SAPIENTIA
ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
Sepsiszentgyörgyi Kar

MTA 200 ÉVES A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

FENNTARTHATÓ ERDŐGAZDÁLKODÁS TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI ÉS JÖVŐBENI LEHETŐSÉGEI

SCIENTIFIC RESULTS AND FUTURE POSSIBILITIES OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

REZULTATE ȘTIINȚIFICE ȘI POSIBILITĂȚI VIITOARE ALE GESTIONĂRII DURABILE A PĂDURILOR

SEPSISZENTGYÖRGY
2026

SAPIENTIA
ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
Sepsiszentgyörgyi Kar

FENNTARTHATÓ ERDŐGAZDÁLKODÁS TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI ÉS JÖVŐBENI LEHETŐSÉGEI

SCIENTIFIC RESULTS AND FUTURE POSSIBILITIES OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

REZULTATE ȘTIINȚIFICE ȘI POSIBILITĂȚI VIITOARE ALE GESTIONĂRII DURABILE A PĂDURILOR

Főszerkesztő / Coordinator / Coordonator: **dr. NÁHLIK András**

a Sapientia EMTE Sepsiszetgyörgyi Karának megbízott dékánja

acting dean of the Faculty of Sfântu Gheorghe, Sapientia Hungarian University of Transylvania

decan interimar al Facultății de Științe ale Vieții și sport din Sfântu Gheorghe, Universitatea Sapientia

A konferencia helyszíne / Venue of the Conference / Locul de desfășurare al conferinței:

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Sepsiszentgyörgyi Kar, Csíki utca 50. szám

Sapientia Hungarian University of Transiylvania, Faculty of Life Sciences and Sports, Sfântu Gheorghe

Universitatea Sapientia, Facultatea de Științe ale Vieții și Sport din Sfântu Gheoghe

Közreműködött / Contributed by / Cu contribuția:

dr. Farkas Attila, egyetemi docens / associate professor / conferențiar universitar
dr. Molnár Gábor, egyetemi adjunktus / assistant professor / șef lucrări
dr. Sebestyén Tihamér, dékánhelyettes, egyetemi docens / vice dean, associate professor / prodecan, conferențiar universitar
dr. Szmolka Péter, egyetemi adjunktus / assistant professor / șef lucrări
dr. Urák István, egyetemi docens / associate professor / conferențiar universitar

ISBN: 978-973-0-44076-8

MTA 200 ÉVES A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

TARTALOM

KIEMELT ELŐADÁSOK 6

Prof. dr. Bartha Dénes 8

Dr. Ódor Péter 12

ELŐADÁSOK 16

Dr. Bende Attila 18

Kopacz Timea 22

Dr. Molnár Gábor 26

Opra Boglárka 30

Dr. Szmolka Péter 34

Dr. Urák István 38

Ördög Zoltán-Zsolt 42

CONTENT

KEYNOTE LECTURES 6

Prof. dr. Bartha Dénes 8

Dr. Ódor Péter 12

LECTURES 16

Dr. Bende Attila 18

Kopacz Timea 22

Dr. Molnár Gábor 26

Opra Boglárka 30

Dr. Szmolka Péter 34

Dr. Urák István 38

Ördög Zoltán-Zsolt 42

CONȚINUT

PRELEGERI PRINCIPALE 6

Prof. dr. Bartha Dénes 8

Dr. Ódor Péter 12

PRELEGERI 16

Dr. Bende Attila 18

Kopacz Timea 22

Dr. Molnár Gábor 26

Opra Boglárka 30

Dr. Szmolka Péter 34

Dr. Urák István 38

Ördög Zoltán-Zsolt 42

KIEMELT ELŐADÁSOK

PRELEGERI PRINCIPALE
KEYNOTE LECTURES

PROF. DR. BARTHA DÉNES

PARADIGMAVÁLTÁS AZ ERDŐK FENNTARTÁSÁBAN: A FOLYAMATOS ERDŐBORÍTÁS MEGVALÓSÍTÁSA

PROF. DR. BARTHA DÉNES, SOPRONI EGYETEM, ERDŐMÉRNÖKI KAR, KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI INTÉZET

A Kárpát-medencében az ember erdőkkel való bánásmódját három korszakra lehet tagolni. Az első, leghosszabb korszakban, amely a 19. század elejéig-közepéig tartott, a rendszertelen erdőhasználatok voltak a jellemzők, melyek a faanyagnyerésen kívül többek között erdei legeltetésben, makkoltatásban, alom- és lombtakarmány-gyűjtésben, hamuzsírfőzésben, cserkéregtermelésben, erdei gyümölcs-, moha- és zuzmógyűjtésben, faszén- és mészégetésben nyilvánultak meg. A 19. század elejétől-közepétől átléptünk a rendszeres erdőgazdálkodás korszakába, amelynek keretében a növénytermesztés vetés-aratás elvére alapozva, a fatermesztés ciklikusságát megteremtve kialakult az ún. vágásos erdőgazdálkodás. Ekkor a fő cél a faanyagnyerés volt. Napjainkban a sokasodó és egyre erősebbé váló környezeti és társadalmi kihívások miatt szemléletváltásra szorulnak az erdészek is, a több mint két évszázados ökonómiai tartamosság eszméje mellé odakívánkozik az ökológiai tartamosság is. E harmadik szakaszt a multifunkcionális erdőfenntartás korszakának nevezhetjük, amelyben a faanyagnyerés mellett, esetenként a helyett a biodiverzitás-megőrzés, a klíma-, talaj és vízbázisvédelem, a rekreáció, a kulturális, esztétikai és emocionális szempontok s általuk az életminőségünk javítása a fő cél. Ezt a természetszerű erdeinkben a vágásos erdőgazdálkodás felváltásával, a folyamatos erdőborítást szolgáló erdőfenntartási módok bevezetésével lehet elérni, amelynek elméleti és szakmai hátterét a Pro Silva mozgalom nyújtja.

PARADIGM SHIFT IN FOREST MANAGEMENT: IMPLEMENTING CONTINUOUS FOREST COVER

PROF. DR. BARTHA DÉNES, UNIVERSITY OF SOPRONI,FACULTY OF FORESTY, INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AND NATURE CONSERVATION

The history of human interaction with forests in the Carpathian Basin can be divided into three distinct eras. The first and longest period, which lasted until the early to mid-19th century, was characterized by irregular forest use. Beyond timber utilization, this included forest grazing, mast (acorn feeding), litter and fodder collection, potash and tanbark production, as well as the gathering of wild fruits, moss, and lichens, alongside charcoal and lime burning. From the early to mid-19th century, we entered the era of regular forest management. Based on the „sow-and-reap" principle of agriculture and creating a cyclical nature for wood production, the so-called clear-cutting management system was established. During this time, the primary objective was timber yield. In our current era, increasing and intensifying environmental and social challenges necessitate a shift in perspective among foresters. Alongside the two-century-old ideal of economic sustainability, the concept of ecological sustainability must now be integrated. This third stage can be defined as the era of multifunctional forest conservation. In this phase, alongside – and occasionally instead of – timber utilization, the primary goals are the preservation of biodiversity, the protection of climate, soil, and water resources, as well as recreation, and cultural, aesthetic, and emotional considerations, all of which aim to improve our quality of life. In our (semi-)natural forests, this can be achieved by replacing clear-cutting systems with close-to-nature forestry methods that ensure continuous forest cover, the theoretical and professional framework for which is provided by the Pro Silva movement.

SCHIMBARE DE PARADIGMĂ ÎN MENȚINEREA PĂDURILOR: REALIZAREA SILVICULTURII CU ACOPERIȘ CONTINUU

PROF. DR. BARTHA DÉNES, UNIVERSITATEA DIN SOPRON, FACULTATEA DE SILVICULTURĂ, INSTITUTUL DE PROTECȚIA MEDIULUI ȘI CONSERVAREA NATURII

În Bazinul Carpatic, interacțiunea omului cu pădurea poate fi împărțită în trei etape distincte. Prima și cea mai îndelungată perioadă, care a durat până la începutul–mijlocul secolului al XIX-lea, a fost caracterizată prin folosința neregulată a pădurilor, manifestată, pe lângă recoltarea lemnului, prin pășunat forestier, îngrășarea porcilor prin ghindărit, colectarea frunzelor pentru așternut sau nutreț, producerea potasei din cenușă de lemn, recoltarea substanțelor tanante, colectarea fructelor de pădure, a mușchilor și lichenilor, precum și prin producerea mangalului și a varului. De la începutul–mijlocul secolului al XIX-lea s-a trecut la epoca gospodăririi forestiere regulate, în cadrul căreia, pe baza principiului agricol al semănatului și recoltatului și prin instituirea ciclicității producției de lemn, s-a dezvoltat așa-numitul management rotațional tradițional. În această etapă, obiectivul central a fost obținerea masei lemnoase. În prezent, ca urmare a provocărilor de mediu și sociale tot mai numeroase și mai accentuate, silvicultorii sunt nevoiți să adopte o schimbare de perspectivă: alături de ideea de sustenabilitate economică, consolidată de peste două secole, devine esențială și sustenabilitatea ecologică. Această a treia etapă poate fi definită drept epoca menținerii multifuncționale a pădurilor, în care, pe lângă – sau uneori în locul – producției de lemn, obiectivele principale sunt conservarea biodiversității, protecția climei, a solului și a resurselor de apă, recreerea, precum și valorile culturale, estetice și emoționale, contribuind astfel la îmbunătățirea calității vieții. Realizarea acestor obiective este posibilă în pădurile apropiate de natură prin înlocuirea managementului rotațional tradițional cu metode de gospodărire care asigură acoperire forestieră continuă. Fundamentul teoretic și profesional al acestor practici este oferit de mișcarea Pro Silva.

DR. ÓDOR PÉTER

KÜLÖNBÖZŐ ERDÉSZETI BEAVATKOZÁSOK HATÁSA AZ ERDEI BIODIVERZITÁSRA ÉS A GAZDASÁGI ÉS VÉDELMI FUNKCIÓK INTEGRÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

DR. ÓDOR PÉTER, HUN-REN ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT, ÖKOLÓGIAI ÉS BOTANIKAI INTÉZET, H-2163 VÁCRÁTÓT, ALKOTMÁNY U. 2-4.

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Természetvédelmi Intézet, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

Az elmúlt két évtizedben zajló kutatásainkban a különböző erdészeti beavatkozások és erdőgazdálkodási módok erdei biodiverzitásra és mikroklímára gyakorolt hatását vizsgáltuk. A 2014 óta zajló Pilis Üzemmód Kísérletben feltártuk, hogy a finom léptékű lékvágások a kocsánytalan tölgy hasonlóan sikeres felújítása mellett kevésbé alakítják át az erdei mikroklímát és jobban megőrzik a különböző élőlénycsoportok fajösszetételének erdei jellegét, mint a vágásos üzemmód beavatkozásai. A 2018-ban indult Pilis Lék Kísérlet kimutatta az elnyújtott lékek jelentőségét a tölgyek felújításában örökerdő üzemmód keretében, mivel az aljnövényzet és a cserjék kompetíciója így kevésbé érvényesül, azonban később a lékek kiterjesztése indokolt lehet. Örökerdő és vágásos üzemmódban kezelt állományok összehasonlítása során megmutattuk, hogy az előbbi üzemmód jobban megőrzi különböző élőlénycsoportok erdei jellegét és biodivezitását, összetettebb faállomány szerkezet kialakításával.

Üzemmódtól függetlenül nagyon fontos a védelmi funkciók integrálása az erdőgazdálkodásba, amit eltérő térbeli léptékekben kell megvalósítani. Táji léptékben biztosítani kell nagyobb kiterjedésű, faanyagtermelés által nem érintett erdőállományok (vadonok, rezervátumok) fennmaradását. A gazdálkodás által érintett állományokban fontos kis kiterjedésű állományrészek érintetlenül hagyása a terület 5-10%-án, megkímélve érzékeny termőhellyel, ill. természetvédelmi szempontból értékes faállománnyal borított foltokat. A legfinomabb léptékben lehetőség van védelmi funkciókat biztosító faegyedek (habitatfák) valamint a holtfa visszahagyására. Ezek a stratégiák teszik lehetővé a faanyagtermeléssel érintett tájakban is az erdei ökoszisztémák összetételének, szerkezetének és működésének fennmaradását.

THE EFFECT OF DIFFERENT FOREST MANAGEMENT TREATMENT ON FOREST BIODIVERSITY AND OPPORTUNITIES FOR INTEGRATING ECONOMIC AND CONSERVATION FUNCTIONS IN FOREST MANAGEMENT

DR. ÓDOR PÉTER, HUN-REN CENTRE FOR ECOLOGICAL RESEARCH, INSTITUTE OF ECOLOGY AND BOTANY, H-2163 VÁCRÁTÓT, ALKOTMÁNY U. 2-4-, HUNGARY

University of Sopron, Forestry Faculty, Institute of Environmental Protection and forest Conservation, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

In our research over the past two decades, we have examined the effects of different forestry treatment and silvicultural systems on forest biodiversity and microclimate. In the Pilis Forestry Systems Experiment, which has been ongoing since 2014, we found that fine-scale gap cutting, while similarly successful in regenerating sessile oak, alters the forest microclimate less and better preserves the forest character of the species composition of various organism groups than the interventions of rotation forestry. The Pilis Gap Experiment, launched in 2018, demonstrated the importance of elongated gaps in the regeneration of oaks under a continuous cover management system, as competition from understory vegetation and shrubs is thus reduced; however, extending the gaps may be necessary later. In a comparison of stands managed by continuous cover forestry and rotation forestry systems, we demonstrated that the former system better preserves the forest character and biodiversity of various organism groups by maintenance of a complex stand structure.

Regardless of the management regime, it is very important to integrate conservation functions into forest management, which must be implemented at different spatial scales. At the landscape scale, the preservation of larger forest areas not affected by timber production (wilderness areas, reserves) must be ensured. In stands affected by management, it is important to leave small, undisturbed patches covering 5–10% of the area, sparing patches of sensitive site conditions or stand structural elements valuable from a conservation perspective. At the finest scale, it is possible to retain individual trees with special microhabitats (habitat trees) as well as deadwood. These strategies enable the maintenance of the composition, structure, and functioning of forest ecosystems even in landscapes affected by timber production.

IMPACTUL DIFERITELOR INTERVENȚII SILVICE ASUPRA BIODIVERSITĂȚII FORESTIERE ȘI POSIBILITĂȚILE DE INTEGRARE A FUNCȚIILOR ECONOMICE ȘI DE PROTECȚIE

DR. ÓDOR PÉTER, HUN-REN CENTRUL ALKOTMÁNY DE CERCETĂRI ECOLOGICE, INSTITUTUL DE ECOLOGIE ȘI BOTANICĂ, H-2163 VÁCRÁTÓT, STR. NR. 2-4.
Universitatea din Sopron, Facultatea de Inginerie Forestieră, Institutul de Protecție a Mediului și a Naturii, H-9400 Sopron, str. Bajcsy-Zsilinszky nr. 4.

În cadrul cercetărilor noastre desfășurate în ultimele două decenii, am examinat impactul diferitelor intervenții silviculturale și moduri de gestionare a pădurilor asupra biodiversității forestiere și a microclimatului. În cadrul Experimentului de Regim Silvic Pilis, aflat în derulare din 2014, am demonstrat că tăierile în ochiuri de scară mică, pe lângă o regenerare la fel de reușită a gorunului, modifică într-o măsură mai mică microclimatul forestier și conservă mai bine caracterul forestier al compoziției speciilor pentru diferite grupuri de organisme, comparativ cu intervențiile specifice managementului rotațional tradițional. Experimentul Ochiurilor din Pilis, lansat în 2018, a evidențiat importanța ochiurilor alungite în regenerarea cvercineelor în cadrul sistemului silvicultural de pădure cu acoperire continuă, deoarece competiția vegetației ierboase și a arbuștilor este astfel mai redusă; totuși, extinderea ulterioară a ochiurilor poate fi justificată. Prin compararea arboretelor gestionate în sistem silvicultural de pădure cu acoperire continuă și sistem silvicultural cu tăieri periodice, am arătat că primul conservă mai bine biodiversitatea și caracterul forestier al diverselor grupuri de organisme, prin crearea unei structuri mai complexe a arboretului.

Indiferent de sistemul silvicultural adoptat, este esențială integrarea funcțiilor de protecție în managementul forestier, proces ce trebuie realizat la diferite scări spațiale. La nivel de peisaj, trebuie asigurată menținerea unor masive forestiere de mari dimensiuni, neafectate de producția de lemn (zone de sălbăticie, rezervații). În arboretele incluse în circuitul economic, este importantă lăsarea neatinsă a unor porțiuni de mici dimensiuni pe 5-10% din suprafață, protejând astfel peticele cu stațiuni sensibile sau valoroase din punct de vedere al conservării naturii. La scara cea mai fină, există posibilitatea menținerii arborilor cu funcții de protecție (arbori-habitat) și a lemnului mort. Aceste strategii permit menținerea compoziției, structurii și funcționării ecosistemelor forestiere chiar și în peisajele afectate de producția de masă lemnoasă.

ELŐADÁSOK

LECTURES

PRELEGERI

DR. BENDE ATTILA



CSÁSZÁRMADÁR (TETRASTES BONASIA) VADÁSZATOK A TÖRTÉNELMI MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN

DR. ATTILA BENDE, DR. LÁSZLÓ BORZÓ, UNIVERSITY OF SOPRON, FACULTY OF FORESTRY, INSTITUTE OF WILDLIFE BIOLOGY AND MANAGEMENT

A császármadár vadászata a Kárpát-medencében évszázados hagyományokra tekint vissza, mivel trófeája és ízletes húsa miatt keresett vadfajnak számított, különösen a tehetősebb társadalmi rétegek körében. A 19. század közepén még hegyvidéki vadászok elejtették tavaszi dürgése (március–április) idején, valamint az ősz (augusztus–november) során, később azonban már kizárólag az őszi vadászidényben (augusztus 15. – november 30.) vadászták. A vadászat jellemzően csalsíppal, lesvadászat során történt. A vetélkedő kakasokat vékony csöves csontból vagy lemezből készült sípokkal próbálták magukhoz csalni. Bár az irodalomban találtunk utalásokat kutyás kereső- és hajtóvadászatokra is, a mogyorós tyúk legelterjedtebb és egyben etikus vadászati módja mindvégig az őszi, sörétes fegyverrel, csalhívással egybekötött lesvadászat volt. Az 1884 és 1909 közötti ismert terítékadatok alapján a faj vadászata a történelmi Magyarország területén a Keleti- és a Déli-Kárpátok térségében volt a legmeghatározóbb. A teríték alakulása és az erdőborítottság között pozitív korreláció volt kimutatható a vármegyei léptékű adatelemzés során, ugyanakkor a faj fészekpredátorainak terítékadataival nem mutatkozott statisztikai módszerrel igazolható összefüggés. A napi terítékadatok alapján megállapítható, hogy még a legnagyobb állományokkal rendelkező területeken sem gyakorolt számottevő hatást a vadászat a fajra. A piaci értékesítés mennyiségei jelentős éves állományingadozásokra utalnak, amelyek azonban nem vezettek a populáció tartós csökkenéséhez. Az első világháborút követően a mai Magyarország területén már csak szigetszerű, kisméretű állományok maradtak fenn egykori költőterületén, ahol mára szinte teljesen felmorzsolódtak a faj perem helyzetű állományai. Az állománycsökkenés fő oka az élőhelyek átalakulása, az élőhelyvesztés volt, de emellett az orvvadászat is számottevő hatással lehetett a populációkra.

HUNTING OF THE HAZEL GROUSE (TETRASTES BONASIA) IN THE TERRITORY OF HISTORICAL HUNGARY

DR. ATTILA BENDE, DR. LÁSZLÓ BORZÓ, UNIVERSITY OF SOPRON, FACULTY OF FORESTRY, INSTITUTE OF WILDLIFE BIOLOGY AND MANAGEMENT

The hunting of the Hazel Grouse in the Carpathian Basin has a centuries-old tradition, as its trophies and tasty meat made it a sought-after game species, especially among the wealthier social classes. In the middle of the 19th century, it was still hunted by mountain hunters during its spring mating period (March–April), as well as in autumn (August–November), and later only during the autumn hunting season (15 August – 30 November). Hunting was typically conducted using decoy whistles in the context of ambush hunting. Competing males were lured by hunters employing whistles made of thin tubular bones or sheet metal. Although the literature contains references to search and drive hunting with dogs, the most widespread and, at the same time, most ethical method of hunting the hazel grouse consistently remained autumn ambush hunting with a shotgun, combined with caller. Based on known bag data from the period between 1884 and 1909, hunting of the species within the territory of historical Hungary was most significant in the regions of the Eastern and Southern Carpathians. County-level analyses revealed a positive correlation between hunting bag size and forest cover; however, no statistically demonstrable relationship was found with the bag data of the species' nest predators. Daily bag records indicate that even in areas with the largest populations, hunting exerted no substantial pressure on the species. Quantities sold on the markets suggest considerable annual fluctuations in population size, which, however, did not result in a long-term population decline. Following the First World War, only small, isolated populations persisted within the former breeding range of the species in present-day Hungary, and these peripheral populations have since largely disappeared. The primary drivers of population decline were habitat transformation and habitat loss, although poaching may also have had a notable impact on population dynamics.

VÂNĂTOAREA IERUNCII (TETRASTES BONASIA) PE TERITORIUL UNGARIEI ISTORICE

DR. ATTILA BENDE, DR. LÁSZLÓ BORZÓ, UNIVERSITATEA DIN SOPRON, FACULTATEA DE SILVICULTURĂ, INSTITUTUL DE MANAGEMENT CINEGETIC ȘI BIOLOGIA FAUNEI SĂLBATICE

Vânătoarea ieruncii în Bazinul Carpatic are o tradiție de secole, întrucât trofeul său și carnea gustoasă l-au transformat într-o specie de vânat apreciată, în special în rândul claselor sociale mai înstărite. La mijlocul secolului al XIX-lea, specia era încă vânată de către vânătorii montani atât în perioada de rotit (martie–aprilie), cât și toamna (august–noiembrie), ulterior doar în sezonul de vânătoare de toamnă (15 august–30 noiembrie). Vânătoarea se desfășura, în mod tipic, prin utilizarea chemătorilor (fluier), în cadrul vânătorii la pândă. Masculii aflați în competiție erau atrași de către vânători prin fluiere realizate din oase tubulare subțiri sau din tablă. Deși literatura de specialitate menționează și vânătoarea de dibuit și goana cu câini, cea mai răspândită și, totodată, cea mai etică metodă de vânătoare a cocoșului de ieruncă a rămas constant vânătoarea de toamnă la pândă, cu armă de vânătoare cu alice, combinată cu utilizarea chemătorilor. Pe baza datelor cunoscute privind recolta cinegetică din perioada 1884–1909, vânătoarea acestei specii pe teritoriul Ungariei istorice a fost cea mai semnificativă în regiunile Carpaților Orientali și Meridionali. Analizele realizate la nivel de comitat au evidențiat o corelație pozitivă între mărimea recoltei cinegetice și gradul de acoperire forestieră; în schimb, nu a fost identificată nicio relație demonstrabilă statistic cu datele privind recolta prădătorilor de cuib ai speciei. Datele privind recolta zilnică indică faptul că, chiar și în zonele cu cele mai mari populații, vânătoarea nu a exercitat o presiune semnificativă asupra speciei. Cantitățile comercializate pe piețe sugerează fluctuații anuale considerabile ale efectivelor, care însă nu au condus la o scădere pe termen lung a populației. După Primul Război Mondial, pe teritoriul actual al Ungariei au mai persistat doar populații mici, izolate, în cadrul arealului istoric de reproducere al speciei, iar chiar și aceste populații periferice au dispărut aproape în totalitate până în prezent. Principalii factori ai declinului populațional au fost transformarea habitatelor și pierderea acestora, deși și braconajul ar fi putut avea un impact semnificativ asupra dinamicii populațiilor.

KOPACZ TIMEA

BANKS-FENYŐ (PINUS BANKSIANA) FATÖMEGGYARAPODÁSI POTENCIÁLJÁNAK VÁLTOZATOSSÁGA A MIKROTERMŐHELY FÜGGVÉNYÉBEN

KOPACZ TÍMEA , DR. SZMOLKA PÉTER, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. FARKAS ATTILA: SAPIENTIA EMTE, SEPSISZENTGYÖRGYI KAR, ÉLETTUDOMÁNYI TANSZÉK

Vizsgálataink során a Rétyi-nyír természetvédelmi területen található, az 1970-es években telepített Banks-fenyő (Pinus banksiana) állomány fejlődését követtük nyomon, és eredményeinket az őshonos erdei fenyő (Pinus sylvestris) állományaival vetettük össze. Abból indultunk ki, hogy az idegenhonos fafajokkal végzett korábbi kísérletek sok esetben nem kerültek részletes értékelésre, így ma is nyitott kérdés, hogy ezek a fajok milyen szerepet tölthetnek be a jövő erdőgazdálkodásában.

A terepi munkák során több mintaterületen végeztünk méréseket, azonos környezeti feltételek mellett. Elsősorban a fák magasságára és mellmagassági átmérőjére koncentráltunk, mivel ezek jól tükrözik az állományok növekedési dinamikáját. A 2023-ban megkezdett felméréseket 2025-ben részletesebb vizsgálatokkal egészítettük ki, ami lehetőséget adott arra is, hogy finomabb összefüggéseket is észrevegyünk az állományon belül.

Az eredmények alapján egyértelműen kirajzolódott, hogy az erdei fenyő a vizsgált körülmények között kedvezőbb növekedési mutatókkal rendelkezik. Mind magasságban, mind átmérőben jobb értékeket mutatott, ami arra utal, hogy hatékonyabban hasznosítja a termőhely adottságait. Ugyanakkor, a Banks-fenyő telepítés sem tekinthető sikertelennek. Jelenléte és fennmaradása azt mutatja, hogy képes alkalmazkodni a helyi viszonyokhoz.

Részletes – 12 egyenként 200 m^2 kiterjedésű mintaterületen végzett – felmérések alapján megállapítható, hogy egyazon erdőrészleten belül is számottevő különbségek jelentkeztek a Banks-fenyő paramétereiben. Ezeket az eltéréseket elsősorban a mikrotermőhelyi sajátosságokkal magyaráztuk, amelyek lényegesen befolyásolhatják a fák fejlődését.

Összességében arra jutottunk, hogy bár az idegenhonos fafajok vizsgálata fontos és tanulságos sőt bizonyos esetekben indokolt is lehet, de a helyi viszonyokhoz hosszú távon az őshonos fajok használják ki a termőhelyet a legstabilabban. A tapasztalataink ugyanakkor azt is jelzik, hogy a jövőben érdemes tovább vizsgálni az ilyen állományokat különösen a változó klimatikus feltételek tükrében.

VARIABILITY IN THE BIOMASS ACCUMULATION POTENTIAL OF JACK PINE (PINUS BANKSIANA) AS INFLUENCED BY MICROSITE CONDITIONS

KOPACZ TÍMEA , DR. SZMOLKA PÉTER, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. FARKAS ATTILA: SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF TRANSYLVANIA, FACULTY OF LIFE SCIENSES AND SPORTS, SFÂNTU GHEORGHE

In our study, we monitored the development of a Jack pine (Pinus banksiana) stand established in the 1970s within the “Mestecănișul de la Reci” protected area of community interest, and compared our findings with those from native Scots pine (Pinus sylvestris) stands in the same location. Our starting point was the observation that earlier experiments involving non-native tree species were often not evaluated in sufficient detail, leaving open the question of what role such species may play in future forest management.

During the fieldwork, measurements were carried out on several sample plots under identical environmental conditions within the same forest management unit. We focused primarily on tree height and diameter at breast height, as these parameters reliably reflect stand growth dynamics. The surveys initiated in 2023 were complemented in 2025 with more detailed investigations, allowing us to detect more subtle patterns within the stand.

The results clearly showed that Scots pine exhibited more favourable growth indicators under the studied conditions. It achieved higher values in both height and diameter, suggesting a more efficient use of site resources. At the same time, the establishment of Jack pine cannot be considered unsuccessful. Its presence and persistence indicate that it is capable of adapting to local conditions.

Based on detailed assessments conducted on 12 sample plots of 200 m^2 each, we found considerable variation in the parameters of Jack pine even within the same forest compartment. These differences were attributed primarily to microsite characteristics, which can significantly influence tree development.

Overall, we concluded that although the study of non-native tree species is important, informative, and in some cases justified, native species tend to utilize local site conditions more consistently in the long term. Nevertheless, our findings suggest that such stands merit further investigation in the future, particularly in the context of changing climatic conditions.

VARIABILITATEA POTENȚIALULUI DE ACUMULARE A MASEI LEMNOASE A PINULUI BANCSIAN (PINUS BANKSIANA) ÎN FUNCȚIE DE MICROSTAȚIUNE

KOPACZ TÍMEA , DR. SZMOLKA PÉTER, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. FARKAS ATTILA: UNIVERSITATEA SAPIENTIA, FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE VIEȚII ȘI SPORT DIN SFÂNTU GHEORGHE

În cadrul studiilor noastre, am monitorizat evoluția unui arboret de pin bancsian (Pinus banksiana) situat în aria naturală protejată de interes comunitar ”Mestecănișul de la Reci”, înființat în anii 1970, și am comparat rezultatele cu cele ale populațiilor de pin silvestru (Pinus sylvestris) autohton din același locație. Am pornit de la premisa că experimentele anterioare efectuate cu specii de arbori exotici nu au fost, în multe cazuri, evaluate în detaliu, astfel încât rămâne o întrebare deschisă și astăzi ce rol pot juca aceste specii în gestionarea viitoare a pădurilor.

În cadrul lucrărilor de teren, am efectuat măsurători pe mai multe suprafețe de probă, în condiții de mediu identice, în cadrul aceleiași unități amenajistice. Ne-am concentrat în primul rând pe înălțimea arborilor și pe diametrul la înălțimea de 1,3 m, deoarece acestea reflectă bine dinamica de creștere a arboretelor. Studiile începute în 2023 au fost completate în 2025 cu analize mai detaliate, ceea ce ne-a permis să observăm și corelații mai subtile în cadrul arboretului.

Pe baza rezultatelor, s-a confirmat clar că pinul silvestru prezintă indicatori de creștere mai favorabili în condițiile studiate. A înregistrat valori mai bune atât privind înălțimea, cât și diametrul, ceea ce sugerează că utilizează mai eficient potențialul stațiunii forestiere. În același timp, plantarea pinului bancsian nu poate fi considerată un eșec. Prezența și supraviețuirea sa demonstrează că este capabilă să se adapteze la condițiile locale.

Pe baza unor studii detaliate – efectuate pe 12 suprafețe de probă cu suprafețe de câte 200 m² fiecare – se poate constata că au apărut diferențe semnificative în parametrii pinului bancsian chiar și în cadrul aceleiași unități amenajistice. Aceste diferențe au fost explicate în primul rând prin particularitățile microstațiunii, care pot influența în mod semnificativ dezvoltarea arborilor.

În ansamblu, am ajuns la concluzia că, deși studiul speciilor de arbori exotici este important și util, ba chiar justificat în anumite cazuri, pe termen lung speciile autohtone utilizează mai stabil condițiile staționale locale. Experiența noastră indică totuși că, în viitor, merită să se studieze în continuare astfel de arborete, în special în contextul schimbărilor climatice.

DR. MOLNÁR GÁBOR

AZ EGÉSZSÉGÜGYI VÁGÁSBÓL SZÁRMAZÓ FAANYAG: TEHER VAGY LEHETŐSÉG?

SAPIENTIA EMTE SEPSISZENTGYÖRGYI KAR, ÉLETTUDOMÁNYI TANSZÉK

Az egészségügyi vágásból származó faanyag a természetes kihalás normál folyamatából származnak (kidőlt, törött, kiszáradt, rovarfertőzött fák).
Az egészségügyi vágás alatt, száraz vagy száradó, kidőlt, törött vagy szél vagy hó által kidöntött, rovarok vagy gombák által erősen megtámadott, mechanikai sérüléssel fertőzött, csapda és ellenőrző fák kitermelését értjük anélkül, hogy ezek a munkálatok csökkentenék az erdő biodiverzitását.

A származó faanyag mennyiségét illetően a szerző által végzett kutatás kimutatta, hogy 2007 és 2024 között az átlagosan 18,45 millió köbméteres éves fakitermelésből 9,27%, azaz 1,71 millió köbméter faanyag egészségügyi vágásból származik.
Felhasználható-e az egészségügyi vágásból származó fa, például fűrészáruként a fővágásokból kitermelt fák C osztályú fűrészáruja helyett, ha megfelel a szilárdsági feltételeknek?

Az egészségügyi vágásból származó fa felhasználása és racionális hasznositása a fűrészáru árának, az ipar és az erdő számára előnyösebb liberalizálásához vezethet. Ha az egészségügyi vágásból származó faanyag fizikai tulajdonságai és megmunkálhatósági paraméterei tekintetében közel áll az egészséges faanyag paramétereihez, akkor ez a felesleges faanyag ipari felhasználásra alkalmas fűrészáruként szolgálhat, például zsaluzatként, háromrétegű panelekként stb.
Így egy másik, racionálisabb lehetőséget kínálunk ennek az erőforrásnak a tűzifán kívüli felhasználására.

WOOD FROM SANITATION CUTTINGS: A BURDEN OR AN OPPORTUNITY?

DR. MOLNÁR GÁBOR, SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF TRANSYLVANIA, FACULTY OF LIFE SCIENCES AND SPORTS, SFÂNTU GHEORGHE

Wood products from forest sanitation result from the normal process of natural elimination (trees felled, broken, dried, attacked by insects), being classified as non-quota wood.
By sanitation cuttings we mean the extraction of dried or drying trees, fallen, broken or knocked down by wind or snow, heavily attacked by insects or fungi, with mechanical damage, as well as of trap and control trees without these works restricting forest biodiversity.

Regarding the volume of wood resulting from sanitation, the research conducted by the author shows that between 2007-2024, out of the average annual harvest volume of 18.45 million m^3 of wood, 9.27%, i.e. 1.71 million m^3, come from sanitation.
Can the wood from forest sanitation, if it also meets the resistance conditions, be used, for example, as lumber instead of class C lumber from trees harvested from main cuts?

The use and rational use of wood from sanitation can serve to liberalize the price of lumber more beneficial to the industry and the forest. If the material from sanitation has values close to the values of healthy wood, in terms of physical properties and workability, then the use of this surplus wood can become a source of lumber for industrial uses such as: formwork, 3-layer solid wood panels, etc.
Thus, we provide another, more rational possibility of using this resource, other than firewood.

LEMNUL PROVENIT DIN TĂIERILE DE IGIENIZARE: O POVARĂ SAU O OPORTUNITATE?

DR. MOLNÁR GÁBOR, UNIVERSITATEA SAPIENTIA, FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE VIEȚII ȘI SPORT DIN SFÂNTU GHEORGHE

Produsele lemnoase rezultate din igienizarea pădurilor rezultă în urma procesului normal de eliminare naturală (arbori doborâți, rupți, uscați, atacați de insecte), fiind neprecomptabile.
Prin tăieri de igienă înțelegem extragerea arborilor uscați sau în curs de uscare, căzuți, rupți sau doborâți de vânt sau zăpadă, puternic atacați de insecte sau ciuperci, cu vătămări mecanice, precum și a arborilor cursă și de control fără ca prin aceste lucrări să se restrângă biodiversitatea pădurilor.

Referitor la volumul de masă lemnoasă rezultată din igienizări, cercetările efectuate de autor arată că între anii 2007-2024 dintr-un total mediu de recoltări anuale de 18,45 milioane metri cubi lemn, 9,27%, adică 1,71 milioane metri cubi provin din igienizări.
Oare lemnul provenit din igienizarea pădurilor, dacă îndeplinește și condițiile de rezistență, poate fi utilizat de exemplu ca și cherestea în locul cherestelei de clasa C provenite din arbori exploatați din tăieri principale?

Folosirea și utilizarea rațională a lemnului din igienizare poate să servească la o liberalizare mai benefică industriei și pădurii, a prețului cherestelei. Dacă materialul provenit din igienizări prezintă valori apropiate de valorile lemnului sănătos, din punct de vedere al proprietăților fizice și de prelucrabilitate, atunci utilizarea acestui surplus de lemn poate deveni sursă de cherestea pentru utilizări industriale ca de exemplu: cofraje, panouri tristrat etc.
Astfel dăm o altă posibilitate, mai rațională, de utilizare a acestei resurse, alta decât lemnul de foc.

OPRA BOGLÁRKA

FENYŐÁLLOMÁNYOK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁNAK MONITOROZÁSA MULTITEMPORÁLIS SPEKTRÁLIS INDEXEK ÉS ERDÉSZETI ADATOK ALAPJÁN

OPRA BOGLÁRKA, „MARIN DRĂCEA" ERDÉSZETI KUTATÓ- ÉS FEJLESZTÉSI ORSZÁGOS INTÉZET, BRASSÓ, ROMÁNIA, E-MAIL: BOGLARKA.OPRA@ICAS.COM
DR. MOLNÁR TAMÁS, SOPRONI EGYETEM, ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET, ÖKOLÓGIAI ÉS ERDŐMŰVELÉSI OSZTÁLY, BUDAPEST, E-MAIL: MOLNAR-TAMAS@UNI-SOPRON.HU

Az erdei ökoszisztémákat érő bolygatások, így különösen a széldöntések, széltörések, biotikus károsítások és az ezekhez kapcsolódó másodlagos folyamatok egyre nagyobb kihívást jelentenek a gyakorlati erdőgazdálkodás számára. A távérzékelés fejlődése — a nagy időbeli és térbeli felbontású műholdképek, a növekvő számítási kapacitás és az új elemzési módszerek révén — a hagyományos, időponthoz kötött térképezéstől fokozatosan a felszínborítás közel valós idejű nyomon követése és megfigyelése felé mozdul el. Mindez Romániában különösen nagy jelentőséggel bír, ahol az erdőterület meghaladja a 7 millió hektárt, és ennek jelentős része hegyvidéki térségekben található, miközben az erdei feltáró úthálózat teljes hossza megközelítőleg 22 ezer km.

Kutatásunk célja egy olyan, többéves távérzékelési módszertan bemutatása volt, amely a gyakorlati erdészet számára is alkalmazható az erdőállapot követésére és a károsítások értelmezésére. A kiválasztott erdészeti mintaterületen 2017 és 2025 között minden év május–szeptember időszakára vegetációs index és valósszínes térképeket állítottunk elő Sentinel-2 és Planet űrfelvételekből Google Earth Engine felhőalapú platform felhasználásával. Az éves és havi NDVI adatokból átlag-, trend-, szórás- és varianciajellegű mutatókat képeztünk a vegetációs aktivitás időbeli változásainak jellemzésére, valamint csapadék- és hőmérsékleti adatokat is bevontunk, amelyeket szintén a Google Earth Engine platformról nyertünk ki. A távérzékelt adatokat az erdészeti archívumból digitalizált, poligonokhoz rendelt kitermelési és erdőművelési adatokkal vetettük össze QGIS térinformatikai környezetben. A vizsgálat elsősorban lucfenyő (Picea abies) dominanciájú, kisebb arányban egyéb tűlevelű elegyfajokat tartalmazó állományokra összpontosított, mivel a viharkárok nyomán keletkező sérült lucfenyő-állományok kedvező feltételeket teremthetnek az betűzőszú (Ips typographus) tömeges szaporodásához.

Eredményeink alapján a többéves, pixelalapú NDVI-monitoring alkalmas lehet az erdőállapot-változások és az erdészeti beavatkozások közötti összefüggések feltárására, és a jövőben hozzájárulhat a szúgradációk előrejelzéséhez, valamint a nehezen megközelíthető hegyvidéki területek célzott erdővédelmi megfigyeléséhez.

HEALTH STATE MONITORING OF CONIFEROUS FORESTS USING MULTITEMPORAL SPECTRAL INDICES AND FORESTRY DATA

BOGLÁRKA OPRA, NATIONAL FORESTRY RESEARCH-DEVELOPMENT INSTITUTE (INCDS) „MARIN DRĂCEA", BRASOV, ROMANIA, E-MAIL: BOGLARKA.OPRA@ICAS.COM

DR TAMÁS MOLNÁR, UNIVERSITY OF SOPRON, FOREST RESEARCH INSTITUTE, DEPARTMENT OF ECOLOGY AND SILVICULTURE, BUDAPEST, E-MAIL: MOLNAR-TAMAS@UNI-SOPRON.HU

Disturbances affecting forest ecosystems, particularly windthrow, windbreak, biotic damage, and related secondary processes, impose an increasing challenge to forest management. Advances in remote sensing, through high temporal and spatial resolution satellite imagery, increasing computational capacity, and new analytical methods, are gradually shifting the focus from traditional, point-in-time mapping toward near-real-time monitoring and observation of land cover. This is particularly significant in Romania, where forest area exceeds 7 million hectares, mostly in mountainous regions, while the total length of the forest road network is ~22,000 km.

Our research aimed to present a multi-year remote sensing method which can be applied in practical forestry to monitor forest condition and damage analysis. We generated vegetation indices and true-colour maps for our study area, for the May–September period of each year between 2017 and 2025, using Sentinel-2 and Planet satellite imagery and the Google Earth Engine cloud-based platform. We derived average, trend, standard deviation, and variance-based indicators from annual and monthly NDVI data to characterise temporal changes in vegetation activity, and we also utilised precipitation and temperature data, also obtained from the Google Earth Engine platform. We compared the remote sensing data with logging and forest management data digitised from the forestry archive and assigned to polygons with the geographic information system of QGIS. The study focused primarily on stands dominated by Norway spruce (Picea abies) and containing smaller proportions of other coniferous species, since storm-damaged Norway spruce stands can create favourable conditions for the mass reproduction of the European spruce bark beetle (Ips typographus).

Based on our results, the multi-year, pixel-based NDVI monitoring may be suitable for identifying correlations between changes in forest condition and forestry interventions and could contribute in the future to the prediction of bark beetle outbreaks as well as to targeted forest protection monitoring in hard-to-reach mountainous areas.

MONITORIZAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A ARBORETELOR DE RĂȘINOASE PE BAZA INDICILOR SPECTRALI MULTITEMPORALI ȘI A DATELOR SILVICE

OPRA BOGLÁRKA, INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SILVICULTURĂ "MARIN DRĂCEA", BRAȘOV, ROMÂNIA, E-MAIL: BOGLARKA.OPRA@ICAS.COM

DR. MOLNÁR TAMÁS, UNIVERSITATEA DIN SOPRON, INSTITUTUL DE CERCETĂRI FORESTIERE, DEPARTAMENTUL DE ECOLOGIE ȘI SILVICULTURĂ, BUDAPESTA, E-MAIL: MOLNAR-TAMAS@UNI-SOPRON.HU

Perturbările care afectează ecosistemele forestiere, în special doborâturile și rupturile de vânt, vătămările biotice și procesele secundare asociate acestora, reprezintă provocări tot mai mari pentru gospodărirea pădurilor. Dezvoltarea teledetecției — prin imaginile satelitare cu rezoluție temporală și spațială ridicată, creșterea capacității de calcul și noile metode de analiză — deplasează treptat accentul de la cartografierea tradițională, legată de un anumit moment în timp, către observarea aproape în timp real a acoperirii terenului. Aceste evoluții au o importanță deosebită în România, unde suprafața forestieră depășește 7 milioane de hectare, o parte semnificativă fiind situată în zone montane, în timp ce rețeaua de drumuri forestiere de acces, raportat la această suprafață, rămâne redusă, în jur de 22 de mii de km.

Scopul cercetării noastre a fost prezentarea unei metodologii multianuale de teledetecție, aplicabilă în practica forestieră pentru urmărirea stării pădurii și interpretarea perturbărilor. În suprafața forestieră analizată, studiul a acoperit intervalul 2017–2025, iar pentru fiecare an au fost generate, pentru perioada mai–septembrie, hărți ale indicilor de vegetație și hărți în culori reale pe baza imaginilor Sentinel-2 și Planet, utilizând platforma Google Earth Engine. Din datele NDVI anuale și lunare am derivat indicatori de tip medie, tendință, abatere standard și variație, pentru caracterizarea schimbărilor temporale ale activității vegetative, incluzând totodată date privind precipitațiile și temperatura. Datele teledetectate au fost comparate, în mediul QGIS, cu datele privind exploatările și lucrările silvice, digitalizate din arhiva ocolului silvic și atașate poligoanelor. Studiul s-a concentrat în principal asupra arboretelor dominate de molid (Picea abies), cu o proporție redusă de alte specii rășinoase în amestec, deoarece arboretele de molid deteriorate, rezultate în urma pagubelor provocate de furtuni, pot crea condiții favorabile pentru reproducerea în masă a gândacilor de scoarță (Ips typographus).

Rezultatele arată că monitorizarea multianuală a NDVI la nivel de pixel poate evidenția relațiile dintre schimbările stării pădurii și intervențiile silvice și poate contribui, în perspectivă, la prognozarea gândacilor de scoarță și la supravegherea țintită a protecției pădurilor în zonele montane greu accesibile.

DR. SZMOLKA PÉTER

A FENYŐKÁROK MÉRSÉKLÉSÉNEK AKADÁLYAI ÉS LEHETŐSÉGEI A ROMÁNIAI ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

DR. SZMOLKA PÉTER, SAPIENTIA EMTE, SEPSISZENTGYÖRGYI KAR, ÉLETTUDOMÁNYI TANSZÉK

Az elmúlt évek meleg és csapadékszegény időjárása Romániában is jelentős erdőkárokat idézett elő. A kedvezőtlen klimatikus viszonyok számos fafajt érintettek, azonban a fenyőfélék, különösen a lucfenyő-állományok, jelentős károkat szenvedtek. A szárazság következtében legyengült lucosokban tömegesen felszaporodó szúfajok jelentős szerepet játszanak a fák pusztulásában. A védekezés leghatékonyabb eszköze a fertőzött faanyag gyors felderítése és eltávolítása, miközben a feromoncsapdák alkalmazása a romániai erdészeti gyakorlatban széles körben elterjedt a populációméretek alakulásának nyomon követésére és a rajzó egyedek befogására.

A védekezés eredményességét ugyanakkor több tényező is korlátozza. Ezek közé tartozik a fertőzési gócok késedelmes azonosítása, továbbá a jogszabályi hiányosságokból, a korlátozó előírásokból, a tulajdonviszonyok összetettségéből, valamint adminisztratív és kereskedelmi akadályokból fakadó nehézségek. Mindezek következtében a megtámadott fák sürgős kitermelése gyakran nem valósul meg az egyes károsító fajok fejlődési ciklusa által meghatározott kritikus időszakban, ami elősegíti a fertőzési gócok fennmaradását és a károsítás további terjedését.

A modern technológiák, a távérzékelés és mesterséges intelligencia segítségével végzett adatfeldolgozás gyors fejlődése új lehetőségeket kínál a legyengült és fertőzött állományok korai, pontosabb azonosítására. Az előadás olyan, a gyakorlatban is hozzáférhető és könnyen értelmezhető adatforrásokat, megoldásokat mutat be és elemez, amelyek hozzájárulhatnak a védekezés hatékonyságának növeléséhez és a károk mérsékléséhez a romániai erdőgazdálkodásban

BARRIERS AND OPPORTUNITIES FOR MITIGATING CONIFER DAMAGE IN ROMANIAN FOREST MANAGEMENT

DR. SZMOLKA PÉTER, SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF TRANSYLVANIA, FACULTY OF LIFE SCIENCES AND SPORTS, SFÂNTU GHEORGHE

The warm and precipitation-deficient weather conditions of recent years have caused significant forest damage in Romania. Although several tree species have been affected, coniferous stands, and particularly Norway spruce forests, have suffered especially severe losses. In drought-weakened spruce stands, mass outbreaks of bark beetle species play a major role in tree mortality. The most effective control measure remains the rapid detection and removal of infested timber, while pheromone traps are widely used in Romanian forestry practice to monitor population dynamics and to reduce the number of dispersing individuals.

At the same time, the effectiveness of control measures is constrained by several factors. These include the late identification of infested trees and stands, as well as difficulties arising from legislative gaps, restrictive regulations, complex ownership patterns, and related administrative and commercial barriers. As a consequence, the urgent harvesting of attacked trees often does not take place within the critical time window defined by the developmental cycle of the pest species, thereby allowing infestation centres to persist and damage to spread further.

Recent advances in modern technology, especially in remote sensing, AI-assisted data processing offer new opportunities for the earlier and more accurate identification of weakened and infested stands. This presentation reviews and evaluates data sources and solutions that are accessible to forest managers and can be readily interpreted and applied in practice. It aims to highlight practical approaches that may enhance the effectiveness of forest protection measures and contribute to reducing damage in Romanian forest management.

OBSTACOLE ȘI OPORTUNITĂȚI ÎN REDUCEREA PAGUBELOR PRODUSE RĂȘINOASELOR ÎN MANAGEMENTUL FORESTIER DIN ROMÂNIA

DR. SZMOLKA PÉTER, UNIVERSITATEA SAPIENTIA, FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE VIEȚII ȘI SPORT DIN SFÂNTU GHEORGHE

Condițiile climatice calde și deficitare în precipitații din ultimii ani au provocat pagube semnificative în pădurile din România. Deși au fost afectate numeroase specii forestiere, arboretele de rășinoase, în special cele de molid, au suferit pierderi deosebit de severe. În molidișurile slăbite de secetă, speciile de gândaci de scoarță care se înmulțesc în masă au un rol major în declinul și mortalitatea arborilor. Cea mai eficientă măsură de combatere rămâne identificarea și extragerea rapidă a materialului lemnos infestat, iar utilizarea capcanelor feromonale este larg răspândită în practica silvică din România pentru monitorizarea dinamicii populațiilor și capturarea exemplarelor în timpul zborului.

În același timp, eficiența măsurilor de combatere este limitată de mai mulți factori. Printre aceștia se numără identificarea tardivă a focarelor de infestare, precum și dificultățile generate de lacune legislative, reglementări restrictive, complexitatea structurii proprietăților, obstacole administrative și comerciale asociate. În consecință, exploatarea de urgență a arborilor atacați nu se realizează adesea în intervalul critic determinat de ciclul de dezvoltare al dăunătorilor, ceea ce favorizează menținerea focarelor și extinderea ulterioară a pagubelor.

Dezvoltarea rapidă a tehnologiei moderne, în special a teledetecției, a metodelor moderne de prelucrare a datelor cu ajutorul inteligenței artificiale oferă noi oportunități pentru identificarea mai timpurie și mai precisă a arboretelor slăbite și infestate. Lucrarea prezintă și analizează surse de date și soluții accesibile administratorilor de păduri, ușor de interpretat și aplicabile în practică. Scopul său este de a evidenția abordări practice care pot crește eficiența măsurilor de protecție forestieră și pot contribui la reducerea pagubelor în gospodărirea pădurilor din România.

DR. URÁK ISTVÁN

ERDŐGAZDÁLKODÁS, MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉS ÉS BIODIVERZITÁS INTEGRÁLÁSA: FÁS LEGELŐK, MINT MODELLRENDSZEREK

DR. URÁK ISTVÁN, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. SZÍGYÁRTÓ IRMA-LÍDIA, DR. HARTEL TIBOR, SAPIENTIA EMTE, SEPSISZENTGYÖRGYI KAR, ÉLETTUDOMÁNYI TANSZÉK

A fáslegelők olyan legeltetett gyepek, melyeken szórtan fák találhatók. Egykor fontos részét képezték a hagyományos európai területrendezésnek. Napjainkban számuk és méretük is drasztikusan csökken, pedig modellrendszereknek tekinthetők az erdőgazdálkodás, a mezőgazdasági termelés és a biodiverzitás megőrzésének integrálására. Ma már nyilvánvaló tény, hogy az erdőgazdálkodás, a mezőgazdasági termelés és a biológiai sokféleség megőrzése egymástól elválaszthatatlan tényezők, ezért az egyre nagyobb teret hódító alkalmazkodó erdőgazdálkodás és mezőgazdaság egyik fő alapeleme a biodiverzitás megőrzése az erdőkben és a mezőgazdasági területeken, mivel ez nagyon sok esetben pozitív hatással van a gazdálkodás eredményességére.

Biodiverzitás felmérésével foglalkozó kutatások egyértelműen azt bizonyítják, hogy a fáslegelők sokkal nagyobb biodiverzitással rendelkeznek, mint a nyílt, fátlan gyepek (legelők vagy kaszálók) vagy a zárt erdők. A nyíltabb részeken ott vannak a gyepekre jellemző fajok, a magányos vagy cserjékkel körülvett fák az erdei fajok egy részének biztosítanak megfelelő élőhelyet, és ezen kívül olyan közösségek kialakulásához és fennmaradásához járulnak hozzá, melyek nem fordulnak elő sem a nyílt gyepeken, sem a zárt erdőkben. Ez a biodiverzitás hagyományos múlttal rendelkező, gazdasági haszonnal járó termelő erdőgazdálkodási és mezőgazdasági tevékenységgel tartható meg. A biodiverzitás megőrzése nem okoz kiesést a termelésben, ellenkezőleg, több kedvező hatásuk is ismert a legelőkön szórtan meghagyott fáknak: nyáron behúzódhatnak árnyékukba az állatok a tűző nap elől, száraz években lombszénával egészíthetik ki a takarmányt, a termések (makk, vackor) felhasználhatók takarmányozásra. Ezért erdőgazdálkodási, mezőgazdasági és természetvédelmi szempontból is egyaránt indokolt lenne ennek a hagyományos területrendezési formának a fenntartása.

INTEGRATION OF FORESTRY, AGRICULTURAL PRODUCTION AND BIODIVERSITY: WOOD-PASTURES AS MODEL SYSTEMS

DR. URÁK ISTVÁN, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. SZÍGYÁRTÓ IRMA-LÍDIA, DR. HARTEL TIBOR, SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF TRANSYLVANIA, FACULTY OF LIFE SCIENCES AND SPORTS, SFÂNTU GHEORGHE

Wood-pastures are grazed grasslands with scattered trees. They were once an important component of traditional European land use, but today their number and extent are in decline. Nevertheless, they can be considered model systems for integrating forestry, agricultural production and biodiversity conservation.

Forestry, agricultural production and biodiversity conservation are closely interconnected factors; therefore, adaptive forest and agricultural management systems increasingly place biodiversity conservation at their core, as it often contributes to improved profitability.

Biodiversity assessment studies clearly show that wood-pastures have higher species richness than open, treeless grasslands (pastures or meadows) or closed forests. Due to their mosaic habitat structure, grassland species occur in open areas, while forest species find suitable conditions in microhabitats created by scattered trees and shrubs. In addition, transitional ecological communities develop that do not occur in either open grasslands or closed forests.

This high biodiversity can be maintained through traditional yet economically productive land use. Wood-pastures do not necessarily reduce production efficiency; on the contrary, they provide multiple ecosystem services: trees offer shade for grazing animals, can supply leaf fodder during drought periods, and their fruits (e.g., acorns, wild fruits) serve as additional feed resources. Therefore, the maintenance of wood-pastures is justified from forestry, agricultural, and nature conservation perspectives alike.

INTEGRAREA SILVICULTURII, PRODUCȚIEI AGRICOLE ȘI A BIODIVERSITĂȚII: PĂȘUNILE CU ARBORI CA SISTEME MODEL

DR. URÁK ISTVÁN, DR. ZSIGMOND ANDREA, DR. SZÍGYÁRTÓ IRMA-LÍDIA, DR. HARTEL TIBOR, UNIVERSITATEA SAPIENTIA, FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE VIEȚII ȘI SPORT DIN SFÂNTU GHEORGHE

Pășunile cu arbori sunt pajiști pășunate pe care se găsesc arbori dispersați. Acestea au reprezentat odinioară un element important al utilizării tradiționale a terenurilor în Europa, însă în prezent numărul și suprafața lor sunt în scădere drastică. Cu toate acestea, ele pot fi considerate sisteme model pentru integrarea silviculturii, producției agricole și conservării biodiversității.

Silvicultura, producția agricolă și conservarea diversității biologice sunt factori strâns interconectați, motiv pentru care sistemele adaptive de gestionare forestieră și agricolă au ca element central menținerea biodiversității, ceea ce contribuie în multe cazuri la creșterea eficienței economice a exploatării.

Studiile de evaluare a biodiversității demonstrează în mod clar că pășunile cu arbori prezintă o diversitate specifică mai mare decât pajiștile deschise fără arbori (pășuni sau fânețe) sau pădurile închise. Datorită structurii mozaicate a habitatului, speciile caracteristice pajiștilor se găsesc în zonele deschise, în timp ce speciile forestiere își găsesc condiții de viață în microhabitatele create de arbori și arbuști. În plus, se formează comunități ecologice de tranziție care nu apar nici în pajiștile deschise, nici în pădurile închise.

Această biodiversitate ridicată poate fi menținută prin utilizarea tradițională, dar și economică a terenurilor. Pășunile împădurite nu reduc neapărat eficiența producției; dimpotrivă, ele oferă multiple servicii ecosistemice: arborii oferă umbră animalelor pe pășune, în perioadele secetoase pot furniza furaj sub formă de frunze, iar fructele lor (de exemplu ghindă, fructe sălbatice) reprezintă o sursă suplimentară de hrană. Prin urmare, menținerea pășunilor cu arbori este justificată atât din punct de vedere silvic, agricol, cât și a conservării biodiversității.

ÖRDÖG ZOLTÁN-ZSOLT

TÖMEGES FENYŐPUSZTULÁS MÉRTÉKÉNEK ÉS OKAINAK VIZSGÁLATA A MOHOS-TŐZEGLÁPBAN

ÖRDÖG ZOLTÁN-ZSOLT, DR. URÁK ISTVÁN, SAPIENTIA EMTE, SEPSISZENTGYÖRGYI KAR, ÉLETTUDOMÁNYI TANSZÉK

A Mohos-tőzegláp (Hargita megye) egy zárt medencejellegű, mintegy 80 hektáros különleges ökoszisztéma, ahol a törpenövésű vagy más néven lápi erdeifenyő (Pinus sylvestris forma turfosa) állomány az utóbbi években jelentős pusztulást mutat. A kutatás célja a fenyőpusztulás mértékének számszerűsítése, valamint a mögötte álló okok feltárása korszerű távérzékelési és képfeldolgozási módszerekkel.

A vizsgálat során drónfelvételek és műholdas adatok feldolgozásával történt a vegetáció állapotának elemzése, amelyet terepi megfigyelésekkel egészítettünk ki. A halott fák számának felmérése mintaterületek alapján történt, majd extrapolációval becsültük a teljes lápterületre. Az eredmények szerint a peremi sávban (14,5 ha) mintegy 1831 halott fa található, míg a központi lápterületen (65,5 ha) ez a szám eléri a 32 066 egyedet, ami összesen közel 33 900 halott fát jelent. A pusztulás döntő része a láp belső zónájában koncentrálódik.

Az okok vizsgálata alapján megállapítható, hogy a pusztulás hátterében elsősorban tartós környezeti stressz áll. A tőzeglápi környezet extrém tápanyagszegény, amely eleve korlátozza a fák növekedését. Ehhez társul a vízháztartás megváltozása, amely a gyökérzóna működését befolyásolja. A legyengült állományt másodlagosan különböző kéregszú fajok támadták meg, amelyek felgyorsítják a pusztulási folyamatot.

A vizsgálat rámutat arra, hogy a fenyőpusztulás nem egyetlen tényező következménye, hanem több, egymással összefüggő hatás eredménye. A módszertan lehetőséget biztosít nagy területek gyors és objektív állapotfelmérésére, amely alapot nyújthat a jövőbeni természetvédelmi és erdőgazdálkodási döntésekhez.

ASSESSMENT OF EXTENSIVE PINE FOREST MORTALITY AND ANALYSIS OF ITS CAUSES IN THE MOHOS PEAT BOG

ÖRDÖG ZOLTÁN-ZSOLT, DR. URÁK ISTVÁN, SAPIENTIA HUNGARIAN UNIVERSITY OF TRANSYLVANIA, FACULTY OF LIFE SCIENCES AND SPORTS, SFÂNTU GHEORGHE

The Mohos peat bog (Harghita County, Romania) is a closed-basin ecosystem spanning approximately 80 hectares, characterized by a unique stand of dwarfed Scots pine (Pinus sylvestris forma turfosa). In recent years, this stand has exhibited substantial mortality. The primary objective of the present study was to quantify the extent of pine dieback and to identify the underlying causal factors through the application of modern remote sensing and digital image processing techniques.

Vegetation health assessment was conducted via multisource analysis of unmanned aerial vehicle (UAV) imagery and satellite data, complemented by field validation. Dead tree individuals were systematically counted within representative sample plots, with subsequent spatial extrapolation to the entire bog area. Results indicate the presence of approximately 1,831 dead trees in the marginal zone (14.5 ha) and 32,066 dead trees in the central zone (65.5 ha), yielding a total of nearly 33,900 dead individuals across the 80-hectare area. The dieback is markedly concentrated within the inner zone of the peat bog.

Causal analysis revealed that the observed mortality is primarily driven by chronic environmental stress. The oligotrophic nature of the peat bog environment inherently constrains tree growth and vigor. This stress is exacerbated by alterations in the hydrological regime, which impair root-zone functioning. Secondary biotic factors, particularly infestation by various bark beetle species, further accelerate the decline of the already weakened stands.

The study demonstrates that the dieback phenomenon results from a complex interplay of multiple interacting abiotic and biotic stressors rather than a single causative agent. The applied methodological framework enables rapid, objective, and spatially explicit assessment of forest health over large areas, providing a robust scientific basis for informed nature conservation and forest management decisions.

EVALUAREA DEGRADĂRII MASIVE A PĂDURII DE PIN ȘI ANALIZA CAUZELOR ÎN TINOVUL MOHOȘ

ÖRDÖG ZOLTÁN-ZSOLT, DR.URÁK ISTVÁN, UNIVERSITATEA SAPIENTIA, FACULTATEA DE ȘTIINȚE ALE VIEȚII ȘI SPORT DIN SFÂNTU GHEORGHE

Tinovul Mohoș (județul Harghita, România) este un ecosistem de tip bazin închis, cu o suprafață de aproximativ 80 ha, unde populația de pin silvestru de turbă (Pinus sylvestris forma turfosa), a înregistrat un declin semnificativ în ultimii ani. Scopul studiului a fost cuantificarea amplorii mortalității și identificarea cauzelor acesteia prin utilizarea unor metode moderne de teledetecție și analiză a imaginilor.

Starea vegetației a fost evaluată pe baza imaginilor obținute cu drona și a datelor satelitare, completate cu observații de teren. Numărul arborilor morți a fost determinat pe suprafețe de probă și extrapolat la nivelul întregii suprafețe studiate. Rezultatele arată că în zona periferică (14,5 ha) sunt aproximativ 1.831 de arbori morți, în timp ce în zona centrală a tinovului (65,5 ha) numărul acestora ajunge la circa 32.066, rezultând un total de aproximativ 33.900 arbori morți. Mortalitatea este concentrată în principal în zona centrală a tinovului.

Analiza cauzelor indică faptul că declinul este determinat în principal de stresul ambiental de lungă durată. Mediul de turbă este extrem de sărac în nutrienți, ceea ce limitează în mod natural creșterea arborilor. În plus, modificările regimului hidrologic afectează funcționarea zonei radiculare. Arboretele slăbite sunt ulterior atacate de gândaci de scoarță, care accelerează procesul de uscare.

Studiul arată că mortalitatea pinului nu este rezultatul unui singur factor, ci al interacțiunii mai multor factori de stres. Metodologia aplicată oferă un instrument eficient și obiectiv pentru evaluarea ecosistemelor la scară mare și poate sprijini deciziile viitoare în domeniul conservării și gospodăririi pădurilor.




SAPIENTIA



SAPIENTIA
ERDÉLYI MAGYAR
TUDOMÁNYEGYETEM
Sepsiszentgyörgyi Kar

MTA
200 ÉVES
A MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

WWW.SEPSI.SAPIENTIA.RO