

## **A Pilis Kísérletek bemutatása (2022. április)**

Az Ökológiai Kutatóközpont és a Pilisi Parkerdő Zrt. kooperációjában 2014 óta zajlik az a projekt, amely kísérletesen vizsgálja különféle erdészeti fahasználatok termőhelyre, felújulásra és az erdei biodiverzitásra gyakorolt hatását. A kísérleti terület a Pilis-hegységben, a Hosszú-hegy gyertyános–kocsánytalan tölgyeseiben található. A kutatás két részprojektre tagolódik: a Pilis Üzem mód Kísérletben a hagyományos vágásos gazdálkodás és a jelenleg bevezetés alatt álló örökerdő gazdálkodás elemeit hasonlítjuk össze, míg a Pilis Lék Kísérlet az örökerdő gazdálkodásra fókuszálva különböző típusú lécek (néhány fa eltávolításával létrehozott kisméretű nyílt területek) hatását vizsgálja. A kísérletek megtervezése a Kutatóközpont és a Parkerdő együttműködésével zajlott. Az erdészeti beavatkozásokat a Parkerdő végezte, a terepi adatokat a Kutatóközpont munkatársai gyűjtik és elemzik.

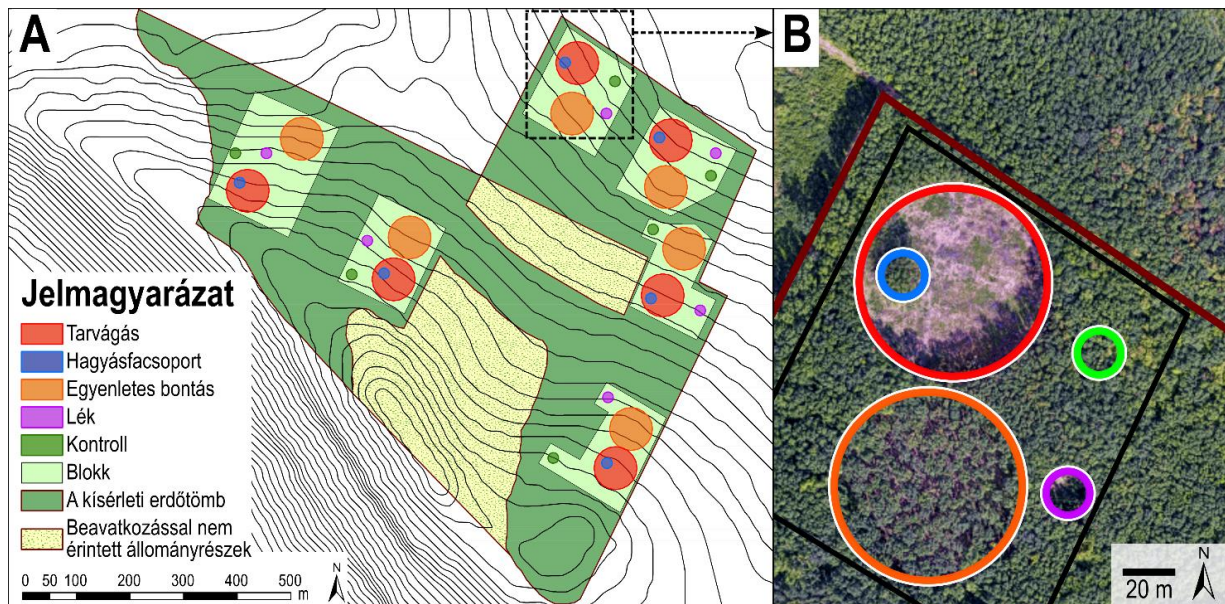
A kezeléseknél nyomon követjük a mikroklíma (fény, légnedvesség, léghőmérséklet), a talajviszonyok (talajhőmérséklet, talajnedvesség, talajkémiai változók) és az avarviszonyok (avartömeg, kémiai jellemzők) alakulását. Vizsgáljuk az aljnövényzet, valamint a fásszárú újulat változásait, illetve a fontosabb fafajok csemetéinek növekedését egyedileg is mérjük. Az állatközösségek közül az ízeltlábúak (futóbogarak, pókok, kétszárnyúak, ugróvilások, avarlakó bogarak), valamint a talajban fontos lebontó szerepet betöltő televényférgek rendszeres felmérése zajlik. A kezeléseknél és a biodiverzitás kapcsolatának minél teljesebb feltárása érdekében a projekt 2020-tól környezeti DNS-minták alapján a talaj mikrobiom – elsősorban a talajban élő gombaközösségek – vizsgálatával is kiegészült.

A kísérlet tudományos ismeretekkel kíván hozzájárulni az erdei biodiverzitást fenntartó erdészeti eljárások kialakításához, a főbb fafajok természetes felújításához, valamint a klímaváltozás hatásait kompenzáló gazdálkodáshoz. A vizsgálatról bővebb információk a <http://piliskiserlet.ecolres.hu/> érhetők el.

Az alábbiakban a két kísérletet külön-külön is bemutatjuk.

## Pilis Üzemmód Kísérlet

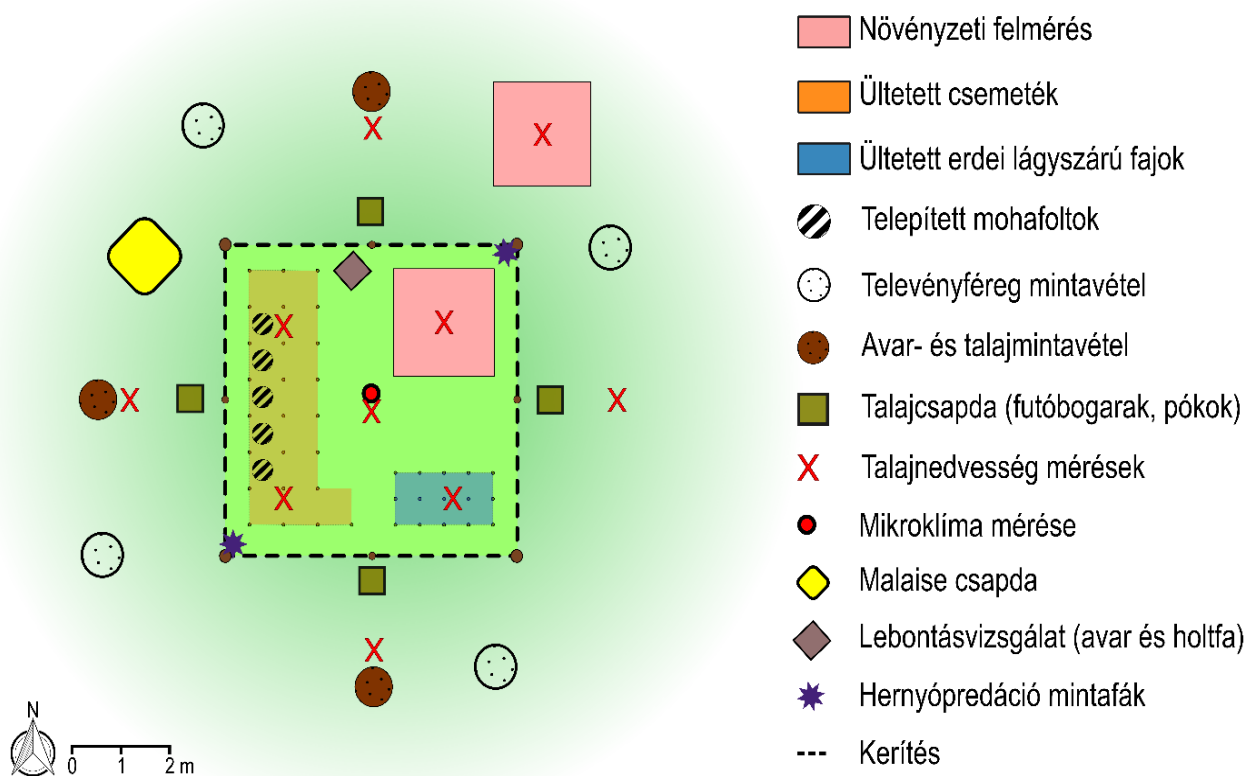
A Pilis Üzemmód Kísérlet egy 40 hektáros, 80 éves gyertyános-tölgyes állományban zajlik (1. ábra). Négyféle erdészeti kezelés hatásait vizsgáljuk, kezeletlen kontroll állományrészekhez viszonyítva: vágásterület, hagyásfacsoport, egyenletes bontás (vágásos üzemmód elemei), valamint lékvágás (örökerdő üzemmód beavatkozása). A kezelések hat ismétlésben, teljes blokk elrendezésben valósulnak meg, így összesen 30 mintaterületen történik mintavétel. 2014-ben, a még érintetlen állományban rögzítettük a kiindulási állapotokat. A fahasználatokra 2014-2015 telén került sor, azóta a vizsgálatok éves rendszerességgel, változatlan módszertannal zajlanak (2. ábra).



1. ábra. A) A kísérleti terület áttekintő térképe (Pilisszántó-Pilisszentkereszt, Hosszú-hegy) és B) egy blokk légifotója a kezeléstípusokkal (Drónfotó © Dr. Tóth Viktor).

A terepi adatgyűjtés minden mintaterületen egy 6 m × 6 m-es méteres elkerített terület körül zajlik, a terület közepén történik a mikroklíma változók mérése (2. ábra). Az aljnövényzet és az újulat természetes fejlődését a vad elől elkerített és kerítetlen 2 m × 2 m-es mintanégyszetekben is nyomon követjük, így a vadállomány hatását külön is vizsgálni tudjuk. Egyedileg mérjük természetes és beültetett facsometék növekedését. Az aljnövényzet és az újulat, valamint a fény és talajnedvesség kezeléseken belüli térbeli mintázatát finomabb léptékű, részletesebb mintavétel keretében is vizsgáljuk, négy blokkban. Ennek során szisztematikus gridben kihelyezett 0,5 m × 0,5 m-es kvadrátokat felvételezünk két évente (eddig 2016, 2018 és 2020

során történt mintavétel). Kihelyezett telepeken vizsgáltuk két mohafaj, egy specialista korhadéklakó és egy általánosan elterjedt, generalista faj növekedését is a különböző kezelésekben. A futóbogarakat és a pókokat talajcsapdák segítségével gyűjtjük, emellett a futóbogarak esetében rádiotelemetriás módszerekkel egyes egyedek kezeléseken belüli mozgását is nyomon követtük. A kétszárnyúakat ún. Malaise-csapdákkal, az ugróvillásokat és avarlakó bogarakat célzott avarmintavétellel, a televényférgeseket talajmintavétellel gyűjtjük. A talaj mikrobiom megmintázására környezeti DNS-mintákat veszünk. A biodiverzitás változásai mellett erdei ökoszisztéma-funkciók is vizsgálatra kerültek, mint a lebontás és a hernyó-predáció. A lebontást avar- és faanyag minták tömegváltozása alapján, a hernyó-predációt műhernyók kihelyezésével vizsgáltuk.



2. ábra. A mintavételi helyek elhelyezkedése egy mintaterületen belül.

Legfontosabb eredményeinket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

*Mikroklíma, termőhely:*

- A mikroklimatikus viszonyokban azonnali változást tapasztaltunk a beavatkozásokat követően, a kialakult állapot az első három év során viszonylag konzisztensnek mutatkozott. Az eredeti erdei mikroklíma visszaalakulása – még a kevésbé drasztikus kezelésekben is – csak hosszabb időléptékben várható.
- A különböző kezelések mikroklímájában a legmeghatározóbb különbséget a hőmérséklet maximum értékei és varianciája okozták, egyes kezelésekben, nyári napokon ezek igen magasak lehetnek.
- A legdrasztikusabb változásokat a vágásterületeken tapasztaltuk, erre a kezelésre a vegetációs időszakban az extrém nagy megvilágítottság, a magas lég- és talajhőmérséklet, a megnövekedett talajnedvesség, valamint az alacsony páratartalom jellemző. A mikroklíma napi ingása is itt a legnagyobb, így az itt élő növényeknek és állatoknak igen szélsőséges körülményekhez kell alkalmazkodniuk.
- A lékekben a legjelentősebb változás a talajnedvesség megnövekedése volt. A megvilágítottság is megnőtt a zárt erdeihez képest, de a lég- és talajhőmérséklet, valamint a páratartalom az erdei viszonyokhoz hasonlóan kiegyenlített maradt.
- A hagyásfacsoportok a vágásterületekhez képest képesek kompenzálni a mikroklíma szélsőségeit (pl. mérsékeltebb napi maximumok révén), de a legtöbb változó átlagértékei hasonlóak a vágásterületeken mérthez. A fény mennyisége ugyanakkor itt alacsonyabb a vágásterületre jellemzőnél, a talajnedvesség pedig a zárt erdeihez hasonlóan alacsony maradt.
- Az egyenletes bontások mikroklimatikus viszonyai a zárt erdeihez hasonlóak. A fény, a lég- és a talajhőmérséklet enyhén megnövekedett, a páratartalom és a talajnedvesség azonban nem változott.
- A kezelések közötti mikroklimatikus eltérések a nyári időszakban a legkifejezettebbek.
- A talajviszonyok a kezelést követő első években nem mutattak jelentős változást, ezek átalakulása feltehetőleg hosszabb időt vesz igénybe. A vágásterületeken az avar mennyisége lecsökkent, és a megváltozott növényzet (faállomány megszűnése, lágyszárúak előretörése) miatt neutrálisabb kémhatás-viszonyokat mutatott.

#### *Aljnövényzet:*

- A vágásterületeken és a lékekben már az első években jelentősen megváltozott az aljnövényzet: megnövekedett a fajsza és az aljnövényzet tömegessége (borítása, magassága) is. A hagyásfacsoporthban is megjelentek új fajok, de a növényzet tömegessége csak lassabban és csekélyebb mértékben változott.
- A vágásterületeken számos nem-erdei (réti, illetve gyom-) faj megjelenése következtében az aljnövényzet fajösszetétele jelentősen átalakult.
- A lékekben ezzel szemben – bár az aljnövényzet biomasszája megnőtt – az erdei fajok dominanciája megmaradt.
- A vágásterületeken és a lékekben az első két évben megnövekedett az egyéves fajok borítása, ám ez a negyedik évre visszaesett.
- A hagyásfacsoporth az első években képesek megőrizni az aljnövényzet erdei jellegét, később azonban ezek növényzete is egyre inkább átalakul.

#### *Mohák:*

- A mohák kezelésekre adott válasza jelentős mértékben függ a faj ökológiai igényeitől.
- A tágabb tűrésű, generalista mohafaj minden kezelésben túlél, de a vágásterületeken csökkent a borítása.
- A korhadéklakó mohafaj a vágásterületen és a hagyásfacsoporthban kipusztult, a bontott állományrészekben és a lékekben azonban egy kezdeti visszaesés után regenerálódott. A párás mikroklímát igénylő specialista mohafajok fennmaradását tehát a vágásos üzemmód nem képes biztosítani, ezzel szemben az örökzöld gazdálkodás fahasználatai alkalmasak lehetnek erre.

#### *Felújulás:*

- A csemeték túlélése minden kezelt területen jobb, mint a zárt erdőben.
- Az első négy év eredményei alapján a felújulás a vágásterületen és a lékekben bizonyult a legsikeresebbnek.
- A hagyásfacsoporthban számos csemete jelenik meg és él túl, de a növekedésükhöz a mikroklímatis viszonyok (száraz feltalaj, alacsony páratartalom, árnyékos viszonyok) nem megfelelőek.
- Az egyes fafajok csemetéinek kezelésekre adott válasza függ a faj magterjesztési mechanizmusától.

- Új tölgy egyedek megtelepedése a lékekben, és különösen a vágásterületeken, a kezelések után már igen korlátozott. Azonban az eredetileg már jelen levő csemeték növekedése ezekben a kezelésekben a legintenzívebb. Zárt állomány alatt a tölgy magoncok nem élnek túl, a bontásokban és a hagyásfacsoportokban túlélnek ugyan, de nem növekednek.
- Az üde erdei fafajok (gyertyán, bükk) a megnövekedett fényviszonyoknak köszönhetően minden kezelt területen jobban növekednek, mint az zárt állományban, a leggyorsabb növekedést a lékekben és a vágásterületeken mutatják.
- A kőrisek és az állatok által terjesztett vadgyümölcsök legnagyobb egyedszámban a hagyásfacsoportokban csíráznak, de a kőrisek a lékekben, a vadgyümölcsök a vágásterületeken növekednek a legerőteljesebben.

#### *Vadhatás:*

- A kerített és kerítetlen részén levő csemeték rágottsága között szignifikáns eltérés volt megfigyelhető már a bekerítés utáni első évtől kezdve, ami jelentős vadnyomásra utal a kerítetlen részekben.
- Minden vizsgált fafaj szignifikánsan jobban növekedett a vadtól elzárt területen.
- A vadrágás erősebben érintette a cserjéket, mint a fafajokat, így a cserjék megőrzése az erdőben csökkentheti a fafajokra nehezedő vadnyomás mértékét.

#### *Futóbogarak:*

- A futóbogarak fajszáma és egyedszáma nem volt a kezeléseknek hatása, de az együttesek fajösszetételét a beavatkozások megváltoztatták. A vizsgálat kezdeti időszakában (2015-2016) a hagyásfacsoport és a vágásterület bogáregyüttese különböztek a többi kezeléstől, míg több évvel a kezelések kialakítása után (2017-2018) csak a kontroll állomány tért el a többi kezeléstípustól a fajösszetétel alapján.
- A kezelésre a különböző funkcionális csoportok eltérően reagáltak. Az erdei fajok a kontroll terület mellett a lékben és a bontásban maradtak meg, míg a vágásterületen és a hagyásfacsoportban megnőtt a generalista és a nyílt élőhelyekre jellemző fajok aránya. Ez az eltérés jellemző volt a vizsgálat teljes időtartamára, megerősítve azt a tényt, hogy a többségében ragadozó, röpképtelen erdei specialista fajok populációi még nem regenerálódtak négy évvel a vizsgálat kezdete óta.

- Kiegészítő vizsgálatok kimutatták, hogy a futóbogarak viselkedése, mozgásmintázata is eltér a kontroll és a kezelések között, igazolva az utóbbiak időleges – elsősorban táplálkozóhelyként való – használatát.
- Mindemellett igazolásra került az is, hogy a kezelésekben nagyobb a predációs nyomás a futóbogarakon, mint a kontroll állományokban, azonban ebben szezonális hatás nem volt kimutatható.

#### *Pókok:*

- A pókok esetében szintén a közösségek fajösszetétele változott meg a kezelések hatására. Egyes fajokra a megnövekedett fény mennyiség, növényzeti borítás és hőmérséklet kedvezően hatott, míg másokra épp ellenkezőleg. A fajok egy további csoportja számára a különböző kezelésekben előforduló eltérő avar mennyiség volt meghatározó.
- A kezelt területek pókközösségei az első két évben egyre jobban eltértek a zárt erdei közösségtől, majd a harmadik évben ez a folyamat megállt, illetve megindult visszafelé.

#### *Kétszárnyúak:*

- A kétszárnyúak (*Diptera*) csoportból a lószúnyog (*Tipulidae*) közösséget elemeztük a kezelések utáni 3. évben.
- A legnagyobb fajszámmal és egyedszámmal a lékben jelent meg a közösség, amely a lék kedvező talajnedvesség, talajhőmérséklet viszonyaival és gazdag aljnövényzetével függ össze.
- A leginkább fajszegény közösség a hagásfacsoportban jelent meg.
- A kezelések fajkészlete is nagymértékben különbözött, különösen a lék és a hagásfacsoport közösségei váltak el egymástól.

#### *Ugróvillások és avarlakó bogarak:*

- Elővizsgálatok végzése után megtörtént az adatgyűjtés egy-egy teljes gyűjtési szezonban. A begyűjtött példányokat jelenleg is határozzuk.

#### *Televényférgek:*

- A televényférgek fajszáma és egyedszáma is drasztikusan lecsökkent a vágásterületeken és a hagásfacsoportokban. Kis területen belül mozgó, talajlakó organizmusok lévén a

televényférgek nem képesek tolerálni a vágásterületek megváltozott mikroklimatikus viszonyait, és esetükben a hagyasfacsportok sem képesek menedékül szolgálni.

- A lékekben és az egyenletes bontásokban azonban a televényférgek a zárt erdei előfordulásukhoz hasonló mennyiségben és fajösszetételben voltak jelen. Az örökerdő gazdálkodás így ennek a – fontos lebontó funkciót betöltő – állatcsoportnak a fennmaradása szempontjából is kedvezőbb lehet a vágásos gazdálkodásnál.

#### *Talaj mikrobiom:*

- Összesen 4480 gomba genotípus DNS-szekvenciáit határoztuk meg.
- Az erdészeti kezelések a gombaközösségek diverzitására és összetételére egyaránt hatással voltak. Az egyes funkcionális csoportok eltérően reagáltak a kezelésekre, az ektomikorrhizás gombák diverzitása például csökkent, míg a farontó gombák diverzitása nőtt a vágásterületeken és a lékekben.
- Az egyes funkcionális csoportokon belül is jelentős eltéréseket tapasztaltunk az egyes nemzetségek élőhely-preferenciáit illetően. Az ektomikorrhizás gombák közül például a galócák a kontrollban, míg a pénzecskegombák az erősebben bolygatott kezelésekben voltak a legfajgazdagabbak.
- Minden funkcionális csoport esetén jelentős összetételbeli különbségeket találtunk a kezelések között, leginkább a vágásterület és lék különült el a többi kezeléstől.
- A mért környezeti változók közül az aljnövényzet borítása és fajgazdagsága, valamint a talajnedvesség korrelált legerősebben a gombaközösség összetételbeli változásaival.

### **Összefoglalás**

Az eddigi eredmények alapján megállapítható, hogy a vágásos üzemmód során létrejövő vágásterületek mind a termőhelyi viszonyok, mind az erdei életközösségek megőrzése szempontjából igen kedvezőtlen feltételeket teremtenek. Elsősorban a nagy hőingás, az alacsony páratartalom és a jelentős fény mennyiség az, ami a legtöbb élőlénycsoport esetében az erdei közösség átrendeződését eredményezi, megnő a nem-erdei fajok aránya, tömegessége, az erdei elemek pedig viaszorulnak.

Ezzel szemben az örökerdő üzemmód alkalmazása során keletkező lékekben a megnövekedett fényviszonyok ellenére a mikroklima megőrzi kiegyenlített, erdei jellegét, a feltalajban pedig a nedvesség növekedése szintén kedvező viszonyokat teremt. A zárt erdőhöz képest az



élőlénycsoportok összetétele megváltozik, de alapvetően megőrzi erdei jellegét, a talajlakó élőlények számára kifejezetten kedvező viszonyok alakulnak ki.

A természetes felújulás szempontjából a lék hasonlóan kedvező feltételeket teremt, mint a vágásterület, de mindkét esetben a tölgyek felújulásának biztosításához a gyorsabban nöövő árnyéktűrő fajok kontrollálása szükséges. Mindkét területen jelentős a vadállomány újulatra gyakorolt hatása, de erre az elegyfajok és a cserjék érzékenyebben reagáltak, mint a fő fajok. Az egyenletes bontás mind mikroklima, mind az élőlénycsoportok szempontjából megőrizte erdei jellegét, vagyis a záródás kismértékű csökkenése nem változtatja meg erdei viszonyokat. A hagyásfacsport egyes élőlénycsoportok esetében (pl. aljnövényzet) viszonylag jól kompenzálja a vágásterület kedvezőtlen hatásait, de a talajlakó élőlényeknek a száraz és meleg talajviszonyok kedvezőtlen feltételeket teremtenek. A hőmérséklet szempontjából a hagyásfacsport inkább a hőingást, mint az átlagértékek megváltozását tudja ellensúlyozni. Az erdei életközösségek megőrzése érdekében vágásos üzemmód során az itt alkalmazott 300 m<sup>2</sup>-nél nagyobb hagyásfacsportokat érdemes visszahagyni, különösen szárazabb termőhelyeken. Összességében megállapítható, hogy az örökerdő üzemmód beavatkozásai jobban biztosítják az erdők védelmi funkcióinak megőrzését, mint a vágásos üzemmód.

## Publikációk

Az eredményeinket részletesen bemutató tudományos és ismeretterjesztő publikációk, ill. konferencia-prezentációk megtalálhatók folyamatosan frissülő [Dokumentumtárunkban](#). Eddig megjelent fontosabb tanulmányok:

Elek, Z.; Růžicková, J.; Ódor, P. Functional plasticity of carabids presume better the changes in community composition than taxon-based descriptors. *Ecological Applications* 2022, 32 (1). <https://doi.org/10.1002/eap.2460>.

Elek, Z.; Růžicková, J.; Ódor, P. Colorful beetles of a temperate forest: *Carabus scheidleri*. *Bulletin Ecological Society of America* 2022, 103 (1). <https://doi.org/10.1002/bes2.1942>.

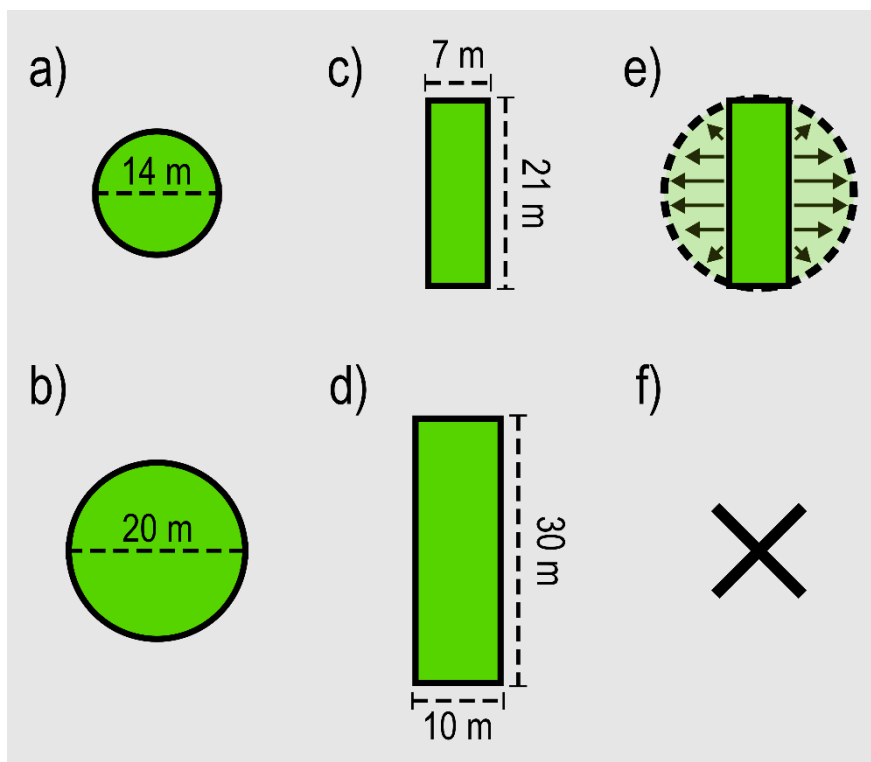
Samu, F.; Elek, Z.; Kovács, B.; Fülöp, D.; Botos, E.; Schmera, D.; Aszalós, R.; Bidló, A.; Németh, Cs.; Sass, V.; Tinya, F.; Ódor, P. Resilience of spider communities affected by a range of silvicultural treatments in a temperate deciduous forest stand. *Scientific Reports* 2021, 11 (1), 20520. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99884-8>.

- Růžicková, J.; Elek, Z. Unequivocal differences in predation pressure on large carabid beetles between forestry treatments. *Diversity* 2021, 13 (10), 484. <https://doi.org/10.3390/d13100484>.
- Růžicková, J.; Elek, Z. Recording fine-scale movement of ground beetles by two methods: Potentials and methodological pitfalls. *Ecology and Evolution* 2021, 11 (13), 8562–8572. <https://doi.org/10.1002/ece3.7670>.
- Růžicková, J.; Bérces, S.; Ackov, Sz.; Elek, Z. Individual movement of carabids as a link for activity density patterns in various forestry treatments. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 2021, 67 (1), 77–86. <https://doi.org/10.17109/AZH.67.1.77.2021>.
- Horváth, Cs. V.; Tinya, F.; Kovács, B.; Ódor, P. Különböző erdészeti beavatkozások hatása egy pilisi gyertyános-tölgyes aljnövényzetére. *Erdészettudományi Közlemények* 2021, 11 (1–2), 55–68. <https://doi.org/10.17164/EK.2021.003>.
- Horváth, Cs. V.; Ódor, P.; Tinya, F.; Kovács, B. Különböző erdészeti beavatkozások hatása egy pilisi gyertyános-tölgyes aljnövényzetére. *Erdészeti Lapok* 2021, 156 (4), 137–140.
- Elek, Z.; Růžicková, J.; Ódor, P. Individual decisions drive the changes in movement patterns of ground beetles between forestry management types. *Biologia* 2021, 76 (11), 3287–3296. <https://doi.org/10.1007/s11756-021-00805-x>.
- Tinya, F.; Kovács, B.; Aszalós, R.; Tóth, B.; Csépanyi, P.; Németh, Cs.; Ódor, P. Initial regeneration success of tree species after different forestry treatments in an oak-hornbeam forest. *Forest Ecology and Management* 2020, 459, 117810. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117810>.
- Sass, V.; Ódor, P.; Bidló, A. Különböző erdészeti beavatkozások hatása egy gyertyános-tölgyes avartakarójára. *Erdészettudományi Közlemények* 2020, 10 (2), 69–82. <https://doi.org/10.17164/EK.2020.006>.
- Kovács, B.; Tinya, F.; Németh, Cs.; Ódor, P. Unfolding the effects of different forestry treatments on microclimate in oak forests: Results of a 4-yr experiment. *Ecological Applications* 2020, 30 (2). <https://doi.org/10.1002/eap.2043>.
- Tinya, F.; Kovács, B.; Prättälä, A.; Farkas, P.; Aszalós, R.; Ódor, P. Initial understory response to experimental silvicultural treatments in a temperate oak-dominated forest. *European Journal of Forest Research* 2019, 138 (1), 65–77. <https://doi.org/10.1007/s10342-018-1154-8>.

- Boros, G.; Kovács, B.; Ódor, P. Green tree retention enhances negative short-term effects of clear-cutting on enchytraeid assemblages in a temperate forest. *Applied Soil Ecology* 2019, 136, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2018.12.018>.
- Kovács, B.; Tinya, F.; Guba, E.; Németh, Cs.; Sass, V.; Bidló, A.; Ódor, P. The short-term effects of experimental forestry treatments on site conditions in an oak–hornbeam forest. *Forests* 2018, 9 (7), 406. <https://doi.org/10.3390/f9070406>.
- Elek, Z.; Kovács, B.; Aszalós, R.; Boros, G.; Samu, F.; Tinya, F.; Ódor, P. Taxon-specific responses to different forestry treatments in a temperate forest. *Scientific Reports* 2018, 8 (1), 16990. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35159-z>.
- Ódor, P. Erdőökológiai kísérlet terepi bemutatója a Pilisben. *Erdészeti Lapok* 2015, 150 (11): 337.

### Pilis Lék Kísérlet

A Pilis Lék Kísérlet 2018-ban indult, a Pilis Üzem mód Kísérlettel szomszédos, 90 éves gyertyános-kocsánytalan tölgyesben. A Pilisi Parkerdőnél a kocsánytalan tölgyet tartalmazó erdőállományok örökzöld üzem módban történő kezelésének kezdeti tapasztalatai alapján merült fel a kérdés, hogy milyen típusú lécek kialakításával biztosítható egyidejűleg a faállomány felújítása, az erdő termőhelyi viszonyainak megőrzése, valamint az erdei biodiversitás fenntartása. Vizsgáljuk a lécek méretének (kicsi/nagy), alakjának (kör alakú/elnyújtott), valamint a kialakítás módjának (egy lépésben/két lépésben) hatását. Mindezeket zárt erdei kontrollhoz viszonyítjuk (3. ábra).

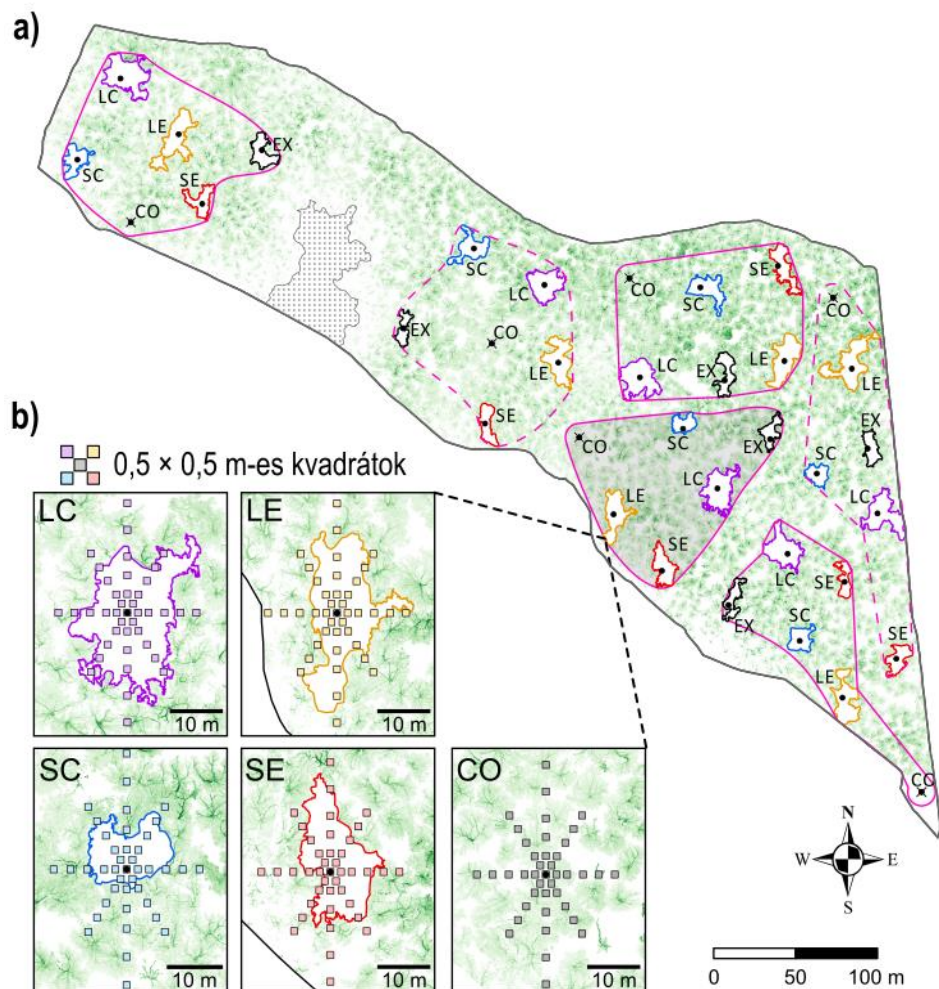


3. ábra. A vizsgált léktípusok a Pilis Lék Kísérletben. a) Kis kör, b) nagy kör, c) kis elnyújtott, d) nagy elnyújtott, e) két lépésben kialakított lék (kis elnyújtott, néhány év múlva nagy körre tágítva), f) kezeletlen zárt erdei kontroll.

A kezelések teljes blokk elrendezésben, hat ismétlésben valósultak meg, így összesen 36 mintaterületen dolgozunk (4. ábra). 2018-ban történt meg az alapállapot felmérése, a lécek kialakítására 2019 februárjában került sor. A kezelést követő biotikai és talajtani adatgyűjtés a 2019-es évvel kezdődően évente zajlik, a lécek középpontjában a mikroklíma mérése folyamatos. A Pilis Üzem mód Kísérlethez hasonlóan nyomon követjük a mikroklíma- és

13

A beavatkozások (a lékek kialakítása) előtt elkészítettük a teljes kísérleti terület (~9,7 ha) fatérképét Field-Map rendszerrel, amelynek adatbázisát földi lézeres távérzékelés (TLS-LiDAR) révén előállított koordinátahelyes térképi állománnyal vontunk össze (5.a ábra). E háttéradatok révén lehetőség nyílik a faállomány változásainak (pl. a fatömeg alakulásának, a lékek peremén található fák egyedi fejlődésének), a lékek betöltődésének, illetve az újulati foltok alakulásának nyomon követésére is.



5. ábra. A földi lézerszkennelés révén létrehozott faállománymodell kétdimenziós reprezentációja és a kialakított lombkorona-lékek a Pilis Lék Kísérletben (a), valamint a léken belüli, finomléptékű vizsgálatokhoz használt mintavételi elrendezés (b). SC = kis kör (small circular), LC = nagy kör (large circular), SE = kis elnyújtott (small elongated), LE = nagy elnyújtott (large elongated), EX = két lépésben kialakított (extended) lék, CO = kezeletlen kontroll terület (control).

A lékszintű vizsgálatok mellett két évente (eddig 2019 és 2021 nyarán) a lékeken belüli finomléptékű mintázatok feltárásán is dolgozunk. E munka során lékenként 41 darab 0,5 m × 0,5 m kvadrátból álló szisztematikus mintavételi elrendezésben vesszük fel az edényes növényeket (faj és borítás), valamint mérjük a fényt és a talajnedvességet (5.b ábra).

### **Publikációk**

Az eredményeinket részletesen bemutató tudományos és ismeretterjesztő publikációk, ill. konferencia-prezentációk megtalálhatók folyamatosan frissülő [Dokumentumtárunkban](#).

Eddig megjelent fontosabb tanulmányok:

Kovács, B., Tinya, F., Bidló, A., Boros, G., Csépanyi, P., Elek, Z., Horváth, Cs. V., Illés, G., Locatelli, J., Németh, Cs., Soltész, Z., Samu, F., Sass, V., Ódor, P. 2020. Introducing the “Pilis Gap Experiment”: a new multi-taxa study focusing on the effects of continuous cover forestry. Poster. Governing and managing forests for multiple ecosystem services across the globe, Bonn, Germany. Book of Abstracts pp. 105-106.  
<https://www.piliskiserlet.ecolres.hu/node/113>

Kovács, B., Horváth, Cs.V., Locatelli, J.S., Tinya, F., Németh, Cs., Illés, G., Ódor, P. 2021. A lékalak és lékméret hatása a mikroklímára és annak térbeli mintázatára a Pilis Lék Kísérletben. Előadás. 12. Magyar Ökológus Kongresszus, 2021. 08. 24-26, Vác. In: Tinya, F (szerk.), Előadások és Posztterek Összefoglalói pp. 72.  
<https://www.piliskiserlet.ecolres.hu/node/136>

Locatelli, J. 2020. Effects of gap size and shape on the understory vegetation in an oak-hornbeam forest. MSc Thesis. Loránd Eötvös University, Budapest, 72 pp.  
<https://www.piliskiserlet.ecolres.hu/node/115>