

Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar

**Természetvédelmi erdőkezelés hatása az erdei madárközösségek
összetételére középhegységi tölgyesekben**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Komlós Mariann



Sopron
2024

Doktori Iskola: Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási
Tudományok Doktori Iskola

Vezető: Prof. Dr. Faragó Sándor

Program: Erdei ökoszisztémák ökológiája és diverzitása Program
(E1)

Vezető: Prof. Dr. Mátyás Csaba

Témavezetők: Prof. Dr. Winkler Dániel
Dr. Ónodi Gábor

1. Bevezetés

Az erdők fontosságát a madarak szempontjából nem lehet eléggé hangsúlyozni – a ma ismert madárfajok mintegy 75%-a erdőkben él, és többségük elsődleges élőhelyét erdők alkotják. Az erdei madarak sokrétű kapcsolatban vannak környezetük számos jellemzőjével, és ezen kapcsolat igen érzékeny és plasztikus. A madarak környezeti indikátorként való használatának mára nagy múltja és irodalma van, köszönhetően könnyű megfigyelhetőségüknek, valamint nagyfokú mozgékonyáguknak. A környezeti változásokra adott válaszaik mind a teljes madárközösség, mind egyes csoportjaik szintjén bekövetkező változásokban fejeződnek ki. A madárközösségek és az erdők állományszintű jellemzőinek összefüggéseit elemző tanulmányok többsége azonban a hemiboreális zónában készült, nagyrészt az amerikai földrészen, vagy Európa atlanti és skandináv régiójára összpontosít. A tölgyes erdőkre vonatkozó ilyen jellegű tanulmányok néhány kivételtől eltekintve még mindig ritkák a közép-európai régióban, vagy őserdőkre koncentrálnak. Különösen hiányoznak a faállományszerkezeti háttérváltozók széles skáláját felderítő tanulmányok, amelyek a kölcsönhatások vizsgálatára koncentrálnak.

Szintén Észak-Amerikában jellemzőbbek és nagyrészt túlevelű állományokra irányulnak azon kutatások, amelyek holtfagyártással járó szerkezetgazdagító beavatkozások hatásait vizsgálják az ökoszisztémára, és kifejezetten harkályfajok habitatválasztására és táplálkozási viselkedésére. Ugyan hasonló vizsgálatok elterjedőben vannak Európában is, de olyan kutatások, amik a mesterségesen létrehozott holtfán harkály táplálkozásnyomokat, és ezáltal a madarak táplálkozáspreferenciáit vizsgálják, még mindig ritkák. Hazánkban hasonló komplex természetvédelmi erdőkezelés hatásait vizsgáló kísérleti

jellegű vizsgálat nem volt korábban, így munkám, és a kutatás, melynek keretében végeztem ebből a szempontból unikálisnak és hiánypótlónak tekinthető.

2. A kutatás célkitűzései

Vizsgálataimat egy nagyobb kutatás, a LIFE4OakForests projekt keretében végeztem. A projekt célja természetvédelmi erdőkezelési módszerek kidolgozása és tesztelése hazai elegyes tölgyes erdőkben. Ennek keretében jelen dolgozat során célom volt egyrészt hozzájárulni az erdei madárközösségek és az erdőszerkezet- és összetétel jellemzői közötti összefüggések mélyebb megértéséhez, valamint hazánkban elsőként vizsgálni holtfagazdagítással járó természetvédelmi beavatkozások hatásait kérgen táplálkozó madárfajokra. Vizsgáltam kérgen táplálkozó madarak különböző táplálkozási preferenciáit, valamint mesterségesen létrehozott különböző holtfatípusok a madarak táplálkozási aktivitására gyakorolt hatását.

Kutatásomban a következő kérdésekre kerestem a választ:

1. Mely erdőszerkezeti- és összetételbeli jellemzők befolyásolják a madarak összabundanciáját, illetve a különböző guildek és az egyes madárfajok abundanciáját?
2. Az erdőszerkezeti változókon túl van-e, és milyen a hatása a fafajösszetételnek?

3. A kergén táplálkozó madárfajoknak milyen táplálkozási preferenciáit lehet kimutatni a vizsgált fák fafajára, átmérőjére és magasságára vonatkozóan?
4. Az alapállapot felmérés során rögzített fákon talált táplálkozásnyomok milyen eloszlást mutattak a fák törzsét és ágait külön vizsgálva?
5. A természetvédelmi kezelést (léknyítás, holtfa előállítás gyűrűzéssel és fák döntésével) követően a fákon talált táplálkozási nyomok milyen eloszlást mutatnak? Ezek milyen összefüggésben vannak a fák kezelési típusával, mellmagassági átmérőjével és fafajával?
6. A természetvédelmi kezelést követően az egyes mélységi kategóriákban talált táplálkozási nyomok hogyan oszlanak meg a kezelési típusok, fafajok és mellmagassági átmérő értékek között? Kimutatható-e számottevő különbség az egyes mélységi kategóriák között?

3. Anyag és módszer

3.1 Az erdőszerkezet változatosságának hatása a fészkelő madárközösségek összetételére (I. vizsgálat)

Mintavétel

Mintavételi területeink három nemzeti park – a Bükki, a Duna-Ipoly és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóságok területén helyezkedtek el. Öt hazai Natura 2000 tölgyes élőhely madárközösségét vizsgálatuk, ezen élőhelyek a következők: pannon cseres-tölgyesek, pannon gyertyános-tölgyesek, pannon molyhos-tölgyesek, euro-szibériai erdősztyepp-tölgyesek. Összesen 11 mintavételi területen végeztük felméréseinket: Bükkzsércen, Cserépfalun,

Kerecsenden a Bükkben, Garábon és Mátraszőlősön a Kelet-Cserhátban, Mátraszentimrén a Mátrában, Diósjenőn és Nagyoroszin a Börzsönyben, Esztergomban a Pilisben, Fóton a Gödöllői-hegység területén és Balatonfüred-Koloskán a Balaton-felvidéken.

A faállományszerkezeti háttérváltozók felméréséhez 40 méteres egyenlő oldalú háromszögek alkotta rácshálós felmérést alkalmaztunk, melynek során rétegzett körös mintavétellel felvételeztük a faállomány jellemzőit a beavatkozások előtti alapállapot felmérés részeként 2019-ben. Az alábbi változókat rögzítettük egy 20 méteres körön belül: fafaj, egészségi állapot, szociális helyzet, kerület és DBH. Minden egyes faállomány ponton 2-3 élő, domináns fa magasságát, valamint az összes álló holtfa magasságát. Cserjeszintet rögzítettünk, a fekvő holtfákat pedig vonal menti mintavételi módszerrel becsültük meg. Rögzítettük az előforduló mikroélőhelyeket: fedetlen geszt, tőodúk és törzsodúk (nedves és száraz), kéregzseb, tükörfolt, tuskó.

A madártani adatok felvételezését az említett háromszögrácson 240 m-enként végeztük. Egy adott ponton 3 perc nyugalom után tíz percig rögzítettük a látott, illetve hallott éneklő madárfajokat és azok egyedszámát. Regisztráltuk, hogy mely madarakat figyeltük meg a belső 50 m-es sugarú körből illetve melyeket az azt körülvevő, 50-100 m-es körgyűrűről. Időben három bejárást hajtottunk végre, március második felétől június végéig.

Adatfeldolgozás

Az adatok feldolgozása során az adott terület ismétlései közül pontonként az adott faj maximális egyedszám értékével számoltunk. A vizsgálat során rögzített 45 madárfajt három szempont szerint guildekbe soroltuk táplálkozás, költés és vonulás alapján. A csoportok minden egyes jellemző esetében kizárólagosak, azaz egy faj csak egy csoportba sorolható. Minden madárponthoz négy erdőállományfelmérési pont átlagadatait használtam a háttérváltozó adatok előállításához. Meghatároztam a fajgazdagságot, az összabundanciát, valamint az egyes guildek és fajok abundanciáját. Az egyes fajok elemzése során az összes madárpont legalább 10 %-ában jelen lévő, erdőben élő és táplálkozó fajok abundanciáját használtam fel. Döntésifa-modellezés megközelítést alkalmaztam a prediktorok (azaz az erdőállomány szerkezetére és összetételére vonatkozó változók) és a madárfajok abundanciája közötti kapcsolatok feltárására az R 4.1.2 környezetben a party csomag “ctree” függvényének segítségével.

3.2. Erdőszerkezet-gazdagító beavatkozások hatásainak vizsgálata fakérgen táplálkozó madárfajok táplálkozásnyomainak előfordulására (II. vizsgálat)

Mintavétel

12 helyszínen, 80x80 méteres kísérleti négyzetekben vizsgáltuk a természetvédelmi erdőkezelési beavatkozások két fontos típusát, a holtfa-

készítés és a lék-nyitás hatásait a faállomány-szerkezetre, valamint a kérgen táplálkozó madárfajok táplálkozási nyomainak eloszlására.

A kísérleti négyzetekben történt beavatkozások a következők voltak:

- álló holtfa készítése körbegyűrűzéssel - ezáltal a fa lassú elölése történik,
- fekvő holtfa készítése: fadóntás alacsony vagy magas csonkkal,
- emellett lékektől független, egyedi fákat érintő kezelések is történtek állomány alatt, mint például kéregsebzés, vagy egy-egy álló- illetve fekvő holtfa létrehozása.

Kísérleti négyzetenként 3 kisebb és egy nagyobb lék nyitása történt. A felmérés az élőfaállomány, az álló holtfa felvétele szempontjából hasonlított a hálós mintavétel során történő felméréshez, annyiban több, hogy minden faegyed gps koordinátával bemérésre került, majd pedig fatérképen ábrázolva lett, valamint minden faegyedre kiterjedően rögzítettük az adatokat, így sokkal részletesebb adatbázist nyertünk. A természetvédelmi beavatkozások utáni adatfelvételnél rögzítettük a kezelt fák kezelésének módját, az egészségi állapotot, korhadást, valamint a fekvővé vált fa számát – ezzel fapárokot képzünk az alacsony – vagy magas csonk és annak fekvő párja között. Emellett rögzítettük az esetlegesen spontán módon sérült vagy kidőlt fák számát is.

Harkály- és egyéb fakéreghez kötődő madárfajok táplálkozásnyomainak felvételezését az adott évben egyszer, a téli időszakban végeztük el, hó-mentes napokon. A beavatkozással előállított álló és fekvő holtfákon, facsonkokon, kéreghántott fákon, és megegyező mennyiségű kezeletlen fán (amelyek a kontroll fákat alkották) mértük fel a kezelés típusát, fafajt, a korhadtság fokát és a táplálkozási nyomokat. A nyomok borítását a fákon százalékos alapon becsültük, külön felmértük a fák törzsén és az ágakon. A vizsgált nyomokat 4

mélységi kategóriában felvételeztük: 1) csak a kérget, kéreg felszínét érintő táplálkozási nyomok, 2) a madarak kéreghántása (a kéreg láthatóan hiányzik, valamint a szíjácson csőrnyomok láthatóak), 3) a kérgen át a szíjácsot elérő vésések, 4) valamint a gesztig hatoló vésések százalékos borítottsága. A nyomok adatait kumulatív becsültük, vagyis a későbbi felmérések során az előző alkalommal megfigyelt nyomokat is rögzítettük. A felmért táplálkozásnyomok nem diagnosztikusak az őket hagyó madárfajok szempontjából, ezért vizsgálatunk fajmeghatározásra nem terjedt ki. A fent részletezett vizsgálatot 2 alkalommal, a beavatkozások előtt (alapállapot) 2019-2020 telén, valamint a beavatkozások után 1 évvel, 2021-2022 telén végeztük el.

Adatfeldolgozás

A harkály táplálkozásnyomok gyakoriságát és eloszlását a fafajok, a mellmagassági átmérő kategóriák (10-20; 20,1-40 és 40 cm felett) és a fák magassági kategóriáinak (0,5-15; 15,1-25 és 25,1 m felett) összefüggéseiben vizsgáltuk. Jacobs-féle preferenciaindex értékeket számoltunk (Jacobs 1974) harkályok táplálkozásnyomainak eloszlására a fafaj és a magasság vonatkozásában.

Emellett vegyes lineáris modellt alkalmaztunk (GLMM) nulla-inflált béta eloszlással és logit kapcsolattal. Az elegyfajok korlátozott előfordulása miatt csak a kocsányos tölgyet (*Quercus robur*), a kocsánytalan tölgyet (*Q. petraea*) és a csertölgyet (*Q. cerris*) vontuk be a modellbe. Elemzéseinket az R statisztikai környezetben végeztük, a glmmTMB, emmeans, multcomp és effects programcsomagok felhasználásával.

A beavatkozások utáni harkály táplálkozásnyom adatok gyakoriságát és eloszlását szintén általános lineáris vegyes modellekkel vizsgáltam. Külön modellekben vizsgáltam az összes harkálynyomot, valamint az egyes mélységi kategóriákban megfigyelt táplálkozási nyomok eloszlását, majd páronkénti emmeans összehasonlítás segítségével megvizsgáltam az egyes kezelési típusok hatását a nyomokra mindhárom fafajcsoport vonatkozásában. A másodlagos fafajok korlátozott előfordulása miatt jelen esetben fafajcsoportokat hoztam létre. Elemzéseimet az R statisztikai környezetben végeztem, a glmmTMB, emmeans, multcomp és multcompView packagek felhasználásával.

4. Eredmények összefoglalása, tézisek

A célkitűzésimben feltett kérdésekre a következő válaszokat kaptam:

1. A vizsgálatok alapján a középhegységi tölgyesekben a madárközösségek szempontjából a legmeghatározóbb tényező a 30 centiméternél nagyobb mellmagassági átmérőjű fák denzitása, ami pozitívan befolyásolta a vizsgált madarak összábundanciáját, a lombkoronában ízeltlábúakkal táplálkozók csoportját, az elsődleges, valamint a másodlagos odúlakók csoportját, és a rezidens madarakat. Ezen kívül pedig a közép fakopáncs (*Leiopicus medius*), a sisegő füzike (*Phylloscopus sibilatrix*), az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), a kék cinege (*Cyanistes caeruleus*), és a barátcinege (*Poecile palustris*) abundanciájára volt pozitív hatással a vastag fák denzitásának magas értéke. A legmagasabb fa magassága a vizsgált felmérési ponton pozitívan befolyásolta az erdei pinty (*Fringilla coelebs*) és a csuszka (*Sitta europaea*) abundanciáját.

2. A faállomány denzitását legjobban leíró háttérváltozó, a 10 centiméternél vastagabb fák denzitása negatív hatással volt a cserjeszintben költő fajok abundanciájára. A cserjeszint sűrűsége pozitívan befolyásolta a madarak összabundanciáját, a lombkoronában ízeltlábúakkal táplálkozó csoportját, a másodlagos odúlakókat és a rezidens fajokat.

3. Az elegyfajok vizsgálata kimutatta, hogy a hársak (*Tilia* sp.), bükk (*Fagus sylvatica*) és gyertyán (*Carpinus betulus*) fajok megjelenése pozitívan befolyásolta egyes fajok előfordulását. A hársak a hegyi fakusz (*Certhia familiaris*), a gyertyán a barátcinege (*Poecile palustris*), a bükk és a gyertyán pedig a sisegő füzike (*Phylloscopus sibilatrix*) jelenlétére gyakorolt pozitív hatást.

4. A fák kérgén táplálkozó madárfajok (hazai harkályfajaink, valamint a csuszka) táplálkozási nyomait vizsgálva kimutattam, hogy a leginkább preferált fafaj – ha mind a törzsön, mind az ágakon való nyomokat tekintjük – a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) volt. Amennyiben csak a törzsön történő táplálkozásnyomokat vizsgáljuk, a leginkább preferált faj a csertölgy (*Quercus cerris*), amennyiben pedig csak az ágak használatát nézzük a leginkább preferált fafaj a molyhos tölgy (*Quercus*

pubescens) volt. A madarak elkerülték a gyertyánt és a mezei juhart (*Acer campestre*).

5. A táplálkozási nyomokat a fák átmérőértékei mentén vizsgálva a százalékos borítás a középső mellmagassági törzsátmérő kategóriákba eső fákon a legmagasabb. A középső átmérő kategóriákban (20,1–40,0 cm) a törzsek, a 40 cm feletti átmérőjű fáknál pedig az ágak preferenciája erősebb. A Jacobs preferencia értékek alapján a madarak elkerülték a középső magassági kategóriát (15,1–25,0 m) és a legmagasabb (>25 m) fákat preferálták mind a törzsek, mind az ágak vonatkozásában.
6. A fák törzsének tekintetében a fafajok szignifikánsan befolyásolták a táplálkozási nyomok előfordulását. A mellmagassági átmérő és a magasság interakciója hasonlóképpen szignifikáns tényezőnek bizonyult a nyomok előfordulási valószínűségét illetően. Az ágakat tekintve mindhárom változó, vagyis a fafaj, átmérő és a magasság is szignifikáns tényezőnek bizonyult. A korreláció erősebb volt az ágak, mint a törzsek vonatkozásában.
7. A természetvédelmi kezelést (léknyitás, szerkezetgazdagítás holtfa előállítással, mikrohabitatok létrehozása) követően a fákon talált táplálkozási nyomok eloszlására a legerősebb szignifikáns hatással a

kezelés típusa volt, de mind a fafaj, mind az átmérő szignifikáns mértékben befolyásolta a nyomok arányát. A fafajcsoportok között a legtöbb táplálkozási nyomot a kocsánytalan, kocsányos és molyhos tölgyeken (egyéb tölgy kategória) találtuk. A második legnagyobb arányban a cseren, a legkisebb arányban pedig az egyéb lombos fafajokon (gyertyán, magas kőris, virágos kőris, mezei juhar, barkóca berkenye és galagonya) fordultak elő táplálkozási nyomok a beavatkozások hatására.

7/a Az egyéb tölgyek csoportjában talált nyomok közül a gyűrűzött fákon sikerült kimutatni a legnagyobb változást a kezelések hatására, ezt követte a magascsonkkal döntött fák (magascsonk+a fekvő párja) aránya, majd az alacsony tuskóval döntött fák (tuskó+fekvő fa), és végül a kontroll fákon talált táplálkozásnyomok aránya, ami messze elmaradt mindegyik kezelési típus arányától.

7/b A cseren a táplálkozási nyomok legnagyobb arányban a magascsonkkal kezelt fákon, ezt követően a gyűrűzött és az alacsony tuskóval döntött fákon közel megegyező arányban fordultak elő. A kontroll fákon messze elmarad a nyomok aránya a kezelt fákétól.

7/c Az egyéb lombos fafajokon a legtöbb nyomot szintén a magascsonkkal kezelt fákon mutattam ki, ezt követték a tuskóval döntött, majd a kontroll fák. A legkevesebb nyomot a gyűrűzött fákon sikerült kimutatnom.

8. A fák kéregfelszínét érintő táplálkozási nyomok tekintetében a kezelési típus és a fafajcsoport volt szignifikáns hatással a nyomok eloszlására, az átmérő hatása nem szignifikáns. A legnagyobb arányban az egyéb tölgyek fafajcsoportjában sikerült kimutatni nyomokat. A talált nyomok aránya a gyűrűzött fákon volt a legnagyobb, ezt követték a magascsonkkal, majd az alacsony tuskóval döntött fák. A nyomok aránya a legkisebb a kontroll fákon volt. A csert tekintve a gyűrűzött fákon voltak a legnagyobb borítással a kérget érintő táplálkozásnyomok, ezt követték a magascsonkkal döntött fák, végül – közel egyenlő arányban – a tuskóval döntött és a kontroll fák. Az egyéb lombos fafajokon talált nyomok kizárólag a magascsonkkal döntött és kontroll fákon fordultak elő.
9. A legnagyobb mértékű felszíni kéreghántást a magascsonkkal döntött fák és fekvő párjuk esetében találtam, ezt követték a gyűrűzött fák, majd a tuskóval döntött fák és végül a kontroll fák nyomainak eloszlása. A szíjácsig elérő táplálkozási nyomok tekintetében nem sikerült összefüggéseket kimutatni. A gesztig érő nyomok vonatkozásában a kezelési típus, valamint a fák átmérője mutatott szignifikáns összefüggést a nyomok eloszlásával. Összesen két kezelési típusnál sikerült gesztet érintő nyomot találni, magas csonkkal döntött fákon és a gyűrűzött fákon.

4. Az értekezés témájához kapcsolódó tudományos publikációk

Lektorált folyóiratcikkek

- Komlós M., Botta-Dukát Z., Bölöni J., Aszalós R., Veres K., Winkler D., Ónodi G. (2024). Tall, large-diameter trees and dense shrub layer as key determinants of the abundance and composition of bird communities in oak-dominated forests. *Journal of Forestry Research*, 35(1): 62. <https://doi.org/10.1007/s11676-024-01714-w>
- Komlós M., Botta-Dukát Z., Winkler D., Ónodi G. & Aszalós R. (2021): Woodpecker foraging activity in oak-dominated hill forests in Hungary. *Ornis Hungarica* 29(1): 82–97. <https://doi.org/10.2478/orhu-2021-0006>
- Komlós M. & Kiss Cs. (2018): A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi becslése. *Erdészettudományi Közlemények* 8(2): 49-61
- Kiss Cs., Winkler D., Komlós M., Farkas R. & Gyurác J. (2017): Egyes időjárási tényezők hatása a barátposzáta (*Sylvia atricapilla*) költési sikerére. *Magyar Ápróvad Közlemények* 13: 255-266.

Egyéb folyóiratcikkek

- Frank T., Petroncini S., Koncz P., Vers J., Kovács Á., Aszalós R., Veres K., Komlós M., Németh Cs., Kovács B., Ódor P., Fidlóczky J., Bölöni J. (2023): Védett Natura 2000 tölgyesek természetvédelmi kezelése IV. Erdei mikroélelőhelyek kialakítása. *Erdészeti Lapok* 158: 453-458.
- Komlós M., Mogyorósi S. & Winkler D. (2018): Fészkelő madárállomány-felmérés a Cserhátban. *Cinege* 23: 66-70.

Könyvfejezetek

- Cimadom A., Komlós M. (2024): Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 527.
- Cimadom A., Komlós M. (2024): Grauschnäpper *Muscicapa striata* (Pallas, 1764). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 516-518.
- Cimadom A., Komlós M. (2024): Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 525-526
- Cimadom A., Komlós M. (2024): Zwergschnäpper *Ficedula parva* (Bechstein, 1792). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 525.
- Dvorak M., Komlós M. (2024): Blutspecht *Dendrocopos syriacus* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 399-400.
- Dvorak M., Komlós M. (2024): Buntspecht *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 400-401.
- Dvorak M., Komlós M. (2024): Grauspecht *Picus canus* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellingner, A.,

- Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 404.
- Dvorak M., Komlós M. (2024): Grünspecht *Picus viridis* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 403.
 - Dvorak M., Komlós M. (2024): Kleinspecht *Dryobates minor* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 398-399.
 - Dvorak M., Komlós M. (2024): Mittelspecht *Dendrocoptes medius* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 397-398.
 - Dvorak M., Komlós M. (2024): Schwarzspecht *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 402.
 - Dvorak M., Komlós M. (2024): Sumpfmehse *Poecile palustris* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 437.
 - Dvorak M., Komlós M. (2024): Wendehals *Jynx torquilla* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 396-397.
 - Gorman G., Komlós M., Ónodi G., Schmidt A. (2021): Balkáni fakopáncs. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021):

- Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 423-424.
- Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Fehérhátú fakopáncs In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 428-429.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Fekete harkály. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 430-432.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Hamvas küllő. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 433-435.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Kis fakopáncs. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 420-422.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Közép fakopáncs. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 418-420.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Nagy fakopáncs. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 425-428.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Nyaktekercs. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021):

- Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 416-418.
- Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Zöld küllő. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 433-435.
 - Gorman G., Komlós M, Ónodi G., Schmidt A. (2021): Sarlósfecske. In: Szép T., Csörgő T., Halmos G., Lovászi P., Nagy K., Schmidt A. szerk. (2021): Magyarország madáratlasza. Agrárminisztérium, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest, 139-140.
 - Grüll A., Komlós M. (2024): Kleiber *Sitta europaea* (Linnaeus 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 501-502.
 - Grüll A., Komlós M. (2024): Waldbaumläufer *Certhia familiaris* Linnaeus 1758. In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 503.
 - Khil. L., Komlós M. (2024): Blaumeise *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 438-439.
 - Khil. L., Komlós M. (2024): Kohlmeise *Parus major* (Linnaeus, 1758). In: Dvorak, M., Grüll, A., Ranner, A., Laber, J., Berg H.M., Pellinger, A., Hadarics, T., Kohler, B.: Die Vogelwelt des Neusiedler See-Gebietes. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, 440-442.

Hazai konferenciák

- Frank T., Aszalós R., Veres K., Komlós M., Németh Cs., Bölöni J. (2024): Fák mikroélelhelyeinek abundanciája és gyakorisága felhagyott és természetes tölgyesekben. Magyar Ökológus Kongresszus, Szeged, 2024. augusztus 21-23.
- Ódor P., Bölöni J., Elek Z., Horváth Cs. V., Komlós M., Kovács B., Németh Cs., Ulbert Zs., Szilágyi S., Veres K. (2024): Örökerdő és vágásos üzemmódban kezelt erdőtömbök ökológiai összehasonlítása. Magyar Ökológus Kongresszus, Szeged, 2024. augusztus 21-23.
- Komlós M., Botta-Dukát Z., Bölöni, J., Aszalós R., Veres K., Winkler D., Ónodi G. (2024): Erdőszerkezeti jellemzők fontossága költő madárközösségek összetételében hazai közephegységi vegyes tölgyesekben. In: Czimber, Kornél (szerk.) Erdészeti Tudományos Konferencia Sopron, 2024. február 5-6. Kivonatok Kötete Sopron, Magyarország, Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar, 70.
- Komlós M., Botta-Dukát Z., Winkler D., Aszalós R., Ónodi G. (2021): Harkályfajok táplálkozásnyomainak vizsgálata közephegységi elegyes tölgyesekben. 12. Magyar Ökológus Kongresszus, 2021. 08. 24-26., Vác
- Komlós M., Ónodi G., Winkler D., Kiss Cs., Frank T., Aszalós R. (2020): Természetvédelmi erdőkezelés hatása az odúlakó madárközösségek összetételére közephegységi tölgyes erdőkben. XV. Regionális Természetudományi Konferencia, Szombathely 2020. január 30.
- Komlós M., Winkler D., Mogyorósi S., Aszalós R., Frank T., Ónodi G. & Harnos K. (2018): Természetvédelmi erdőkezelés hatása a fészkelő madárközösségek diverzitására és dominancia-viszonyaira. Poszter, IV. Győr-Moson-Sopron Megyei Madártani Kongresszus, Győr
- Komlós M. & Tóth V. (2017): A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi becslése a Soproni hegyvidéken. Poszter, Kari Tudományos Konferencia, Sopron

- Komlós M. (2017): A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi becslése a Soproni hegyvidéken. Poszter, Élő Erdő Konferencia, Sopron
- Komlós M. & Tóth V. (2017): A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi becslése a Soproni hegyvidéken. Tanulmány, Kari Tudományos Konferencia, Sopron

Nemzetközi konferenciák

- Aszalós R., Bölöni J., Frank J., Komlós M., Kovács B., Kozma P., Németh Cs., Németh T., Veres K., Elek Z. (2024): Forest stand and multitaxon response to active restoration in Central European oak forests. 14th European Conference on Ecological Restoration, Tartu, Estonia, 26-30. August
- Komlós M., Botta-Dukát Z., Bölöni J., Frank T., Ónodi G., Veres K., Winkler D., Aszalós R. (2024): Woodpeckers as indicators of successful conservation-oriented management tools applied in several Central-European oak forests. 9th International Woodpecker Conference, Puerto Iguazú, Argentina, August 11-14, 2024
- Komlós M., Aszalós R., Frank T., Veres K., Németh Cs., Bölöni J., Botta-Dukát Z., Winkler D. and Ónodi G. (2023): Bark-foraging birds' feeding sings before and after structural enrichment actions in oak-dominated Natura 2000 forests. Poster. SCCS Europe – Connecting Eastern and Western Europe in conservation Biology September 13-16. 2023 Balatonvilágos, Hungary
- Aszalós, R., Bölöni, J., Frank, T., Veres, K., Komlós, M., Koncz, P., Németh, T., Kozma, P. (2023): Biodiversity response to complex conservation-oriented forest management in Central European oak forests. 31st International Congress for Conservation Biology (ICCB 2023) July 23-27, 2023 in Kigali, Rwanda
- Komlós, M., Botta-Dukát, Z., Winkler, D. A., Aszalós, R., Ónodi, G. 2022. Woodpecker foraging activity in oak-dominated mid-mountain forests in

Hungary. 30B Conference of the Specialist Group Woodpeckers of the German Ornithological Society, Vienna. 1-3.04.2022.

- Aszalós, R., Frank, T., Veres, K., Németh, Cs., József, J., Ónodi, G., Komlós, M., Bölöni, J. 2022. Deadwood, herb layer and bird response on conservation-oriented active management of Hungarian Natura2000 oak forests. Poster presentation. 6th European Congress of conservation Biology. 22-26. 08. 2022. Prague. <https://www.eccb2022.eu/>
- Aszalós, R., Bölöni, J., Frank, T., Veres, K., Tinya, F., Ónodi, G., József, J., Gálhidy, L., Bódis, P., Koncz, P., Kovács, Á., Vers, J., Komlós, M., Fidlóczky, J. 2022. Five years' experience of Natura2000 oak forest habitat restoration in Hungary. Oral presentation at the 13th SERE Conference, 5-9th September, Alicante, Spain. <https://www.sere2022.org/>