagyűjtési módszer eredményeivel is összehasonlítottam. A vizsgálat során 41 faj további 1254 (1087 juvenilis) egyedét gyűjtöttem be. A Bray-Curtis hasonlósági indexen alapuló N-MDS ordinációs elemzés szerint a talajcsapdás és a vákuumos minták jól elkülönültek

egymástól. A diverzitás rendezés alapján szintén a vákuumgyűjtéses minta mutatkozott magasabb diverzitásúnak, de T-próba eredménye alapján a két együttes fajkészlete között nem mutatkozott szignifikáns különbség. A Renkonen hasonlósági indexek alakulása alapján a D-Vac minták a lékek közepébe eső talajcsapdás mintákhoz hasonlítottak a legjobban. A léknyitás hatásait a vákuumos mintagyűjtés is kimutatta. A két módszer által feltárt talajfelszín közeli pókegyüttesek közötti legnagyobb különbségek azok voltak, hogy a talajcsapdázás a ritkább és/vagy nagyobb méretű, továbbá éjszakai aktivitású fajokat hatékonyabban mutatta ki; amíg a D-vac gyűjtés a kisebb, stacionárius életmódú és lokálisan gyakoribb fajokra volt érzékenyebb.

A 2016-os évben egy kontroll jellegű talajcsapdázást is végeztem. A vizsgálat során 57 faj további 3457 egyedét fogtam be. A kontrolvizsgálat eredményei szerint a korábbiakban leírt és a mesterséges léknyitásnak tulajdonított behatások legtöbbször a kontroll csapdázás együttesében nem jelentkezett. Emellett az általam vizsgált mesterséges léknyitásnak élőhelyteremtő és diverzitás növelő hatásai voltak. Ugyanakkor az elemzések alapján, a lékekkel érintett állományrész jellege a kontrollétól nem tért el szignifikáns módon.

Végezetül a Bejegyertyános 13/A és Vép 32/D erdőrészekben csapdázott talajfelszín közeli pókegyütteseket öt eltérő kezelési és természetességű erdő adataival is összehasonlítottam. E vizsgálat eredményei szerint a lékes felújítással érintett erdőrészek talajfelszín közeli pókegyüttesei a vágásos áotthalmi, a Roth-féle száraló és a Szalafő Erdőrezervátum erdeinek együttesével mutattak nagyobb hasonlóságot. Ezek közös jellemzője, hogy az állományaikon belül kisebb-nagyobb méretű nyílt élőhelyek is találhatóak. Továbbá a lékeket tartalmazó erdőrészek pókfaunájának diverzitása a többivel összemérhető, azokénál több esetben magasabb is volt. Valamint az indikátorfajok élőhelypreferenciája alapján természetességük is jónak tekinthető. E mintagyűjtések során négy védett faj régióra új; valamint további négy faj Magyarországra új előfordulásai kerültek kimutatásra.

Tézisek kivonatai

1. Bejegyertyános 13/A és VÉP 32/D mintaterületeken 2013-14 évek során összesen 35214 pókot gyűjtöttem, amelyek 27 család 173 pókfaját képviselték.
 - a. Az egyes mintaterületek leggyakoribb fajait dolgozatom a 3. és 5. táblázatai jegyzik.
 - b. A további adatgyűjtéseket is figyelembe véve 4 védett pókfaj új előfordulását mutattam ki: *Atypus affinis* (Szalafő), *Atypus piceus* (Bejegyertyános, Szalafő, Vép), *Eresus kollari* (Ásotthalom) és *Nemesia pannonica* (Ásotthalom).
 - c. A további adatgyűjtéseket is figyelembe véve 4 pókfaj Magyarországra új előfordulását mutattam ki: *Centromerus leruthi* (Bejegyertyános), *Cybaeus tetricus* (Sopron), *Gnaphosa montana* (Sopron) és *Tapinocyba pallens* (Sopron).
 - d. A következő fajok szezonális aktivitás-adataihoz járultam hozzá új ismeretekkel: *Pardosa alacris*, *Urocoras longispina*.
 - e. A fajtelítődési görbék alapján a két erdőrészlet talajfelszín közeli pókegyüttest jól feltártnak tartom, a mintagyűjtést folytatva jelentős fajszámnövekedés nem lett volna várható.
2. A Bejegyertyános 13/A és Vép 32/D erdőrészletek talajfelszín közeli pók együtteseik között szignifikáns különbség nem mutatkozott. A mindkét erdőállományban előforduló fajok száma 77 volt, ami a teljes fajkészlet 44,5%-át tette ki, e fajok egyedei a teljes csapdázott fauna 97,6%-át adták. A leggyakoribb pók mindkét helyen a sárgafoltos gyászfarkaspók (*Pardosa alacris*) volt, az együttesek varianciáját legfőképp e faj előfordulása határozta meg.
 - a. A legtöbb pókfaj a fő aktivitását a nyár eleji időszakban (április végétől júniusig) mutatta, az egyed- és fajszaámok ekkor bizonyultak a legmagasabbak. Az ivarérett állatok megnövekedett mozgásaktivitása révén az alkalmazott talajcsapdás mintavételezés ekkor a leghatékonyabb.
 - b. A pókfaunák összetétele álltöldrajzi szempontból nem mutatott értékelhető különbséget. A leggyakoribb családok rangsora szintén hasonló volt a két erdőrészletben. Mindkét együttesben a vadászó pókok egyedi domináltak, közülük is a talajfelszínen vadászók voltak a leggyakoribbak. Az indikátor fajok élőhely preferenciái alapján mindkét állomány

- természetszerű állapotú, részlegesen árnyékolt, mérsékelt száraz erdőnek tekinthető. Az élőhely választás jellege alapján Bejcgertyánoson az erdei, míg Vépen a szegély habitatok fajai voltak gyakoribbak.
- c. Az összesített faj- és egyedszám a Bejcgertyános 13/A, míg a fajdiverzitás (Shannon és Simpson), valamint az ekvitabilitás a Vép 32/D erdőrészlet faunájában volt magasabb.
 3. Vizsgálataim eredményei alapján, a mesterséges léknyitás egyértelmű hatással volt a talajfelszín közeli pókegyüttesek szerkezetére. Ugyanakkor jól definiálható szegélyzóna a mesterséges lékek és az állomány között az általam használt csapdarendszer adatai alapján egyik erdőrészletben sem volt kimutatható. A lékek teljes területe szegély jellegű volt. Ezt az *Aulonia albimana*, egyes vitorlápókok (*Lynyphiidae*), valamint a félszáraz és humid élőhelyek fajainak gyakorisága mutatták meg.
 - a. Mind a faj-, mind az egyedszámok, továbbá a diverzitás értékek is a lékek csapdái esetében voltak magasabbak.
 - b. Kontroll vizsgálat alapján a mesterséges léknyitás egyértelműen kihatással volt a talajfelszín közeli pókegyüttesek karakterisztikáira.
 - c. A lékek és állományok csapdáinak elkülönülését többváltozós analízisekkel igazoltam.
 4. A mesterséges léknyitás talajfelszín közeli pókegyüttesekre gyakorolt hatásai leginkább a vegetációs időszak elején, április és július hónapok között; legkevésbé pedig a vegetációs időszak után, télen jelentkeztek. A pókegyüttesek különböző évi adatai között ugyanakkor nem mutatkozott szignifikáns különbség.
 5. A mesterséges léknyitás által befolyásolt biotikus és abiotikus tényezők alakulása konkrét fajpopulációk szintjén is regisztrálható volt.
 - a. A leggyakoribb fajok közül a lékek közepétől való távolsággal a *Trochosa terricola*, az *Urocoras longispina*, a *Xysticus luctator* és a *Scotina celans*; a talajnedvességgel a *Pelecopsis radicolosa*; a gyomborítottsággal a *Trochosa terricola*; a lombkorona nyitottságával az *Aulonia albimana* és a *Zelotes apricorum*; a megvilágítottság mértékével a *Drassyllus villicus* és a *Zelotes apricorum*; a holtfa mennyiségével pedig az

Atypus piceus, a *Zelotes apricorum* és a *Xysticus luctator* fajok mutattak pozitív kapcsolatot.

- b. Az egyéb vadász, a hurokhálós és speciális hálós fajok gyakorisága pozitív kapcsolatot mutattak a lécek közepétől való távolsággal, valamint a holtfa mennyiségével, továbbá negatív kapcsolatot a megvilágítottsággal. A kivárá fajok pozitív kapcsolatot mutattak a lécek közepétől való távolsággal, a holtfa számosságával és korhadtsági fokával; emellett negatív kapcsolatot a talajnedvességgel és a lombkorona nyitottságával. A talajfelszínen vadászó fajok a megvilágítottsággal pozitív, míg a lécek közepétől való távolsággal és a talajnedvességgel negatív kapcsolatot mutattak. A vitorlahálós pókok pozitív kapcsolatot mutattak a talajnedvességgel, a lombkorona nyitottságával és az aljnövényzet borításával.
 - c. Pozitív szignifikáns kapcsolatok mutatkoztak a gyomboritottság, valamint az egyedszám és a fajszám, továbbá a Shannon diverzitás értékei között; emellett a nyitottság, a megvilágítottság és a fajszám között. Negatív szignifikáns kapcsolatot állapítottam meg a lék közepétől való távolság, valamint a fajszám, az egyedszám és a Simpson diverzitás; továbbá a talajnedvesség és a megvilágítottság, valamint a Simpson diverzitás között.
6. A mesterséges léknyitás nem járt negatív következményekkel a talajfelszín közeli pókegyüttesek szempontjából. A talajközeli pókfauna fajgazdagsága, valamint diverzitása szempontjából hatásai pozitívnak tekinthetők, amit kontroll vizsgálat is igazolt.
- a. A fent említett mutatók nagyobb értékeinek lékbelsőkből való előfordulását korrelációs vizsgálat is igazolta.
 - b. E mutatók szintén magasabbnak bizonyultak a kontroll csapdázással érintett állományrész esetében tapasztaltaknál.
 - c. A mesterséges léknyítással érintett Bejcgtyrtányos 13/A és Vép 32/D erdőrészek talajfelszín közeli pókegyütteseinek sem egyedszáma sem diverzitása nem maradt el a különféle természetességű, valamint hasonló méretű, de mesterséges léceket nem tartalmazó erdőkétől, sőt, bizonyos esetekben meg is haladta azokét. A talajfelszín közeli pókegyütteseik dominancia szerinti fajkészlete alapján, azok a nyílt habitátokat tartalmazó erdőkre hasonlítottak leginkább, tehát a

mesterséges léknyitás a természetesen felnyíló erdőkben jellemző folyamatokat modellezi.

7. A vákuumos (D-Vac) és a talajcsapdás módszerrel gyűjtött együttesek között, azok egyedszám szerint vizsgált fajkészlete alapján szignifikáns különbség nem mutatkozott. Ugyanakkor mind a csapdázási egységre vetített faj- és egyedszám, mind a Shannon diverzitás szempontjából a vákuumos módszer által gyűjtött minta mutatkozott gazdagabbnak.
 - a. A két gyűjtési módszer elvéből fakadóan különbségek állapíthatóak meg a vadászati stratégiák, az átlagos testméretek, a cirkadián aktivitás és a szimilaritási vizsgálatok esetében.
 - b. A vákuumos mintagyűjtés a talajcsapdázáshoz hasonlóan alkalmasnak bizonyult a léknyitás talajfelszín közeli pókegyüttesekre kifejtett hatásainak feltárására. Ez leginkább a faj- és egyedszámok, valamint a Shannon diverzitás indexek alakulásában mutatkozott meg. A vákuumos, valamint a hagyományos talajcsapdázással kapott minták hasonlósági vizsgálatai alapján a legnagyobb hasonlóságot a lékek belsejébe eső talajcsapdák esetében tapasztaltam.

Releváns publikációk

MTMT:

<https://m2.mtmt.hu/gui2/?type=authors&mode=browse&sel=10047749>



Tudományos dolgozatok

Bali L. (2014): Talajközelen élő pókok összehasonlító vizsgálata átalakító üzemmódú erdők lékeiben. Diplomamunka. 108 p. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, 2014.

Könyvfejezetek

Bali L. (2021): A Tanulmányi erdő pókjai. In: Andrési P. (szerk.) Az ásothalmi Tanulmányi erdő állatvilága Ásothalom, Magyarország: Ásothalmi Bedő Albert Alapítvány. pp. 215-232.

Bali L., Andrési D., Szinetár Cs. & Tuba K. (2017): Léknýtás hatása talajközelen élő pókközösségre. In: Szabó P. (szerk.) Kutatás-fejlesztés-innováció az agrárium szolgálatában. Budapest, Magyarország : Mezőgazda Kiadó. pp. 119-128.

Nemzetközi folyóiratban megjelent lektorált cikkek

Bali L., Andrési D., Tuba K., & Szinetár Cs. (2019): Comparing pitfall trapping and suction sampling data collection for ground-dwelling spiders in artificial forest gaps. *Arachnologische Mitteilungen* 58: 23-28. DOI: 10.30963/aramit5808

Andrés D., **Bali L.**, Tuba K. & Szinetár Cs. (2018): Comparative study of ground beetle and ground-dwelling spider assemblages of artificial gap openings. *Community Ecology* 19(2): 133-140.

Magyar folyóiratban megjelent lektorált cikkek és közlemények

Bali L., Andrési D., Szinetár Cs. & Tuba K. (2022): Betekintés a kecskeméti Nyíri-erdő talajközeli pókfaunájába. *Erdészettudományi Közlemények* 11(2): 115-129.

Bali L., Tuba K., & Szinetár Cs. (2020): A Roth-féle szálaló erdő arachnológiai vizsgálata. *Erdészettudományi Közlemények* 10(1-2): 107-122.

Bali L., Andrési D., Szinetár Cs. & Tuba K. (2020): Betekintés a bejcgvertványosi Farkas-erdő talajközeli pókfaunájába. *Savaria Természettudományi és Sporttudományi Közlemények* 18: 59-74.

Bali L., Andrési D., Ferka R., Szinetár Cs. & Tuba K. (2020): Talajcsapdás arachnológiai vizsgálat a Szalafő Erdőrezervátum területén. *Erdészettudományi Közlemények* 9(2): 99-112.

Bali L., Kiss K. I. & Tuba K. (2019): A Hidegvíz-völgy Erdőrezervátum talajfelszín közeli pók-együtteseinek jellemzése. *Növényvédelem* 80[N.S. 55] 9: 385-391.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D., Tuba K. & Kálmán K. (2017): Talajcsapdás arachnológiai vizsgálat az Ásotthalmi Tanulmányi-Erdőben. *Erdészettudományi Közlemények* 7: 69-84.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D., Kámpel J. & Tuba K. (2016): Mesterségesen kialakított lécek talajközelen élő pókfaunájának (Araneae) vizsgálata. *Növényvédelem* 52(6): 287-297.

Szakmai folyóiratban megjelent cikkek

Bali L., Andrési D., Tuba K., & Szinetár Cs. (2020): A dél-alföldi erdők arachnológiai kutatásaink áttekintése. *Erdészeti Lapok* 155(11): 343.

Bali L., Kiss K. I. & Tuba K. (2019): Betekintés a Hidegvíz-völgy Erdőrezervátum pókfaunájába. *Erdészeti Lapok* 154(10): 323-324.

Konferenciakiadványok és absztrakt kötetek

Szinetár Cs., Kovács P., **Bali L.**, Kiss K. & Takács G. (2020): Ez már valóban az Alpok? A Soproni-hegység arachnológiai kutatása (2017-2019). In: Puskás J. (szerk.) XV. Regionális Természettudományi Konferencia 2020. január 30. – Program és az előadások összefoglalói. p. 10. Szombathely.

Bali L., Andrési D., Tuba K., & Szinetár Cs. (2019): A dél-alföldi erdők arachnológiai kutatásaink áttekintése. In: Csiha I. (szerk.) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap 2019.: Tudományos Eredmények a Gyakorlatban – Konferenciakötet pp. 172-175. Alföldi Erdőkért Egyesület. Kecskemét, 2019.11.12.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D. & Tuba K. (2019): Talajfelszín közeli pók- és futóbogár közösségek összehasonlítása mesterséges

léknyitás függvényében. XIX. Magyar Pókász Találkozó. p. 20. Balatongyörök, 2019.10.4-6.

Bali L., Andrési D., Szinetár Cs. & Tuba K. (2019): Two-year survey of ground-dwelling spider assemblages of artificial forest gaps. 2nd International Conference on Community Ecology. pp. 84-85. Akadémiai Kiadó, Budapest. Bologna, 2019.06.04-06.

Bali L., Tuba K., Andrési D. & Szinetár Cs. (2018): Comparing pitfall trapping and suction sampling data collecting for ground-dwelling spiders in relation of artificial gaps. In: Mezőfi, L; Szita, É (szerk.) 31st European Congress of Arachnology : Final Program & Abstracts. Budapest, Magyarország (2018) p. 35.

Bali L., Tuba K., Andrési D. & Szinetár Cs. (2018): Betekintés a Kecskemét környéki erdők talajközeli pókfaunájába. In: Csiha I. (szerk.) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap 2018.: Tudományos Eredmények a Gyakorlatban – Konferenciakötet pp. 110-111. Alföldi Erdőkért Egyesület. Kecskemét, 2018.11.13.

Bali L., Andrési D., Tuba K. & Szinetár Cs. (2017): Szezonális változások egy nyugat-magyarországi cseres talajközeli pókfaunájában. Előadás, anyaga lektorált absztraktkötetben megjelent. In: Bidló A. & Facskó F. (szerk.) (2017): Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar VI. Kari Tudományos Konferencia. Soproni Egyetem Kiadó Sopron. pp. 85-90.

Bali L., Andrési D., Szinetár Cs. & Tuba K. (2017): Comparative study of ground beetle and ground-dwelling spider assemblages. 1st International Conference on Community Ecology. pp. 100-105. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2017.09.28-29.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D., Tuba K. & Kálmán K. (2017): Az Ásotthalmi Tanulmányi-erdő talajfelszíni pók és futóbogár közösségeinek összehasonlítása. In: Csiha I. (szerk.) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap 2017.: Tudományos Eredmények a Gyakorlatban – Konferenciakötet pp. 126-135. Alföldi Erdőkért Egyesület. Kecskemét, 2017.10.02.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D. & Tuba K. (2017): Talajközeli pók- és futóbogár közösségek összehasonlító vizsgálata egy nyugat-magyarországi cseresben. XVIII. Magyar Pókász Találkozó. Fertőújlak, 2017.09.22-24.

Bali L., Szinetár Cs., Tuba K., Ferka R. & Andrési D. (2017): Talajcspadás arachnológiai vizsgálat a Szalafő Erdőrezervátum területén. In: Puskás J. (szerk.) XII. Regionális Természettudományi Konferencia – Konferenciakötet. p. 8. Nyugat-magyarországi Egyetem. Szombathely, 2017.01.25.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D., Tuba K. & Kálmán K. (2016): Ritka és védett pókfajok előfordulása az Ásotthalmi Tanulmányi Erdő területén. In: Lipák L. (szerk.) Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap XXVI.: Tudományos Eredmények a Gyakorlatban – Konferenciakötet pp. 43-48. Alföldi Erdőkért Egyesület. Kecskemét, 2016.11.03.

Bali L., Szinetár Cs., Tuba K., Ferka R. & Andrési D. (2016): New occurrences of *Atypus* spider species. In: Ács K., Bencze N., Bódog F., Haffner T., Hegyi D., Horváth O. M., Hüber G. M., Kis Kelemen B., Lajkó A., Mátyás M., Szendi A., Szilágyi T. G (szerk.) V. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia Konferenciakötet: 5th Interdisciplinary Doctoral Conference Conference Book. pp. 39-47. Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat. Pécs, 2016.05.29.

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D. & Tuba K. (2016): Két év talajcspadás mintagyűjtéseinek tapasztalatai egy nyugat-dunántúli erdő lékjeiben. XVII. Magyar Pókász Találkozó 2016 Velencei-tó: Programok és összefoglalók. p. 5. Gárdony, 2016.09.16-18.

Bali L., Andrési D. & Szinetár Cs. (2015): Folyamatos erdőborítást célzó kísérleti erdőterület lékjeinek pókfaunisztikai vizsgálata. In: Puskás J. (szerk.) X. Regionális Természettudományi Konferencia – Konferenciakötet. p. 1. Nyugat-magyarországi Egyetem. Szombathely, 2015.01.28.

Andrési D., **Bali L.** & Lakatos F. (2014): Talajcspada vizsgálatok mesterségesen kialakított lékekben. In: Bidló A., Horváth A. & Szűcs P. (szerk.) IV Kari Tudományos Konferencia: Konferenciakiadvány. pp. 312-315. Nyugat-magyarországi Egyetem. Sopron, 2013.12.10.

Előadások

Bali L.: Talajcspadás arachnológiai vizsgálatok, valamint pókok és tartásuk. Soproni Egyetem, Herman Ottó Szakkollégium. Sopron, 2017.04.27.

Bali L. (2015): Arachnológiai betekintés. Mobilis Kísérletbazár. Széchenyi István Egyetem. Győr, 2015.04.17.

Horváth B., Andrési D., **Bali L.**, Tuba K., Tóth V. & Lakatos F. (2013): Az erdőszerkezet és az erdei növényzet hatása a rovarközösségekre. *Silva Naturalis – A folyamatos erdőborítás megvalósításának ökológiai, konzervációbiológiai, közjóléti és természetvédelmi szempontú vizsgálata. A magyar tudomány ünnepe* „A természeti környezet ökológiai szolgáltatásai”. Sopron, 2013.11.05.

Poszterek

Bali L., Szinetár Cs., Andrési D. & Tuba K. (2017): A Szalafő Erdőrezervátum (ER-35) különböző fás élőhelyeinek arachnológiai vizsgálata. *Life in Forests – Élő Erdő Konferencia az erdőgazdálkodásról és erdőkezelésről Natura 2000 területeken.* Soproni Egyetem. Sopron, 2017.03.21-22.

Jegyzetek