

Mázsa, K., Ódor, P., Tinya, F., Horváth, F., 2014. Az erdőrezervátum program és szerepe a Szalafői Őserdő kutatásában, aljnövényzet és cserjeszint felmérés. In: Bartha, D., Horváth, J. (szerk.), *Silva naturalis 3. A Szalafői Őserdő*, Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, pp. 11-28.

AZ ERDŐREZERVÁTUM PROGRAM ÉS SZEREPE A SZALAFŐI ŐSERDŐ KUTATÁSÁBAN, ALJNÖVÉNYZET ÉS CSERJESZINT FELMÉRÉS

MÁZSA KATALIN¹ – ÓDOR PÉTER¹ – TINYA FLÓRA² – HORVÁTH FERENC¹

¹ MTA Ökológiai Kutatóközpont
Ökológiai és Botanikai Intézet
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2–4.

² Eötvös Loránd Tudományegyetem
Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék
1118 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Bevezetés

A Szalafői Őserdőt, mint fokozottan védett erdőt magában foglaló erdő-tömböt Szalafő Erdőrezervátum néven a 13/2000. (VI. 26.) KöM rendelet nyilvánította erdőrezervátummá. Az Erdőrezervátum Program keretében két országos szemlézés történt az 1990-es években. Az első még nem, (ennek okáról később a 2.1.1. fejezetben írunk) de a második szemlézés már a Szalafő Erdőrezervátumra is elkészült. Az erdőrezervátumok egységes felmérési módszertanának kidolgozása, egyeztetése és terepi tesztelése 2009-ig tartott. Már ebben az időszakban, 2005-től elkezdődtek a hosszú távú vizsgálatok (ER HTV). A Szalafő Erdőrezervátum az elsők között volt, ahol ER HTV protokollok szerinti felmérések készültek az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság és az Erdőrezervátum Program támogatásával, egyetemi és intézeti kutatócsoportok közreműködésével. Azonban a nemzeti park előrelátó törekvései és a kutatási előzmények miatt az egységes hosszú távú erdőrezervátum felméréseken kívül számos célzott kutatás is ide irányult, ezért azok figyelembe vételével a felmérés módszertana részben eltért a többi erdőrezervátumban alkalmazott metodikától. Az alábbi fejezet az Erdőrezervátum Program szerepét mutatja be a Szalafő Őserdő megismerésében, továbbá ismertetjük a program keretében végzett aljnövényzeti, újulati és cserjeszint felmérés legfontosabb eredményeit.

A Szalafői Őserdő az erdőrezervátum-hálózatban

Magyarországon a fennmaradt őserdők illetve természetes erdők jelentősége és megőrzésének fontossága már a XIX. századtól felmerült, a közelmúltban BARTHA – OROSZI (2002) és BARTON (2010) közölt összefoglalót a Kárpátok őserdő-maradványairól. Az erdőrezervátum-kijelölés korai előzményének tekinthető a történelmi Magyarországon „A természeti emlékek összeírása” az 1900-as évek elején, amely húsz, a mai országhatárokon kívül elhelyezkedő őserdő maradványt is tartalmazott (RAKONCZAY, 2009).

A természetes/természetszerű erdők kutatása, az erdőrezervátumok kijelölésének témája az 1980-as években került ismét a szakmai figyelem előterébe, kutatók, kutatócsoportok és civil szervezetek kezdeményezésére (AGÓCS, 1985, 1988; CZÁJLIK, 1986, 1988b; SOMOGYI, 1989). A kutatók az erdő faanyagprodukciónak szerepét és a rövidtávú gazdasági szempontokat hangsúlyozó szemlélettel szemben a természetes erdődinamikai folyamatok fontosságára hívták fel a figyelmet. A hazai erdőrezervátum-hálózat kialakításának szükségességét hangsúlyozták, ahol minden erdőgazdálkodási tevékenységet betiltva a természetes erdei folyamatok szabadon érvényesülhetnek, és az ezek tanulmányozásával megszerzett ismeretek a gazdasági erdők természetközeli kezelésében, illetve a természetvédelmi célú erdőkezelésben is hasznosíthatók. A hazai erdőrezervátumok kijelölésének és az Erdőrezervátum Program kialakításának történetét részletesebben tárgyalják TEMESI et al. (2002), MÁZSA et al. (2006), valamint CZÁJLIK (2009). Mind az Erdőrezervátum Program keretében zajló, mind az attól független, hazai erdőrezervátumokra vonatkozó kutatások dokumentumai megtalálhatók az Erdőrezervátum Archívumban, amelyet az MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézete (korábban MTA ÖBKI) tart fenn. A program és a hozzá kapcsolódó elektronikus dokumentumok a <http://www.erdorezervatum.hu> honlapon követhetők nyomon.

Az erdőrezervátum-területek kijelölésének szempontjai az 1990-es évek elején nem voltak egységesek, a különböző szakterületek képviselői a saját szakterületük: a természetvédelem, az erdészeti kutatás és gyakorlat, az ökológia, botanika szempontjait és szemléletét igyekeztek érvényesíteni. Végül a kijelölés főbb szempontjai a következők lettek (AGÓCS, 1992):

- 1) „Őserdők kialakítása” – olyan erdőterületek kijelölése, ahol minden emberi tevékenységet, elsősorban az erdőgazdálkodást beszüntetnek annak érdekében, hogy az erdő természetes folyamatai szabadon érvényesüljenek.

- 2) A statikus, fatermés-szemponjú szemlélet helyett erdődinamikai szemlélet kialakítása az erdész szakmában.

- 3) A területek erős védelem alá helyezése. Sok esetben már korábban is védett területeket jelöltek erdőrezervátummá, mintegy biztosítva a termé-

szetvédelmi szempontból kiemelten értékes területek védelmét, ugyanakkor az erdőgazdálkodók is a gazdálkodás szempontjából kevésbé értékes területeket fogadták el inkább erdőrezervátumnak.

4) A különböző erdőtypusok országos reprezentáltsága az erdőrezervátum hálózatban.

A korai dokumentumok szerint még nem merült fel az a konfliktus, amely ma már többször megjelenik a helyi erdőkezelésben: a természetvédelmi célú beavatkozás igénye a természetvédelmi kezelő részéről (pl. egy adott erdőtársulás fenntartása érdekében) szemben az erdőrezervátum magterületén érvényesítendő teljes beavatkozásmertességgel. Ennek egyik lehetséges oka, hogy 20 évvel ezelőtt az agresszíven terjedő inváziós fajok problémája, amely ma az egyik legfontosabb ok ebben a konfliktusban, még kevésbé terjedt el a szakmai köztudatban.

A Szalafői Őserdő erdőrezervátummá jelölése megfelelt az erdőrezervátum-kijelölés szempontjainak. A terület már korábban is védettség alatt állt, a siketfajd előfordulása miatt néhány évtizede gazdasági korlátozás érvényesült benne. Ebből adódóan, valamint a hagyományos tájgazdálkodás eredményeként gyors szukcessziós változásokat, magas fokú természetesség- és biodiverzitás-növekedést lehetett megfigyelni. A terület kutatási értékét különösen emelte, hogy már 1981-ben készült részletes faegyed-felvételezés és térképezés. BONCZÓ (1981) diplomamunkája során a mai erdőrezervátum magterület déli részét alkotó erdőrészlet (Szalafő 13I) 6,81 hektáros területén mintegy 6200 faegyed felvételezését végezte el, amely kiemelkedő jelentőségű részletes korabeli felmérést jelent.

Az Erdőrezervátum Program szerepe a Szalafői Őserdő kutatásában

Országos léptékű erdőrezervátum-szemlézések, dokumentumok

Első országos szemlézés, 1994

A kijelölt erdőrezervátumok első szemlézése és állapotleírása három munkacsoporthoz kapcsolódott: a dunántúli erdőrezervátumokban a Soproni Egyetem, (MÁTYÁS, 1994), a Budapest-környéki és alföldi területeken az Erdészeti Tudományos Intézet (HALUPA, 1994 a-b), az Északi-középhegység területén a Vásárhelyi István Természetvédelmi Kör munkacsoportja végezte a területek szemlézését (CZÁJLIK, 1994). A Szalafő Erdőrezervátum nem szerepelt az eredetileg erdőrezervátummá javasolt mintegy 130-140 terület között (AGÓCS, 1992), így az első országos szemlézésből

(MÁTYÁS, 1994) is kimaradt. Az ötvenes, hatvanas években a siketfajd utolsó hazai előfordulási helyeként megőrzött terület a több évtizede fennálló érintetlenség eredményeként a természetes erdődinamika jellemzőit mutatta, ezért BARTHA DÉNES 1995-ben javasolta erdőrezervátummá jelölését (BARTHA DÉNES, szóbeli közlése).

Második országos erdőrezervátum-szemlézés, 1998/99

Az erdőrezervátumok második országos szemlézését az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete koordinálta. A területeket itt már országosan egységesen és erdőrészlet-szinten jellemezték. A felmérés célja a területek aktuális állapotjellemezésén túl az volt, hogy értékelje az erdőrezervátum-hálózat erdeit az erdőrezervátum-célkitűzés szempontjából. Ezért a további kutatások megalapozása és a helyzetértékelés céljából az erdőrezervátumokat az erdők természetességi állapota alapján rangsorolták, a besorolás egyúttal meghatározta a javasolt kutatási, felmérési tevékenységet az adott erdőrezervátumban (HORVÁTH – BÖLÖNI, 2002). A Szalafő Erdőrezervátum második országos szemlézését BARTHA DÉNES készítette 1998-ban. Az erdőrezervátumot célorientált kutatásra alkalmasként a „legjobb” hazai erdőrezervátumok közé sorolta. Ez a kiemelt besorolás a magterületre vonatzik, a védőzóna erdei nagy részben már átalakított lucos kultúr-állományok. 1998-ban a magterület régen felhagyott öreg gazdasági erdőnek, a többi erdőrészlet kezelt gazdasági erdő kategóriának felelt meg. A területre jellemző potenciális erdőtársulás – a nyugat-dunántúli erdeifenyő-elegyes gyertyános-tölgyes – kizárólag csak a magterületen volt megtalálható, a védőzónát legnagyobb részben telepített erdeifenyő és lucfenyő állományok alkotják (BARTHA, 1998). A térségre korábban jellemző kisparaszti erdőszántó váltógazdálkodás maradványaként megmaradt, kis kiterjedésű magterületen az elmúlt évtizedekben jelentősen átalakult a fafaj-összetétel, ennek dinamikája – egy korábbi részletes felmérés következtében – jól tanulmányozható (www.erdorezervatum.hu/Szalafő).

Erdőrezervátumok hosszú távú fenntartási terve (HFT)

Az 1998–2000-es években kialakított koncepció szerint az erdőrezervátumok védettségének előkészítésére és támogatására hosszú távú fenntartási tervek készültek. Ezek célkitűzése az volt, hogy – a nagyobb védett természeti terület természetvédelmi kezelési tervébe beépülve – az erdőrezervátumra erdőrészlet-szinten javasolja az erdőrezervátum-céloknak megfelelő tevékenységet. A Szalafői Erdőrezervátum hosszú távú fenntartási tervét BODONCZI LÁSZLÓ készítette 2002-ben. A Szalafő Erdőrezervátum

esetében javasolta a védőzóna teljessé tételéhez a Szalafő 12J erdőrészlet védőzónához csatolását, valamint az erdőrezervátum külső határainak és a magterület–védőzóna határának egyértelmű kijelölését (festését). Ajánlotta továbbá a – nagyvadállomány létszámának folyamatos ellenőrzése mellett – a vadgazdálkodási berendezések elhelyezésének tiltását, a magasles kivételével. Javasolta mindezekon kívül a védőzóna erdeifenyő és lucos kultúrállományainak, tarvágás nélküli, lassú és fokozatos átalakítását lombegyes állományokká (BODONCZI, 2002).

Erdőrezervátumok hosszú távú felmérésének egységes módszertana

Az erdőrezervátum-magterületek országos léptékű, egységes felmérése hosszú távú vizsgálatsorozat (ER HTV) keretében valósul meg. Ennek kidolgozásában az első lépést „A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei” (HORVÁTH – BORHIDI, 2002) című kötet jelentette. Ezt követően a 2000-es években sok bemutatóval és vitával, egyeztető megbeszéléseken és terepi teszteléseken alakították ki a monitorozásra javasolt erdőrezervátumokban a felmérési modulokat. Ezek az úgynevezett „ERDŐ+h+á+l+ó - Faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózat” mintavételi rendszere szerint, terepen állandósított mintavételi pontokban kerülnek alkalmazásra (HORVÁTH et al., 2009; HORVÁTH, 2012).

Az egyik fontos alapelv, hogy az erdőrezervátumok felmérése, ill. kutatása hierarchikusan-differenciáltan történjen. Az ER HTV-t csak azokon a területeken érdemes megkezdeni, amelyek már elég régen felhagyottak, a természetes erdődinamikai folyamatok és jelenségek (lékesedés, természetes felújulás, betöltődés, jelentősebb holtfa mennyiség) már mutatkoznak. Az 1998-as országos felmérés ajánlása szerint ez 29 terület a 63-ból, de a felhagyás óta eltelt idővel egyre több területen kialakulnak a természetesebb erdőkép egyes elemei.

Az ER HTV célkitűzése, hogy viszonylag finom térbeli felbontásban írja le az erdőállományok mintázatát, szerkezetét és azok időbeli változását, feltárva az alapvető erdődinamikai folyamatokat. Ezért az ERDŐ+h+á+l+ó szerinti mintavételezés rendszerint 50x50 m-es rácshálózatban történik. A másik lényeges szempont szerint a mintavétel az egész magterületre kiterjed és szisztematikus, tehát nem egyéni döntéssel kiválasztott erdőtársulásokat vagy állományrészeket mintáz meg (HORVÁTH, 2012). A hosszú távú vizsgálat módszerének kifejlesztése, egyeztetése után a tényleges felmérések 2005-től kezdődtek meg. 2013 végéig 12 erdőrezervátum magterületén, összesen több mint 500 hektáron, mintegy 2050 terepen állandósított mintavételi pontban történt egységes felmérés

(faállomány, holtfa, cserjeszint, újulati szint, aljnövényzet, részben pedig termőhely). A Pannon biogeográfiai régióhoz tartozó erdőrezervátumok felhagyottsági állapotáról, főbb erdőszerkezeti jellemzőiről és fafajkompozíciójáról nemrégiben készült egy áttekintés, amelyben a regionális értékelésben a Szalafő Erdőrezervátum felmérési eredményei is szerepelnek (HORVÁTH et al., 2012).

ERDŐ+h+á+l+ó szerinti felmérések a Szalafő Erdőrezervátumban

Az erdőrezervátum faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózatát KIRÁLY GÉZA, BÓKA ZOLTÁN, és CSERNYI RÓBERT létesítették, majd azt BORS LÁSZLÓ bővítette ki a Szalafő 13/B erdőrészletre (BÓKA – CSERNYI, 2005; KIRÁLY, 2008; BORS, 2009). A szabályos hálózatot geodéziai pontossággal tűzték ki, azért, hogy a felmért fákat és a rendelkezésre álló nagy részletességű sztereó légi felvételeket közös térinformatikai rendszerben lehessen továbbelemezni. A geodéziai és térinformatikai munkák módszerének és eredményeinek részletes leírását Király fejezetei tartalmazzák (KIRÁLY, 2014a, 2014b).

A kitzűzött mintavételi pontokban (MVP) a teljes felvételezés tematikus modulokból áll, amely a faállomány-szerkezet (élő és holtfa) (MVP FAÁSZ), az aljnövényzet (MVP ANÖV), az újulati és cserje szint (MVP ÚJCS) felmérését, valamint a termőhely jellemzését és a fotódokumentációt foglalja magába (HORVÁTH et al., 2009; HORVÁTH, 2012).

Faállomány-szerkezeti felmérés

A ERDŐ+h+á+l+ó koncepcióban a faállomány-szerkezet (MVP FAÁSZ) felmérésére kombinált módszert fejlesztettek ki, amelynek fő célja a mintavételi pont által reprezentálni kívánt lokális faállomány egységes és megismételhető dokumentálása és értékelése a gazdasági erdőknél sokkal változatosabb szerkezetű faállományok leképezésére. Fontos szempont volt, hogy a módszer, univerzálisan használható legyen szálas erdőben, kilékesedő idős, nagy fás állományokban, sűrűn cserjés fiatalosokban egyaránt. A módszert részletesen HORVÁTH (2012) írta le.

A Szalafő Erdőrezervátum MVP FAÁSZ felmérését meghatározta az a körülmény, hogy a magterület nagyobb részéről (Szalafő 13/I erdőrészlet) Bonczó Kálmánné korábban már elkészített egy faegyed szintű, részletes térképet (BONCZÓ, 1981). Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság támogatta ennek digitális rekonstrukcióját, valamint elvégezte az állomány részletes újrafelmérését és térképezését (HORVÁTH – SIVÁK, 2005; BÓKA – CSERNYI,

2005, KIRÁLY, 2007). A munka részletesebb leírására lásd KIRÁLY (2014b) fejezetét a kötetben. A 2004–2005-ben megismételt vizsgálatok célkitűzése a változások dokumentálása, valamint a fajkompozíciós és erdőszerkezeti változások értékelése volt. A magterület ún. északi felén (Szalafő 13/B) azonban a fák egyedi térképezését nem végezték el, ott az MVP FAÁSZ módszert alkalmazták (BÁN, 2009). Ugyanakkor a déli részen a törzstérkép térinformatikai adatbázisa alapján a hálózat többi pontján utólag akár MVP FAÁSZ mintavételt is meg lehet valósítani. Más módszerekkel ugyan, de virtuális mintavételt alkalmazott a Szalafő Őserdő faállományának térinformatikai adatbázisán Bán Imre módszertani összehasonlító dolgozatában (BÁN, 2009). A felmérések alapján az 1981 óta bekövetkezett faállomány szerkezeti változásokat a kötet (HORVÁTH – SIVÁK, 2014, KIRÁLY, 2014b) fejezetei tárgyalják.

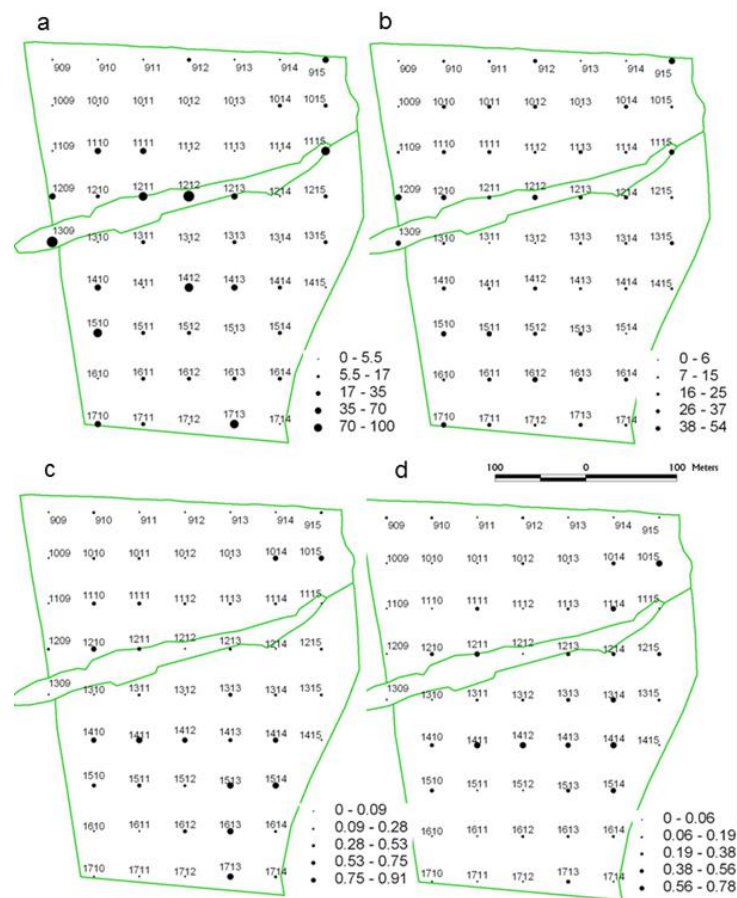
Az aljnövényzet és az újulati, illetve cserjeszint felmérése

Az aljnövényzeti felmérés (MVP ANÖV) módszerére ÓDOR et al. (2008a) tettek javaslatot. A Szalafő az első négy erdőrezervátum között volt, ahol a módszert tesztelték. Itt végezték el először az MVP ANÖV felmérést, amely egyrészt a Szalafő Erdőrezervátum aljnövényzetének alapvető leírását szolgálta, másrészt módszertani kérdéseket is tisztázni kívánt (ÓDOR et al. 2008b). A metodika szerint aljnövényzetnek tekintették a lágyszárúakat, és az 50 cm-es magasság alatti fásszárúakat. A mintavételi pontok (MVP-k) körüli 6 m sugarú körben becsülték az aljnövényzet, a mohák, a zuzmók, a szikla, az avar, a nyílt talajfelszín és a holtfa borítását, valamint a kör területének 5%-át meghaladó borítású aljnövényzeti fajok egyedi borítását. A mintapont körüli 6 m-es sugarú körív mentén 8 db 4 m²-es (1,13 m sugarú) alminta-körben rögzítették az aljnövényzeti fajok előfordulását. A módszer részletes leírását ÓDOR et al. (2008a) munkája tartalmazza. Az első négy erdőrezervátum aljnövényzeti felmérésének tapasztalataira alapozva az Erdőrezervátum-kutatók 2009-es Baráti Találkozóján (Felsőtárkány) újra megvitatták a módszert és a későbbiekben részben módosítva, kisebb területű, de megnövelt számú almintát (kiskört) alkalmaztak. Ugyancsak a Szalafő volt az egyik első erdőrezervátum, ahol az újulati és cserje szint (MVP ÚJCS) felmérése elkészült HORVÁTH (2008) protokollja alapján.

Az újulati szint alatt az 50–130 cm magasság közötti fásszárúakat értik. Cserjeszintnek a 130 cm magasságot meghaladó, de 5 cm mellmagassági átmérőt el nem érő fásszárúakat tekintik. A 6 m sugarú körön belül becsülték az újulati szint és az aljnövényzeti szint borítását. Az alminta-körökre vonatkozóan megadták az újulati szintbe és a cserjeszintbe tartozó

fajok egyedszámát (hajtásszámát), valamint ezen belül a csúcsrágott hajtások számát is.

Az aljnövényzet, az újulati és cserjeszint alapfelmérésének eredményeit nem tárgyalja külön fejezet, ezért az eredmények néhány fontosabb megállapítását itt közöljük. A rezervátum magterülete 56 mintavételi pontot (MVP) tartalmazott, amelyekben elkészült a felvételezés. Ezek közül 4 útra, 6 pedig rétre esett, ezeket a változók leíró adatai során nem vették figyelembe, a térinformatikai reprezentációkon viszont megjelennek. Az aljnövényzet borítása 10% körüli (1. táblázat), amely az őrségi idős erdőkhöz képest viszonylag magas volt (egy régió szintű felmérés alapján a lágyszárú borítás átlaga az őrségi idős erdőkben 3,7%, TINYA et al. (2009)). Ez összefügg a rezervátum kedvezőbb fényviszonyaival, alacsonyabb záródásával. A rezervátumban a relatív diffúz fény mennyisége 7,3% (TINYA – ÓDOR, 2014 fejezete a kötetben), ami a régió idős erdeiben átlagosan 2,7% (TINYA et al., 2009). A borítás térbeli eloszlása azt mutatja, hogy nem csak a réten és az utak mentén jelenik meg jelentős borítás, hanem az erdő belsejében is (1.a ábra). Az aljnövényzet fajszáma hasonló térbeli mintázatot követ (1.b ábra), a két változó között szoros pozitív korreláció figyelhető meg ($r=0,47$, $df=54$, $p<0,001$). Az aljnövényzet leggyakoribb faja a gyertyán (*Carpinus betulus*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*, 2. táblázat). Az őket követő gyakoribb fajok tömegesség-eloszlása viszonylag egyenletesen csökken, a leggyakoribb fajokat a földi szedren (*Rubus fruticosus* agg.) kívül az üde lomberdők fajai (*Viola reichenbachiana*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*, *Mycelis muralis*), illetve alapvetően acidofrekvens fajok (*Galium rotundifolium*, *Hieracium murorum*, *H. lachenalii*, *Carex pallescens*, *Luzula pilosa*) alkotják. A védett és ritka fajok közül meg kell említeni a *Pyrola rotundifolia* és *P. minor*, *Chimaphila umbellata*, *Lycopodium clavatum*, *Daphne cneorum* ssp. *arbusculoides*, *Monotropa hypopitys* előfordulásait. Viszonylag jelentős állománya van a *Cephalanthera longifolia* orchideának és a *Nowellia curvifolia* specialista korhadéklakó májmohának. Az aljnövényzet átlagos fajszáma az MVP-kben (a 8 kiskör fajait összevonva) 14,4, míg a kiskörök átlagos fajszáma 2,3 (1. táblázat).



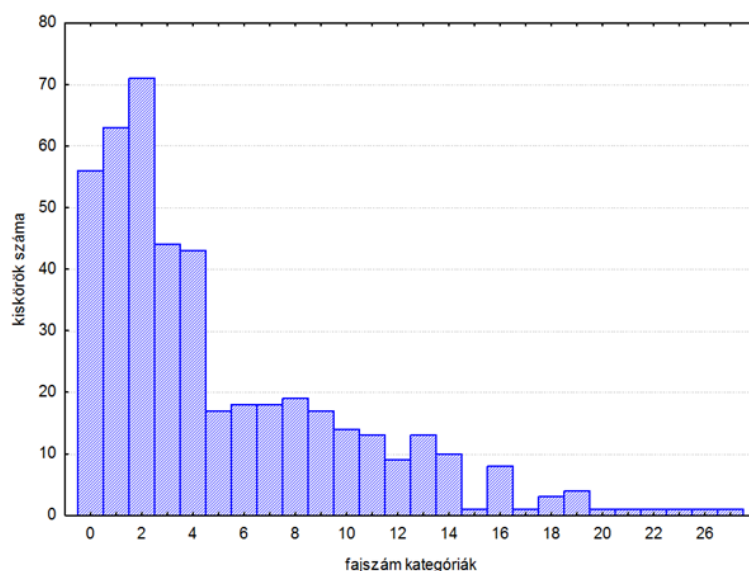
1. ábra: Néhány felmért változó térbeli mintázata a Szalafő Őserdő Erdőrezervátumban, a hosszú távú vizsgálatsorozat (ER HTV) 50 m rácsávolsággal megvalósuló, szisztematikus mintavétele alapján. A változók értékét különböző nagyságú körök reprezentálják, amelyek jelmagyarázata a részábrák jobb oldalán található. A körök feletti számok az ER HTV mintapontok kódját jelölik. A rezervátum középső részén elkülönített terület egy rétet jelöl. a. Az aljnövényzet borítása (%). b. Az aljnövényzet mintapontra vonatkozó fajszáma. c. Az újulati szint abundanciája (egyedszám/m²). d. A cserjeszint abundanciája (egyedszám/m²).

Fig. 1.: Spatial pattern of some measured variable at Szalafő Őserdő Forest Reserve according to the sampling of long term systematical assay series with 50 m gridnet. The value of the variables are related to the size of the circles, the legend is on the right side of the figures. The numbers above the circles represent the codes of the ER HTV sampling points. The signed area in the middle of the maps indicates a meadow. a. The cover of the understorey layer %. b. Species richness of the understorey sampling points. c. Abundance of the regeneration layer (arboreal species, height 50-130 cm, number of individuals/ m²). d. Abundance of shrub layer (arboreal species, height above 130 cm, number of individuals/ m²).

1. táblázat: Néhány fontos felmért, ill. származtatott változó egy mintavételi pontra (MVP) vonatkozó átlagos értéke és szórása.

Tab. 1.: Mean and standard deviation of some important measured and derived variable of sampling points (MVP)

Aljnövényzet borítása (%)	10,3±14,9
Aljnövényzet fajszáma a 8 kiskör alapján	14,4±3,0
Aljnövényzet egy kiskörre jutó fajszáma	2,3±0,8
Mohaborítás (%)	3,0±3,0
Holtfáborítás (%)	4,1±3,7
Újulati szint borítása (%)	10,8±14,1
Újulati szint abundanciája (egyedszám/m ²)	0,30±0,29
Cserjeszint borítása (%)	27,2±24,1
Cserjeszint abundanciája (egyedszám/m ²)	0,20±0,23



2. ábra: A 4 m² alapterületű kiskörök fajszám szerinti megoszlása a Szalafő Őserdő Erdőrezervátumban

Fig. 2.: Species richness distribution of little circles with 4 m² area at Szalafő Őserdő Forest Reserve

Ez az eltérés abból adódik, hogy kiskörök fajszám szerinti megoszlása nem egyenletes, három gyakorisági kategóriát mutat: viszonylag sok az üres, ill. 1–2 fajt tartalmazó kiskör (50–70 előfordulás), a következő gyakoriság-kategóriát képezik a 3–4 fajos kiskörök (40–50 előfordulás), és a harmadik gyakoriság-kategóriába kerülnek a fajgazdag, 5–14 fajt tartalmazó kiskörök (10–20 előfordulás) (2. ábra). Ez arra utal, hogy sok faj pozitív asszociáltságot mutat, gyakran jelenik meg együtt a 4 m²-es léptékben. A mohaborítás átlagosan 3% körüli, de jelentős a térbeli varianciája, értéke 0–40% között mozog. A mohaborítás szoros korrelációt mutat az aljnövényzet

borításával ($r=0,56$, $df= 45$, $p<0,001$). A holtfaborítás szintén magas, átlagosan 4 % körüli, jelentős térbeli varianciával (2. táblázat).

Az újulati szint borítása átlagosan 10% körüli, az átlagos egyedszám $0,3/m^2$, de szintén jelentős térbeli varianciát mutat (1.c. ábra). Az újulatot főleg a gyertyán, kisebb mértékben a bükk (*Fagus sylvatica*) alkotja, az aljnövényzetben gyakori kocsánytalan tölgy pedig ebből a szintből már eltűnik, és az egyéb fafajok aránya is jelentéktelen (3. táblázat). A cserjeszint átlagos borítása az újulatinál nagyobb, 30%, viszont az egyedszám (a egyedek nagyobb mérete miatt) kisebb: $0,2/m^2$ (1. táblázat). A cserjeszint mintázata nagyon hasonlít az újulati szintéhez (1.d ábra). A fafajok aránya a cserjeszintben hasonlít az újulati szinthez, uralkodó a gyertyán és a bükk, de a cserjeszint az újulatinál valamivel fajszegényebb (3. táblázat).

2. táblázat: Az aljnövényzetben (lágyszárúak és 50 cm-nél alacsonyabb fás szárúak) a leggyakoribb fajok relatív gyakoriság értékei csökkenő sorrendben (az adott faj előfordulás száma osztva az összes faj előfordulásának összegével) a 4m²-es kiskörök (448 db) alapján

Tab. 2.: Relativ frequency values of the frequent species in decreasing order in the understorey (herbs and arboreal species lower than 50 cm

Fajnév	Relatív gyakoriság (%)
<i>Carpinus betulus</i>	9,4
<i>Quercus petraea</i>	9,2
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	5,2
<i>Viola reichenbachiana</i>	5,0
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	3,5
<i>Galium rotundifolium</i>	3,5
<i>Fagus sylvatica</i>	3,4
<i>Ajuga reptans</i>	3,3
<i>Fragaria vesca</i>	3,0
<i>Hieracium murorum</i>	2,5
<i>Hieracium lachenalii</i>	2,1
<i>Carex pallescens</i>	2,1
<i>Luzula pilosa</i>	2,1
<i>Mycelis muralis</i>	1,8

Általánosan elmondható, hogy az aljnövényzet, az újulati szint és a cserjeszint tömegessége szoros összefüggést mutat. Az aljnövényzet-borítás, az újulati szint és a cserjeszint abundanciája közötti páronkénti korrelációs koefficiensek értéke 0,4–0,5 közötti ($p<0,001$). A mohaborítás az újulati szint abundanciájával gyenge pozitív összefüggést mutatott ($r=0,30$, $p=0,04$), a cserjeszint abundanciájával azonban nem volt szignifikáns a kapcsolata. Míg az aljnövényzet borítása korrelált az újulati és cserjeszinttel, a fajszáma nem mutatott azok fajszámával összefüggést.

3. táblázat: Az újulati szint (50–130 cm magasság közötti fásszárúak) és a cserjeszint fajainak relatív abundanciája (adott faj egyedszáma osztva az összes faj egyedszámának összegével) csökkenő sorrendben

Tab. 3.: Relativ abundance values of the frequent species of regeneration layer (arboreal species between 50–130 cm height) and the shrub layer (arboreal species above 130 cm height)

Fajnév	Relatív abundancia (%)
Újulati szint/Regeneration layer	
<i>Carpinus betulus</i>	76,6
<i>Fagus sylvatica</i>	13,5
<i>Prunus spinosa</i>	2,5
<i>Frangula alnus</i>	1,9
<i>Corylus avellana</i>	1,7
<i>Salix cinerea</i>	1,2
<i>Picea abies</i>	0,8
<i>Quercus petraea</i>	0,6
<i>Cornus sanguinea</i>	0,4
<i>Crataegus monogyna</i>	0,2
<i>Prunus avium</i>	0,2
<i>Rosa canina</i>	0,2
Cserjeszint/Shrub layer	
<i>Carpinus betulus</i>	82,8
<i>Fagus sylvatica</i>	13,1
<i>Corylus avellana</i>	3,5
<i>Crataegus monogyna</i>	0,3
<i>Frangula alnus</i>	0,3

A felmérés alapján elmondható, hogy a Szalafői Őserdőben az aljnövényzet fajgazdagabb, az aljnövényzet, újulati szint és a cserjeszint borítása nagyobb, mint a régió gazdasági erdeiben (TINYA et al., 2009). A növényzeti szintek tömegességének pozitív összefüggése a távolabbi szinteknél (mohaszint-cserjeszint) kevésbé érvényesül. E szintek viszonylagos szinkronizált megjelenését a koronában megjelenő lécek, illetve kisebb záródáshiányok magyarázzák. A vizsgált alsóbb szintek tömegességét (aljnövényzet esetében a fajgazdagságot is) alapvetően meghatározza a záródáshiányokból származó fénymintázat, bár ezt a célorientált kutatások jobban feltárták, mint a HTV keretében zajló mintavétel (TINYA et al., 2009; TINYA – ÓDOR, 2014).

A kötet TINYA – ÓDOR (2014) fejezete részletesen vizsgálja a fény és az aljnövényzet mintázatának összefüggéseit, az Őserdő egy kisebb területén, finomabb térléptékben. Általánosságban elmondható, hogy a gazdasági

erdők zárt lombkoronájához képest az Őserdőben megjelenő a felső lombkoronaszintben jellemző heterogén záródás- és fényviszonyok nagymértékben megnövelték az alsóbb szintek tömegességét és finom léptékű diverzitását.

Termőhelyfeltárás és térképezés

A talajtani vizsgálatokat – amelyek első körben a területre jellemző talajszelvények feltárásából, vizsgálatából és leírásából álltak – BIDLÓ és munkatársai végezték. A munka második részében pedig az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjaiban talajszondázáson alapuló termőhely-térképezést végeztek (BIDLÓ et al., 2005). A munka eredményeit e kötet talajtani fejezete tárgyalja.

Hosszú távú vizsgálat sorozat és célorientált kutatások kapcsolódása a rezervátumkutatásban

A természet védelméről szóló törvény definíciója szerint az erdőrezervátumok a természetes folyamatok szabad érvényesülését biztosító erdőterületek, ezért az erdőrezervátumok magterületén a kutatás kivételével semmiféle beavatkozás nem történhet. Ez a beavatkozás-mentesség az erdőrezervátumok kijelölése óta, mintegy húsz éve mindenképpen érvényesül, de sok esetben a már korábban is meglévő természetvédelmi korlátozás miatt több évtizede fennáll. A Szalafő Erdőrezervátum magterületén az utolsó ismert fakitermelés 1958-ban történt (KIRÁLY et al., 2014). Ennek eredményeként fokozatosan megjelennek az öreg, természet-szerű erdőkre jellemző erdőszerkezet egyes elemei, ezáltal az erdőrezervátumok hazai „vadonként” a természetszerű erdő referenciaterületeivé válnak. A rezervátumokban a szisztematikus mintavételen alapuló egységes ER HTV felmérés és az egyes rezervátumokban különböző célorientált kutatás együtt van jelen, ez figyelhető meg a Szalafő Erdőrezervátum magterületén is.

E kötet fejezetei is tükrözik, hogy ezek a célorientált kutatások, egy-egy élőlénycsoport (pl. gombák), vagy egy-egy részkérdés (pl. egyedi térképezésen alapuló faállomány-dinamika, aljnövényzet és fénymintázat összefüggései), feltárásában sokkal mélyebb ismereteket nyújthatnak, mint az ERDŐ+h+á+l+ó keretében megvalósuló adatgyűjtés. Ugyanakkor az ER HTV előnye, hogy a hozzá kapcsolódó részvizsgálatok térbelileg illeszthetők, és a háló felbontása miatt jó reprezentációit adják a keretében felmért változóknak. Bár több élőlénycsoport, illetve funkcionális jellemző kimarad az ER HTV mintavételéből, az erdő fontos kompozicionális,

strukturális és funkcionális elemeinek viszonylag széles reprezentációját nyújtja (talajviszonyok, aljnövényzet, újulat- és cserjeszint, faállomány). Az ER HTV felmérés több erre kijelölt rezervátumban zajlik, az így gyűjtött adatok egy egységes adatbázisba kerülnek. A rezervátumokból származó egyedi adatok, az egységes módszertan miatt, általános érvényű jelenségek leírására is alkalmazhatók, a különböző rezervátumokból származó adatok pedig számos kutatási szempont szerint rétegelhetők (erdőtársulások, földrajzi egységek, természetességi kategóriák, stb.), mint ahogyan ezt a HORVÁTH et al. (2012) is tették. Az ER HTV célja a mintavételek rendszeres időbeli ismétlése (monitorozás) a kijelölt rezervátumokban, ami az egységes módszertan biztosításával lehetővé teszi az erdődinamikai folyamatok nyomon követését. Az ER HTV keretében zajló mintavétel ismétlését a közeljövőben tervezzük a Szalafő Erdőrezervátumban is. Az ER HTV tér- és időbeli felbontása azonban (épp az országos programból adódóan) korlátos, sem mintavételi intenzitásában, sem sokszínűségében és mélységében nem érheti el a célorientált kutatások szintjét. Az erdőrezervátum program stratégiája a különböző intenzitású, tér- és időbeli lefedettségű kutatások hierarchikus rendszerét fogalmazta meg, amely az eseménykövetésen, az ER HTV-n és a célorientált kutatásokon keresztül valósul meg (STANDOVÁR, 2002). E kötet szép példája annak, hogy egy rezervátum esetében milyen módon tudják kiegészíteni egymást egy országos monitorozó program és részletes célorientált kutatások eredményei.

Összefoglalás

A Szalafői Őserdő természetvédelmében fontos lépés volt a terület erdőrezervátummá nyilvánítása Szalafő Erdőrezervátum néven. Az 1990-es évek országos erdőrezervátum felmérése alapján a Szalafő Erdőrezervátum a 63 tagú erdőrezervátum hálózaton belül a kiemelten értékes, célorientált kutatásra alkalmas 11 legjobb terület közé tartozik. Az erdőrezervátum magterülete erdőszerkezetében régen felhagyott öreg gazdasági erdőnek, társulástanilag a tájegységre jellemző potenciális erdőtársulásnak – a nyugat-dunántúli erdeifenyő elegyes tölgyesnek felel meg. A Szalafő Erdőrezervátum az elsők között volt, ahol az erdőrezervátumok monitorozására javasolt országosan egységes felmérés, az úgynevezett „ERDŐ+h+a+l+ó - Faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózat” (ER HTV) szerinti felmérések megkezdődtek, párhuzamosan a részletes célorientált kutatásokkal. A fejezet az Erdőrezervátum Program keretében végzett felméréseket és az ER HTV módszerét tekinti át, valamint részletesebben tárgyalja az aljnövényzeti, újulati és cserjeszint felmérés legfontosabb eredményeit.

Az aljnövényzeti felmérés során a szisztematikusan kihelyezett mintapontok körüli 6 m-es sugarú körív mentén 8 db 4 m²-es (1,13 m sugarú) alminták körben rögzítették a lágyszárú és az 50 cm-es magasság alatti fásszárú fajok előfordulását. A teljes 6 m sugarú körben becsülték az aljnövényzet, a mohák, zuzmók, szikla, avar, nyílt talajfelszín és a holtfa

borítását, valamint a kör 5%-át meghaladó aljnövényzeti fajok borítását. Az aljnövényzet átlagos fajszáma a mintavételi pontokban (a 8 kiskör fajait összevonva) 14,4, míg a kiskörök átlagos fajszáma 2,3-nak adódott. A kiskörök fajszám szerinti megoszlása nem volt egyenletes, sok faj pozitív asszociáltságot mutatott, gyakran jelent meg együtt a 4 m²-es léptékben. Az újulati szintet (50–130 cm magasság közötti fásszárúak) főleg a gyertyán, kisebb mértékben a bükk alkotta. Az újulati szint borítása 10% körülinek, átlagos egyedszáma 0,3/m²-nek adódott, jelentős térbeli variáciát mutatva. A cserjeszint (130 cm-nél magasabb, 5 cm átmérő alatti fásszárúak) borítása az újulatinál nagyobb (30%), viszont az egyedszám kisebb (0,2/m²) volt. A felmérés alapján elmondható, hogy a Szalafői Óserdőben az aljnövényzet fajgazdagabb, az aljnövényzet, újulati szint és a cserjeszint tömegessége nagyobb, mint a régió gazdasági erdeiben.

Summary

THE HUNGARIAN FOREST RESERVE PROGRAM AND IT'S ROLE IN THE SZALAFŐ FOREST RESERVE RESEARCH, HERBAL- AND SHRUB LAYER SURVEY

An important step was in the nature conservation of the so-called Szalafő Virgin Forest the designation of the area as Szalafő Forest Reserve (FR). According to the extensive nationwide surveys in the 1990's the Szalafő FR was ranked among the 11 most valuable forest reserves within the Hungarian forest reserve network consisting 63 FR areas in all. The forest structure in the core area of the Szalafő FR was considered long abandoned old second-growth forest, while the forest type represented the potential forest type of the landscape: Pine mixed-acidofrequent oak-hornbeam woodlands. Monitoring of FR-s by the „Forest-net: stand dynamical and forest ecological inventory” method was used in the Szalafő FR among the first, in parallel with the detailed goal-oriented research. This chapter shows the role of the Forest Reserve Program in the Szalafő FR research, the methodology of the Forest-net inventory and the main findings of the understorey, regeneration and shrub layer inventory.

During the understorey layer inventory the presence of herbs and woody species lower than 50 cm was documented in 8 subcircle, each 4 m² area, (1.13 m radius), along an arc radius of 6 meters circle of the systematic sampling points. In the entire big circle (6 m radius) the cover of understorey layer, mosses, lichens, litter, bare soil and dead wood was estimated as well as the actual cover of frequent understorey species (cover larger than 5 %). The average number of species in the big circle (merging the subcircles) was 14.4 while in the subcircles 2.3. The distribution of species richness in subcircles was uneven, the species showed positive association at the 4 m² scale. The regeneration layer (arboreal individuals between 50–130 cm height) consisted mainly of *Carpinus betulus* and in smaller extent *Fagus sylvatica*. Its cover was c. 10%, density was 0.3 individuals/m² showing significant spatial differences. The cover of shrub layer (arboreal individuals above 130 cm height below 5 cm diameter) was higher (30 %) while their density (0.2 individuals/m²) was lower than that of regeneration layer. According to the understorey layer inventory in the Szalafő FR the species diversity of herbs and the abundance of understorey, regeneration and shrub layer were higher than in the managed forests of the region.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük az erdőrezervátum-kutatásban és az erdőrezervátumok fenntartásában együttműködő kutatók, természetvédő- és erdész szakemberek együttműködését és munkáját. Az ERDŐ+h+á+l+ó kitűzéséért köszönet illeti Bóka Zoltánt, Csernyi Róbertet, Bors Lászlót, és Király Gézát. A terepmunkában és felmérésekben való közreműködését köszönjük Sivák Krisztiánnak, Bóka Zoltánnak, Csernyi Róbertnek, Bors Lászlónak, Bán Imrének, az aljnövényzet és cserjeszint felmérésében Lengyelne Király Ildikó és Márialigeti Sára segítségét. Ismeretlenül is tisztelettel emlékezünk Bonczó Kálmánnának a jelenlegi kutatásokat megalapozó egyedülálló munkájára. A Szalafő Erdőrezervátumban folytatott kutatásokat a VM Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztálya Erdőrezervátum Programja, az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, valamint az OTKA (79158), Ódor Pétert az MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíja támogatta. Az Erdőrezervátum Archívum gondos kezeléséért Gulyás Györgyinek mondunk köszönetet.

Irodalom

- AGÓCS J. (1985): Csináljunk őserdőt. – Természetvédelem **4**: 2–5.
- AGÓCS J. (1988): Gondolatok az erdőgazdálkodásról. – Zöld **1988/1**: 7–8.
- AGÓCS J. (1991/92): Hazai természetes erdőrezervációk hálózatának kialakítása – Kutatási jelentés, KTM Természetvédelmi Hivatal. Vácrátót ER Archívum (1992/D-001/1, 1992/D-001/2)
- BARTHA D. (1998): Szalafő Őserdő Erdőrezervátum (53) – Erdőrezervátumok 1998. évi szemlézése. – Kézirat, Vácrátót ER Archívum (1998/D-047)
- BARTHA D. – OROSZI S. (2002): A Kárpát-medence őserdeinek leírása (XIX–XX. század). In: ER-Az erdőrezervátum-kutatás eredményei 2. – MTA Ökológiai és Botanikai Intézete, Vácrátót, pp. 9–393.
- BARTON ZS. (2010) A Kárpátok őserdő-maradványai. In: BARTHA D., BARTON ZS., OROSZI S. (szerk.) Őserdőleírások a Kárpát-medencéből. – Erdészettörténeti Közlemények **81**: 223–267.
- BÁN I. A. (2009): Erdőbecslési mintavételi eljárások térinformatikai összehasonlítása a Szalafői "Őserdő" Erdőrezervátumban [Diplomamunka]. – Kézirat, Sopron. Vácrátót ER Archívum (2009/D-001/1, 2009/D-001/2)
- BIDLÓ A. – HEIL B. – KOVÁCS G. – VARGA B. – VARGA ZS. (2005): Termőhelyfeltárás a Szalafő "Őserdő" erdőrezervátum (ER-53) területén. – Kézirat, Sopron. Vácrátót, ER Archívum (2005/D-010)
- BODONCZI L. (2002): 53 Szalafő Őserdő hosszú távú fenntartási terve. – Kutatási jelentés, Kézirat, pp. 1–15.
- BÓKA Z. – CSERNYI R. (2005): A Szalafő "Őserdő" Erdőrezervátum felmérése és vizsgálata. – Kézirat, Sopron. Vácrátót ER Archívum (2005/D-004/1,2)
- BONCZÓ K-NÉ. (1981): Az Őrségi Tájvédelmi Körzet növénykórtani kérdéseinek vizsgálata. – Növényvédelmi szakmérnöki szakdolgozat, Erdészeti és Faipari Egyetem Erdővédelemtani Tanszék, Sopron.
- BORS L. (2009): A Szalafő "Őserdő" Erdőrezervátum É-i részének felmérése, valamint az ERDŐ+h+á+l+ó kitűzése [Diplomamunka]. – Kézirat, Sopron. Vácrátót, ER Archívum (2009/D-002)
- CZÁJLIK P. (1986): A teljes értékű erdők. Mit lehet tenni? – Természetvédelem **10**: 8.

- CZÁJLIK P. (1988b): A magyar erdőgazdálkodás jelene és jövőjének egyik lehetséges változata. – *Zöld* **1**: 4–6.
- CZÁJLIK P. (1994): Északi hegyvidék (Heves-Borsod megye) Erdőrezervátumok kiinduló állapotú szemlézése. Országos Erdőrezervátum Hálózat III. kötete. – Kutatási jelentés, KvVM Természetvédelmi Hivatal. Kézirat. Vácrátót, ER Archívum (1994/D-005/1, 1994/D-005/2)
- CZÁJLIK P. (2009): Kékes-Észak erdőrezervátum és térségének története: egy őserdő-fragmentum fennmaradása. – ER, Az erdőrezervátum-kutatás eredményei **3**: 7–94.
- HALUPA L. (1994a): Összefoglaló jelentés – az Erdőrezervátum Hálózat kijelölése a Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság területén. – Kutatási jelentés, KvVM Természetvédelmi Hivatal. – Kézirat. Vácrátót, ER Archívum (1994/D-003/1, 1994/D-003/2)
- HALUPA L. (1994b): Összefoglaló jelentés – az Erdőrezervátum Hálózat kijelölése a Budapesti Természetvédelmi Igazgatóság és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság területén. – Kutatási jelentés, KvVM Természetvédelmi Hivatal. Vácrátót, ER Archívum (1994/D-004/1, 1994/D-004/2)
- HORVÁTH F. (2008): Az újulati és cserjeszint felmérésének módszere (2008. június 23.), – Kézirat, ER Archívum (2008/D-010), MTA ÖBKI, Vácrátót
- HORVÁTH F. (2012): Módszertani fejlesztések az erdőrezervátumok hosszú távú faállomány-szerkezeti kutatásához – Doktori PhD értekezés, NYME Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola, Sopron, <http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=9662>.
- HORVÁTH F. – BORHIDI A. (szerk.) (2002): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei. – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest 2002. pp. 2–289.
- HORVÁTH F. – BÖLÖNI J. (2002): Az erdőrezervátumok kutatásszempontú besorolása és rövid jellemzése 1999-ben. In: HORVÁTH F. – BORHIDI A. (szerk.): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei. A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 8. – Természetbúvár, Budapest, 276–287.
- HORVÁTH F. – BALÁZS B. – BÖLÖNI J. – MÁZSA K. (2009): Forest-net – monitoring strict forest reserves left for free development in Hungary In: KAENNEL DOBBERTIN M. (szerk.) Long-term ecosystem research: Understanding the present to shape the future. – Swiss Federal Research Institute, Birmensdorf, p. 72.
- HORVÁTH F. – BIDLÓ A. – HEIL B. – KIRÁLY G. – KOVÁCS G. – MÁNYOKI G. – MÁZSA K. – TANÁCS E. – VEPERDI G. – BÖLÖNI J. (2012): Abandonment status and long-term monitoring of strict forest reserves in the Pannonian Biogeographical Region. – *Plant Biosystems* **146**(1): 189–200.
- HORVÁTH J. – SIVÁK K. (2005): Szalafői erdőrezervátum 13I erdőrésztetének faegyed szintű faállományszerkezeti felmérésének kutatási jelentése. – Kézirat, Óriszentpéter. Vácrátót ER Archívum (2005/D-015/1, 2005/D-015/2, 2005/D-015/3)
- KIRÁLY G. (2007): Szalafő-erdőrezervátum kutatás térinformatikai munkarészeinek elkészítéséről. Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság. – Kutatási jelentés. p. 8.
- KIRÁLY G. (2008): ERDŐ+h+a+1+ó létesítése a Szalafő Őserdő Erdőrezervátum É-i részén. – Kézirat, Sopron. Vácrátót ER Archívum (2005/D-004/1,2)
- KIRÁLY G. (2014a): Geodéziai munkálatok a Szalafői Őserdő Erdőrezervátumban. – *Silva naturalis* **3**: pp. 45–55.
- KIRÁLY G. (2014b): Faállomány-szerkezeti felmérések a Szalafői Őserdőben. – *Silva naturalis* **3**: pp. 57–72.
- KIRÁLY G. – BALÁZS P. – HORVÁTH J. – KONKOLY-GYURÓ É. (2014): A Szalafői Őserdő és közvetlen környezetének történeti változásai régi térképek és irodalmi források alapján – *Silva naturalis* **3**: pp. 29–43.

- MÁTYÁS Cs. (szerk.) (1994): Jelentés a dunántúli erdőrezervátum-területek szemlélésének eredményéről. – Kézirat, Sopron, Kutatási jelentés, KvVM Természetvédelmi Hivatal. Vácrátót ER Archívum (1994/D-002/1, 1994/D-002/2)
- MÁZSA K. – HORVÁTH F. – ASZALÓS R. – KOVÁCS G. (2006): A hazai erdőrezervátum-hálózat kialakulásának időszaka és aktuális kutatások a Vár-hegy Erdőrezervátum területén. In: KALÁPOS T. (szerk.): Jelez a Flóra és a vegetáció. A 80 éves Simon Tibort köszöntjük. – Scientia Budapest. 2006. pp. 129–138.
- ÓDOR P. – BÖLÖNI J. – STANDOVÁR T. (2008a): Az aljnövényzet vizsgálatának módszertani kidolgozása az erdőrezervátumokban folyó hosszú távú vizsgálatsorozat keretében. In: MÁZSA K. (szerk.): Az Erdőrezervátum Program szakmai irányítása és koordinálása, 2007. évi alapfelmérési feladatok (Zárójelentés). – Kézirat, Vácrátót, ER Archívum (2008/D-008)
- ÓDOR P. – TINYA F. – KIRÁLY I. – MÁRIALIGETI S. (2008b): A Szalafői Őserdő erdőrezervátum botanikai (aljnövényzet és cserjeszint) felmérése az Országos Erdőrezervátum Program hosszú távú vizsgálatsorozata (HTV) keretében. In: MÁZSA K. (szerk.): Az Erdőrezervátum Program szakmai irányítása és koordinálása, 2007. évi alapfelmérési feladatok (Zárójelentés). – Kézirat, Vácrátót, ER Archívum (2008/D-008)
- RAKONCZAY Z. (2009): A természetvédelem története Magyarországon.– Mezőgazda Kiadó, Budapest. ISBN 978-963-286-532-4, pp. 19–409.
- SOMOGYI Z. (1989): Az erdőgazdálkodás és a földi környezet. – *Az Erdő* **38**: 37–40.
- STANDOVÁR T. (2002): Az erdőrezervátum-kutatás stratégiája és módszertana. Kutatási stratégia. In: HORVÁTH F. – BORHIDI A. (szerk.) (2002): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei. – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 88–99.
- TEMESI G. – MÁZSA K. – HORVÁTH F. (2002): Az erdőrezervátum-program jogi, szervezeti és infrastrukturális keretei. In: HORVÁTH F. – BORHIDI A. (szerk.) (2002): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei, pp. 27–59.
- TINYA F. – MÁRIALIGETI S. – KIRÁLY I. – NÉMETH B. – ÓDOR P. (2009): The effect of light conditions on herbs, bryophytes and seedlings of temperate mixed forests in Őrség, Western Hungary. – *Plant Ecology* **204**: 69–81.
- TINYA F. – ÓDOR P. (2014): A fény és az aljnövényzet térbeli mintázatának összefüggései a Szalafői Őserdőben. – *Silva naturalis* **3**: 105–122.