ÖKOLÓGIAI
KUTATÓKÖZPONT

Ökológiai Kutatóközpont

A BÜKKHÁT ERDŐREZERVÁTUM
2012/13-AS ALAPÁLLAPOT FELMÉRÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE
KUTATÁSI JELENTÉS – VÉGLEGES VÁLTOZAT

CSICSEK GÁBOR, ORTMANN-NÉ AJKAI ADRIENN,
LUKÁCS MÁRIÓ, HOLLÓS ROLAND, ROGÁCS ESZTER,
VIDA ALEXANDRA ÉS HORVÁTH FERENC

ÖK ÖKOLÓGIAI ÉS BOTANIKAI INTÉZET
VÁCRÁTÓT, 2022

Tartalom

1. Bevezetés 5

1.1 Erdőrezervátumok küldetése 5

1.2 Az FM/AM Erdőrezervátum Programjának fő céljai 6

1.3 Korábbi kutatásokról röviden 7

2. Eredmények, 2012-2013 12

2.1 A mintavételi pontok hálózata (ERDŐ+h+á+l+ó) 12

2.2 A faállomány-szerkezet (FAÁSZ) felmérésének eredményei 14

2.3 Az újulati és cserjeszint (ÚJCS) alapállapot felmérésének eredményei 41

2.4 Az aljnövényzet (ANÖV) alapállapot felmérésének eredményei 47

3. Kutatási javaslatok 54

4. Hivatkozások 55

5. Mellékletek 58

5.1 Hosszú távú vizsgálatsorozat (ER HTV): az alapállapot felmérés módszertana 58

5.2 Felmérési időszakok és a közreműködő kutatók, hallgatók 62

5.3 Digitális mellékletek 62

1. Bevezetés

Az **Erdőrezervátum Program** fő célkitűzése: *az erdők természetes életének, változatos szerkezetének, hosszú távú erdődinamikai, ökológiai folyamatainak és gazdag élővilágának megismerése.*

2012 és 2013 folyamán az ÖK, Ökológiai és Botanikai Intézete az Erdőrezervátum Program keretén belül, együttműködve Ortmann-né Ajkai Adrienne, a PTE TTK KTI Ökológiai és Hidrobiológiai Tanszék munkatársával és az általa vezetett hallgatók csoportjával elvégezte az 58 ha-os magterület felmérését. Ennek során az alábbi célokat követték (Horváth és Ortmann-Ajkai 2012):

- *A két magterületrész (Döngör és Konica) idős tölgy-kőris-szil ligeterdejének és síkvidéki gyertyános-tölgyes állományának országosan egységes, alapállapot felmérése és értékelése.*

  Kérdések:

  - *Milyen a faállomány-szerkezet (álló és fekvő holtfa frakciók is), a cserjeszint és a gyepszint állapota és mintázata a magterületen?*
  - *Milyen a felújulási mintázat, mekkora a cserjeszint kínálata és vad általi rágottságának mértéke?*

Az alapállapot-felmérés eredményeinek értékelése 2022-ben készült el, amelyet ez a kutatási jelentés foglal össze.

1.1 Erdőrezervátumok küldetése

Közép-Európa mérsékelt övi őserdőit a növénytermesztés és állattenyésztés egyre kiterjedtebb alkalmazása során teljesen feléltük vagy gyökeresen átalakítottuk. Töredék állományok csak olyan különleges helyeken maradtak, mint például a Kárpátok hozzáférhetetlen zugaiban vagy egykori császári, főúri vadászbirtokok zavartalanul megőrzött részein. Már csak az ősi erdők maradvány állományaiban és az erdőgazdálkodás alól régóta mentesített természetvédelmi területeken találhatók olyan önfenntartó ökoszisztémák, amelyek az evolúció és a vegetációtörténet során kialakult természeti törvények szerint élnek. Megőrzésük és védelmük Európában az 1820-as években kezdődött, Magyarországon jóval később (Kaán 1932, Czájlik

1989, Agócs 1990, Mátyás 1993, Temesi 1993, Czájlik 1994, Bartha és mtsai 2001). Az ott zajló ökológiai, populációs és erdődinamikai folyamatok ma is működnek és hatnak, ha hagyjuk azokat érvényesülni. Megismerésük, megértésük és monitorozásuk alapvető fontosságú a hatékonyabb természetvédelem, a tartamos erdőgazdálkodás fejlesztése és a klímaváltozás aggasztónak jósolt következményeinek bölcsebb előrelátása érdekében.

1.2 Az FM/AM Erdőrezervátum Programjának fő céljai

- az erdők természetes szerkezetének, gazdag és különleges élővilágának, életének és ökológiai folyamatainak tudományos igényű megismerése, monitorozása
- a Magyarország tájait jellemző országos hálózat fenntartása, megőrzése és fejlesztése
- az ismeretek bemutatása és közvetítése a természetvédelem, az erdőgazdálkodás és a társadalom felé.

A program gyakorlati jelentősége, hogy a természetvédelmi célú erdőkezelés, a természetközeli erdőgazdálkodás és a fenntartható tájgazdálkodás a mai gyakorlatnál jobban építhet az erdők természetes szerkezetének, mintázatainak és folyamatainak ismeretére.

Az erdőrezervátum védett erdőterület, fokozottan védett magterületből és védett védőzónából áll. A magterületen minden közvetlen emberi tevékenységet – elsősorban az erdőgazdálkodást – beszüntettek, hogy **az erdő természetes folyamatai** zavartalanul és hosszú távon érvényre juthassanak és azok megismerhetővé, tanulmányozhatóvá váljanak. A védőzóna a környező területeken fellépő közvetlen emberi behatások ellen véd, ezért ebben a zónában fő cél a folyamatos erdőborítás fenntartása, ahol természetközeli gazdálkodás, természetvédelmi célú vagy összehasonlító erdőkísérleti kezelés folytatható.

1.3 Korábbi kutatásokról röviden

A síkvidéki kocsányos-tölgyesek (gyertyános-kocsányos tölgyesek és tölgy-kőris-szil ligeterdők) botanikai-természetvédelmi értékeit a botanikus szakma a múlt század közepén kezdte felismerni és leírni. Elsőként Simon Tibor (1957) írt monográfiát az észak-alföldi állományokról, majd kutatásuk súlypontja áthelyeződött a Drávamenti-síkra. Horvát Adolf Olivér ciszterci tanár, a „Homo Mecsekense" mecseki vegetációtanulmányaiban érintőlegesen foglalkozott a „Mecsek hegység déli síkjá”-val (Horvát 1968, 1972), de a síkvidéki kocsányos-tölgyesek florisztikai és társulástani kutatását tanítványa, Kevey Balázs teljesítette ki (Horváth és Kevey 1983, 1984; Kevey 1995, 1998, 2006a,b; 2007a,b; 2008).

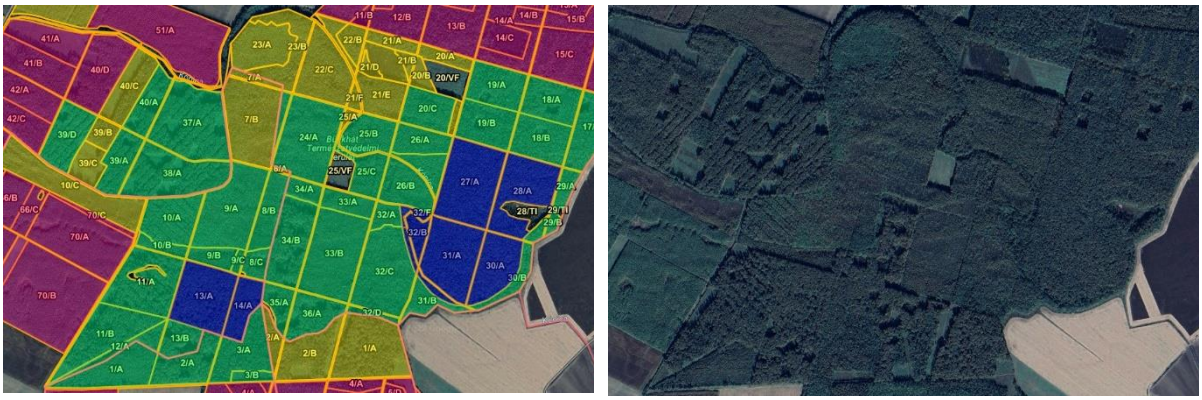
A Drávamenti-síkon (Ormánság erdőgazdasági táj), Páprád-Vajszló-Sámod települések között fekvő erdőtömbben (Bükkhát-erdő, Vajszlói-erdő, Páprádi-erdő) 1992-ben lett kijelölve egy „Bükkhát” nevű erdőrezervátum. 1994-1998 között részletes botanikai kutatás és vegetációtérképezés készült az erdőtömb teljes területén (Ortmann-Ajkai 1999; továbbá: Ortmann-Ajkai 1998, 2002a,b). A fenti kutatás és egy 1999-es országos szemlézés alapján készült el 2002-ben az erdőrezervátum hosszútávú fejlesztési terve (HFT). A HFT jelentős területbővítést javasolt, végül a DDNPI-vel és a területen gazdálkodó Mecsekerdő Zrt-vel egyeztetve egy kompromisszumos, de az eredetinél nagyobb területen került kihirdetésre és kapott védelmet 2007-ben az erdőrezervátum (KvVM 2007). A HFT javaslatai bekerültek a 2003-as erdészeti üzemtervbe. A Bükkhát Erdőrezervátum az „Ormánsági erdők” különleges természetmegőrzési terület (HUDD20008) részét is képezi, érvényesek rá a Natura 2000 fenntartási terv megállapításai (Horvai 2021). Az erdőrezervátum teljes területe jelenleg 452 ha, amiből a két különálló magterület 58 ha, a védőzóna 396 ha. A déli magterület (Döngör) 2012-ben, üzemterv szerint 104 éves tölgy-kőris-szil liget, a keleti magterület (Konica) 80-81 éves kocsányos tölgy – magyar kőris, a magasabb részeken gyertyános-tölgyes állomány. Mindkét magterületen jellemzőek az időszakos, kisebb részt állandó kisvizek: holtmedrek, tavacskák, azonban az elmúlt évszázadban és évtizedekben az élőhely szárazodása, a térségi vízelvezetés és a talajvízszint süllyedése következtében nyilvánvaló (pl. Beszédes 1842).

Itt a hagyományos, vágásos erdőgazdálkodás a 90-es évekre érte el a 100 éves vágásérettségi korú, értékes (de már túltartottnak gondolt) öreg állományokat. A további szándék a letermelés és egy új vágásos ciklus indítása lett volna, azonban a Bükkhát Természetvédelmi Terület védetté nyilvánítása és a természetvédelmi korlátozások, valamint a Mecsekerdő Zrt.

erdőgazdálkodási politikájának megváltozása a folyamatos erdőborítású állományok kialakítása felé, alapvető fordulatot hozott az erdő életében. A védőzóna idős állományaiban 2002-től kezdve különböző méretű (0,1-0,6 ha), alakú és intenzitású lékes felújítóvágásokkal (mikrotarvágásokkal és azok kerítésével, mesterséges felújításával, ápolásával) kezdtek termelni. 2002 és 2008 között 6 db 0,5 – 1 hektáros lékvágás történt, 2010 után több, különböző méretű (0,3 – 0,5 ha), és alakokú (négyzet, háromszög, hosszúkás) lékvágást csináltak, később egyes lékvágásokat össze is nyitották (1.1-1a, b ábra).

1.1-1a, b ábra Lékvágások (mikrotarvágások) látványa 2013-ban és 2017-ben a Bükkhát ER védőzónájában a Google Maps alkalmazás űrfelvételén.

2015-ben gyökeres fordulat állt be azzal, hogy *az erdőrezervátumot örökerdő üzemmódba* sorolták, ill. örökerdővé alakítják át (Mecsekerdő 2021). Ennek első lépéseként 258 hektáron, az erdőrezervátum védőzónájában a Mecsekerdő Zrt közelítőhálózat kialakítását kezdte meg, 40 méteres sűrűséggel (1.1-2a,b ábra). A tervek szerint ezután javafák kijelölésével és segítésével fog folyni a gazdálkodás az átalakítási szakaszban, amelynek során fokozatosan 17,5 m^2/ha értékre csökkentik a körlapösszeget. A fenntartási szakaszban a tervezett célátmérő a tölgynél 70 cm, kőris és cseresznye esetében 55-65 cm. A terv feltételezi, hogy a kocsányos tölgy természetes felújulásának feltételeit az alacsony körlapösszeg (záródás) biztosítani fogja, amelyre vonatkozóan azonban – véleményünk szerint – még nincs elég tapasztalat az országban. Éppen mostanában vált világossá, hogy egy idegenhonos inváziós lisztharmat (*Erisyphe* spp. fajcsoport) a kocsányos tölgy természetes felújulását már egy évszázada súlyosan veszélyezteti (Demeter és mtsai 2021, Demeter et al. 2021), bár közismert, hogy a felújulási deficit kialakulásában más tényezők is szerepet játszanak. Ugyanakkor az újulat megmaradásának egyik legfontosabb feltételét, az elegendő napfényhez jutást a körlapösszeg mintegy felére csökkentése biztosítani látszik.



1.1-2a,b ábra A Bükkhát TT üzemmód szerinti térképe 2022-ben *(kék – faanyagtermelést nem szolgáló; zöld – szálaló; sárga – átalakító; lila – vágásos üzemmód)* és az ÉNy-DK, ill. a DNy-ÉK tájolású sávos közelítőhálózat a Google Maps 2019-es űrfelvételén.

A magterületeken legalább 2002 óta (egyes részeken 1997 óta) fahasználat nem volt, így ezeken a részeken folytatódott az öregedés/öngyérülés, holtfa- és lékképződés lassú folyamata és más természetes vagy „őserdő”-tulajdonságok (old-growth characteristics) alakulása (Ortmann-Ajkai et al. 2012, Demeter et al. 2020).

Horváth és Ortmann-Ajkai 2012-ben készült kutatási terve alapján 2012/13 folyamán elkészült a magterületek egységes alapállapot felmérése a faállomány-szerkezetre (FAÁSZ), az újulati és cserjeszintre (ÚJCS) és a lágyszárú szintre (ANÖV).

A védőzónában folyó lékvágásos felújítási kísérletek ökológiai, konzervációbiológiai és természetvédelmi szempontú vizsgálatát 2012/13-ban a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar *Silva Naturalis – A folyamatos erdőborítás megvalósításának ökológiai, konzervációbiológiai, közjóléti és természetvédelmi szempontú vizsgálata* (TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0004; URL - http://palyazat.nyme.hu/index.php?id=22372) projekt támogatásával végeztük. Vizsgálatainkba 8 db 2011/12-ben nyitott és 2 db 2002/03-ban nyitott lékvágást vontunk be. A lékvágásokban, illetve a körülöttük meghagyott erdőállományba 50 méterre benyúló hatászónában az ER módszertannal összevethető mikrocönológiai felvételezést végeztünk. Vizsgálatunk célja a lágyszárú szint lékvágásokban való változásának (ideális esetben: regenerálódásának), illetve a környező erdőállományra gyakorolt hatásának megismerése volt. Ugyanebben az elrendezésben és az ER projekt ÚJCS módszertanával vizsgáltuk a fásszárúak megjelenésének dinamikáját és a vadkár alakulását. A lékvágásokban és hatászónáikban összesen 180 edényes növényfajt dokumentáltunk, ennek nagyobb része (117 faj) a természetes lékekre jellemző faj volt, azaz a lékvágások flóragazdagító hatása

jelentős, de ezen fajok főleg zavarástűrők, és több, mint 10%-uk inváziós faj. Ökológiai indikátor értékek szerint a lékvágás az abiotikus tényezők közül a fény- és nedvességviszonyokat befolyásolja kimutatható mértékben. 27 fa- és cserjefajt találtunk, egyes fénykedvelő, pionír fajokat (17%) csak a lékvágásokban. A hajtáscsúcs rágottság mértéke a lékvágásokban 62,7%, a hatászónában 66,9%. Talajmikrobiológiai (arbuszkuláris mikorrhiza) és talajkémiai jellemzők alapján a lékvágásos felújítás kíméletes módszer (Sass et al. 2014). Kisemlős vizsgálatok igazolták a lékvágások biodiverzitást növelő hatását. Az eredményeket részletesebben a Silva Naturalis 6. kötetben ismertettük (Ortmann-Ajkai et al. 2014).

2014-ben a Svájci-Magyar Együttműködési Program által finanszírozott *„A fenntartható természetvédelem megalapozása magyarországi Natura 2000 területeken”* elnevezésű, SH/4/8 jelű projekt keretében 22 db felvétel készült a Bükkháton és a környező Besencei tömbben. A felvételek különböző korú erdőállományokban készültek, érintették a magterületet és a védőzónát is. A Döngör magterületen 1db, míg a Konica magterületen 3 db felvételre került sor, ezek a mintavételek referencia adatsorokat biztosíthatnak az ország és a Pannon biogeográfiai régió Natura 2000 erdei élőhelyeinek objektív megítéléséhez. (Horváth és mtsai. 2017, Szigetvári és mtsai. 2021)

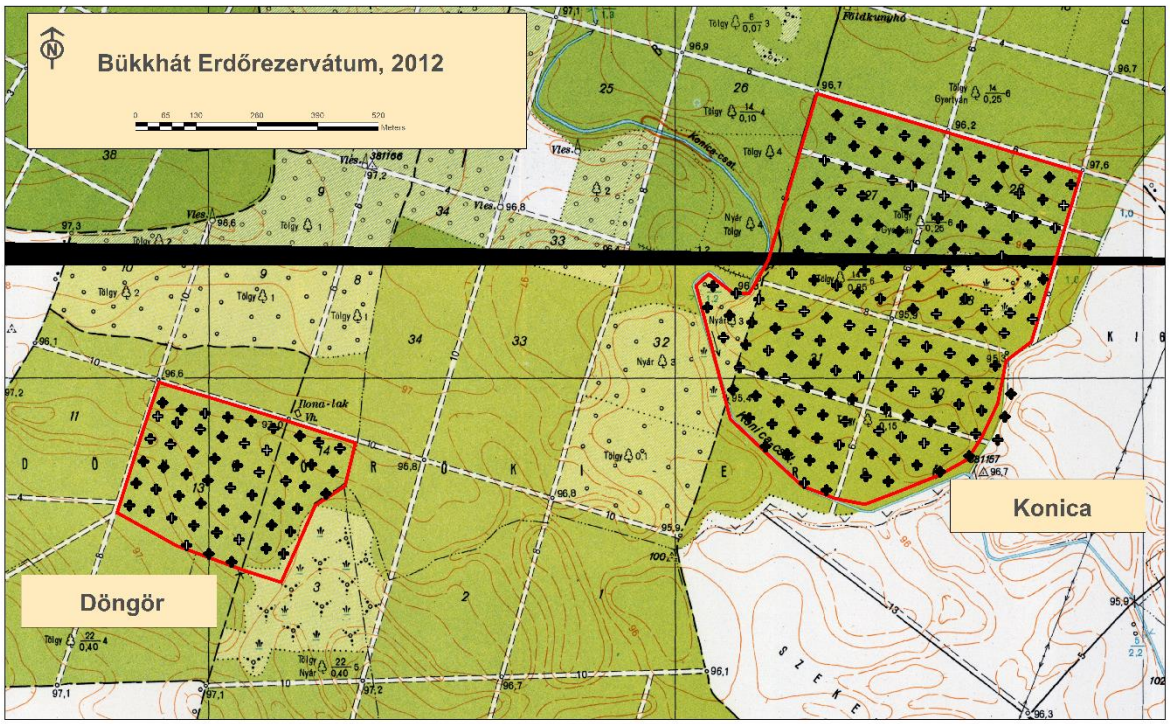
Csicsek és Cseke (2017) kutatásában a Bükkhát Erdőrezervátum védőzónájában folyó átalakító gazdálkodás aljnövényzetre gyakorolt hatását vizsgálta néhány éves távlatban a zárt erdő és a lékvágások aljnövényzetének összehasonlításával. A következő szempontok szerint: fajösszetétel, fásszárú újulat, Borhidi-féle szociális magatartás típusok, Borhidi-féle ökológiai mutatók (L-fény index, W-talajnedvesség index). Eredményeik alapján a kialakított lékvágások erősen degradálódtak, amelyekben számos gyom és invazív faj jelent meg, ezáltal nagyon különböznek a „nem kezelt” öreg erdőktől. Továbbá a Borhidi-féle ökológiai mutatók egyértelműen mutatják a gazdálkodás hatását a fényklímára és a talaj vízháztartására. Véleményük szerint így, a sikeres felújítást (vadkizárás, tölgy telepítés és célzott ápolás) követően egy egykorú, változatos fafajösszetételű állomány alakulhat ki. Az invazív és zavarástűrő fajok a szukcesszió előrehaladtával és a célzott ápolás hatására kiszorulhatnak. A maradó állományokból történő kolonizációnak köszönhetően az erdei aljnövényzet pedig sikerrel regenerálódhat, amely azonban még évtizedeket vehet igénybe. Ugyanakkor az erdőgazdálkodó rendszeres beavatkozása/kezelése szükséges, amely drága.

Az erdőrezervátumok bolygatatlan, természetes, így ígéretes mintavételi helyeket kínálnak kevéssé feltárt élőlénycsoportok kutatóinak. Egyszeri faunisztikai mintavétel eredményeképp a magterületről négy, tudományra új televényféreg fajt (*Oligochaeta: Enchytraeidae*) írt le Dózsa-Farkas Klára, egyiküket (*Cernosvitoviella buekkhati*) Bükkhátról nevezte el (Dózsa-Farkas et al. 2015). Továbbá az ormánsági kocsányos tölgyesekben évek óta kutatják nemzetközi együttműködés keretében a szarvasgombák (*Tuber* fajok) természetes előfordulásainak társulási viszonyait, mert ez a vidék a kereskedelmi szempontból legértékesebb fehér szarvasgomba (*Tuber magnatum*) legészakibb előfordulási területe.

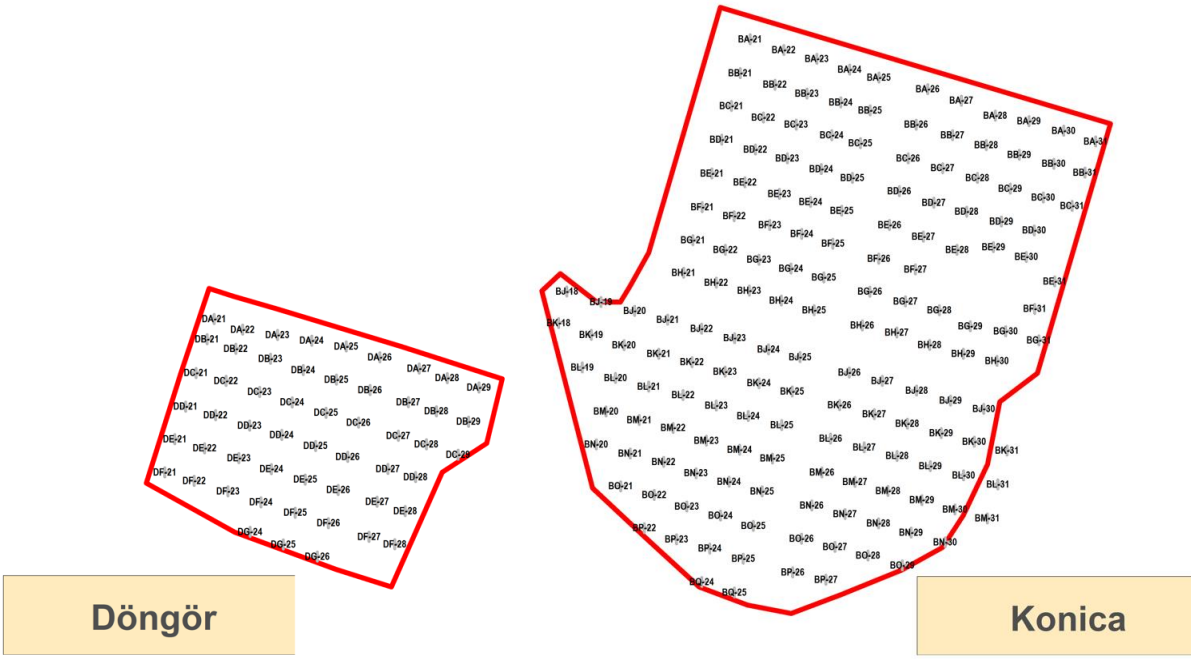
2. Eredmények, 2012-2013

2.1 A mintavételi pontok hálózata (ERDŐ+h+á+l+ó)

A Bükkhát Erdőrezervátum fokozottan védett magterülete 2 részből áll. Az idősebb, DNy-ra eső rész neve Döngör (Vajszló 13/A, 14/A – 2012-ben 104 éves), a keleti részt Konica-nak (Páprád 27/A, 28/A, 30/A, 31/A, 32/B – 2012-ben 80-81 éves üzemterv szerint) hívjuk. Az MTA ÖK Ökológiai és Botanikai Intézet a magterületeken 2012-ben, 50x50 m-es hálózatban egy ún. *„faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózat”*-ot tűzött ki és terepen állandósított (2.1-1. és 2.1-2. ábra). Az alapfelmérések mintavételei ezekben a pontokban (MVP) készültek.



2.1-1. ábra A Bükkhát Erdőrezervátum magterületrészei és a terepen állandósított faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózat (ERDŐ+h+á+l+ó) az 1971-es, szintvonalas topográfiai térképen (a topográfiai térkép forrása: Lechner Tudásközpont)



2.1-2. ábra A terepen állandósított *„faállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózat”* (ERDŐ+h+á+l+ó) mintavételi pontjainak azonosítói

2.1-1. táblázat A hosszú távú vizsgálat-sorozat keretében (HTV) létesített ERDŐ+h+á+l+ó és a mintavételi pontok (MVP) felmérésének áttekintése

HTV protokollok	Döngör	Konica
ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjainak száma	54	163
Faállomány-szerkezeti felmérés (Horváth 2012) www.erdorezervatum.hu/FAASZ	2012-ben felmérve	2012/3-ban felmérve
Újulat és cserjeszint felmérése (Horváth 2011) www.erdorezervatum.hu/UJCS	2012-ben felmérve	2012-ben felmérve
Aljnövényzeti szint felmérése (Ódor és mtsai 2009) www.erdorezervatum.hu/ANOV	2012-ben felmérve	2012-ben felmérve

2.2 A faállomány-szerkezet (FAÁSZ) felmérésének eredményei

2.2.1 Erdő- és faállomány-szerkezet

A Bükkhát Erdőrezervátum magterülete a szerkezeti mutatók alapján többé-kevésbé változatos erdőképet mutat. A két magterület (Döngör és Konica) között jellemző különbségek vannak, ezért az értékelés során külön-külön kimutatásokat csináltunk. A legfontosabb erdő- és faállomány szerkezeti mutatókat a 2.2.1-1. táblázat foglalja össze.

Az erdőrezervátum teljes területén az átlagos lombkorona-záródás értéke 73,1%. A záródás maximum értéke 95%, minimum értéke 30%. A Döngör magterület esetében a teljes területre jellemző átlagnál magasabb a záródás értéke (77,7%), míg a Konica magterület esetében az átlag alatti 71,6%-os. Az átlagos állománymagasság a teljes területre vonatkozóan 30,6 m, a Döngö magterület esetében az állománymagasság átlag feletti (32,8 m), míg a Konica esetében az átlagnál alacsonyabb (29,9 m). A felső lombkoronaszint átlagos záródása a teljes terület vonatkozásában 67,5%-os, a Döngör esetében 69,9% míg a Konica esetében 66,7%. Az alsó lombkoronaszint átlagos záródása a teljes terület vonatkozásában 48,9%-os, a Döngör esetében 54,0% míg a Konica esetében 47,2%. A terület mozaikosságát jól mutatja, hogy a nagyobb (L23, LX) lékek aránya 25,8%-os a teljes területre vonatkoztatva. A Döngör magterület esetében a nagyobb lékek aránya magasabb (38,9%), míg a Konica esetében 17%-kal alacsonyabb (21,5%). Ligetes, tisztás részek a Konica magterületen találhatók, arányuk 3,7%.
A törzsszám sűrűség (625,5 törzs/ha) és a körlapösszeg (31,7 m^2/ha) magas értéket mutat, így az élőfakészlet értéke (463,4 m^3/ha) is magas. Döngör magterület esetében a körlapösszeg (32,4 m2/ha) és az élőfakészlet (518,7 m3/ha) átlag feletti. A Konica magterület esetében a törzsszám sűrűség értéke 663,4 törzs/ha, a körlapösszeg értéke 31,5 m^2/ha, az élőfakészlet értéke 445,1 m^3/ha. A felmérés időszakában 104 éves Döngör magterületen vastagabbak voltak a fák. A ≥ 50 cm-es vastag fák: 57,1 törzs/ha; a nagyon vastag ≥ 80 cm-es fák sűrűsége: 1,2 törzs/ha, míg a felmérés időszakában 80-81 éves Konica magterületen ez 21,3 törzs/ha és 0,2 törzs/ha. A teljes magterületre vonatkozóan a vastag fák sűrűsége 30,2 törzs/ha, a nagyon vastag fák sűrűsége 0,4 törzs/ha. A két magterület között nagyobb különbségeket kiemeltük.

2.2.1-1. táblázat *Erdő és faállomány-szerkezeti mutatók becsült átlagértékei a 2012/13-as felmérés alapján*

Erdő és faállomány-szerkezeti mutatók	Döngör	Konica	Bükkhát ER
mintavételi pontok (ismétlések) száma	54	163	217
átlagos lombkorona-záródás (%)	77,7	71,6	73,1
átlagos felső lombkoronaszint borítás (%)	69,9	66,7	67,5
átlagos alsó lombkoronaszint borítás (%)	54,0	47,2	48,9
átlagos cserjeszint borítás (%)	42,7	35,2	37,0
átlagos gyepszint borítás (%)	**47,0**	**59,7**	56,5
nagyobb lékek (L23, LX) aránya (%)	**38,9**	**21,5**	25,8
tisztás, ligetes részek aránya (%)	0,0	3,7	2,8
átlagos állománymagasság (m)	32,8	29,9	30,6
átlagos törzsszámsűrűség (N – törzs/ha)	**510,9**	**663,4**	625,5
vastag (≥ 50 cm) fák sűrűsége (törzs/ha)	**57,1**	**21,3**	30,2
nagyon vastag (≥ 80 cm) fák sűr. (törzs/ha)	1,2	0,2	0,4
hektáronkénti körlapösszeg (G – m2/ha)	32,4	31,5	31,7
hektáronkénti élőfakészlet (V – m3/ha)	**518,7**	**445,1**	463,4

Összhangban azzal, hogy a Döngör magterület idősebb és régebb óta felhagyott állomány, az élőfakészlet jelentősen nagyobb, a fák általában vastagabbak, ezzel párhuzamosan a törzsszámsűrűség alacsonyabb, a nagyobb lékek aránya és az átlagos gyepszint borítás mértéke is magasabb.

Az állomány körlapösszeg és törzsszám szerinti elegyarányát 2.2.1-2. táblázat foglalja össze, mind a 20 fajra, amely a faállomány szerkezeti felmérésbe belekerült (cserjefajok is, ha mellmagassági átmérőjük elérte vagy meghaladta az 5 cm-t).

A teljes területre vonatkozóan az állományban a kocsányos tölgy tekinthető a domináns fafajnak, körlapösszeg szerinti elegyaránya 50,2%, törzsszám szerinti elegyaránya 18,3%. A kocsányos tölgyet a magyar kőris követi, melynek körlapösszeg szerinti elegyaránya 30,4%, törzsszám szerinti elegyaránya 18,3%. A kocsányos tölgy erős dominanciája főként a Döngör magterület esetén mutatható ki (EA-G: 71,6%). A Konica magterület esetében, mind a körlapösszeg, mind a törzsszám szerinti elegyarány alapján a magyar kőris és a kocsányos tölgy közel azonos arányban volt jelen.

2.2.1-2. táblázat *A főbb fafajok elegyaránya hektáronkénti körlapösszeg és törzsszám szerint (EA-G% / EA-N%)*

Dominancia, elegyarány viszonyok	**Döngör**	**Konica**	**Bükkhát ER**
mintavételi pontok (ismétlések) száma	54	163	217
kocsányos tölgy	**71,6 / 22,6**	**42,9 / 17,2**	50,2 / 18,3
magyar kőris	11,1 / 10,8	37 / 20,2	30,4 / 18,3
gyertyán	5,6 / 14,2	7,9 / 21,9	7,3 / 20,4
mezei juhar	3,5 / 10,7	2,7 / 11,2	2,9 / 11,1
vénic szil	1 / 2,1	3,8 / 10,1	3,1 / 8,5
mezei szil	2 / 9,5	1,7 / 7,6	1,8 / 8
enyves éger	0 / 0	1,1 / 0,8	0,8 / 0,6
egybibés galagonya	2,1 / 19	0,4 / 4,1	0,8 / 7,1
fehér nyár	0,1 / 0	1 / 0,2	0,8 / 0,1
veresgyűrű som	0,7 / 8,4	0,5 / 5,7	0,6 / 6,2
csertölgy	0 / 0	0,6 / 0,2	0,5 / 0,1
amerikai kőris	0,9 / 0,4	0 / 0	0,2 / 0,1
fehér akác	0,9 / 0,9	0 / 0	0,2 / 0,2
kislevelű hárs	0 / 0	0,3 / 0,2	0,2 / 0,2
tatárjuhar	0,2 / 0,6	0,1 / 0,2	0,1 / 0,3
vadkörte	0,2 / 0,6	0,1 / 0,2	0,1 / 0,3
korai juhar	0 / 0	0,04 / 0,03	0,03 / 0,03
madárcseresznye	0,1 / 0,1	0 / 0	0,03 / 0,03
kétbibés galagonya	0 / 0	0 / 0,1	0 / 0,1
fekete bodza	0 / 0	0 / 0,1	0 / 0,1
minden cserjefaj együtt	2,8 / 27,4	0,9 / 10,0	1,4 / 13,5

A főként az alsó lombkorona szintben megjelenő gyertyán (7,3%), mezei juhar (2,9%), vénic (3,1%) és mezei szil (1,8%) alárendelet szerepet tölt be. A gyertyán esetében az alacsony körlapösszeg szerinti elegyarányhoz, magas törzsszám szerinti elegyarány (20,4%) tartozik, mely a fiatal fák új generációjára utal. A többi őshonos fafaj (pl.: cseresznye, kislevelű hárs, vadkörte) körlapösszeg és törzsszám szerinti elegyaránya alacsony. A faállományban két,

inváziós fafaj (amerikai kőris és fehér akác) található, mindkettő a Döngör magterületen, teljes területre vonatkoztatott összesített elegyarányuk nem éri el az 1%-ot.

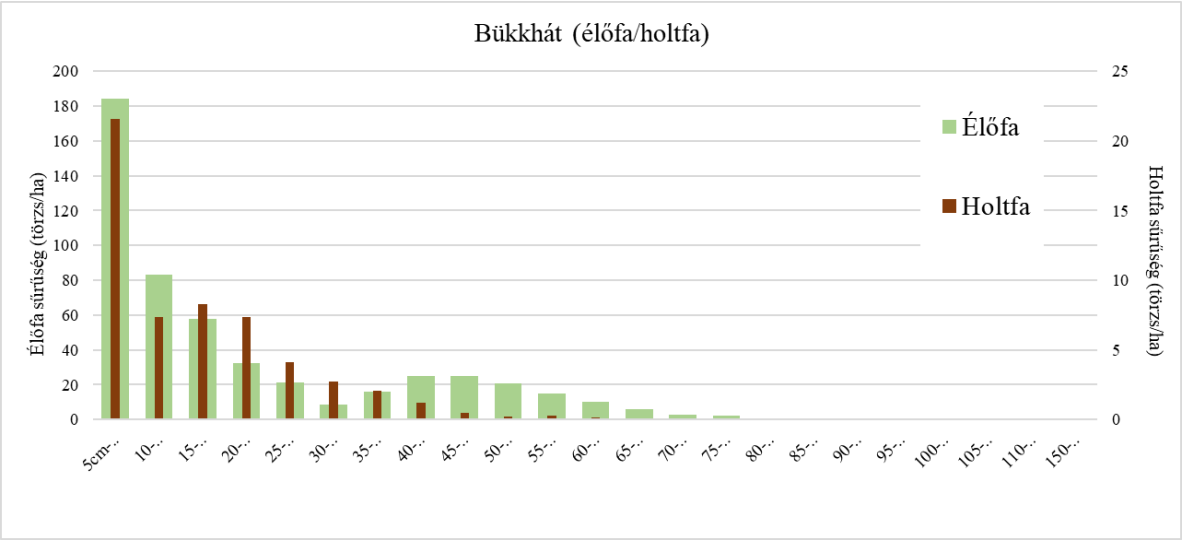
A faállományban megjelenő cserefajok együttes törzsszám szerinti elegyaránya 13,5%-os. A Döngör magterület esetében 27,4%-os, mely a teljes területre jellemző érték duplája.

2.2.2 Holtfa viszonyok

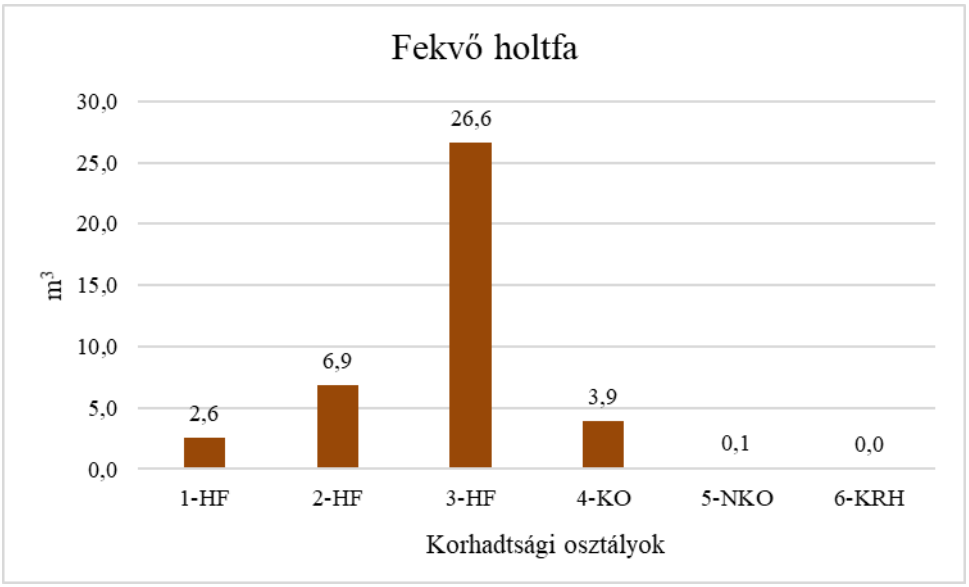
A terület holtfa viszonyait vizsgálva megállapítható, hogy az álló holtfák sűrűsége 48,9 holtfa/ha, míg a törött csonkok sűrűsége 7 csonk/ha. A Konica magterület mind az álló holtfák sűrűsége (52,6 holtfa/ha), mind a törött csonkok sűrűsége alapján (8,2 csonk/ha) magasabb értékekkel jellemezhető, mint a Döngör (4H: 37,7 holtfa/ha; 4CS: 3,6 csonk/ha). Ennek oka, hogy a fiatalabb Konica magterületen az öngyérülési folyamatok eredményeképpen a vékony álló holtfa mennyisége magasabb. A vágott tuskók jelenléte mindkét magterületen az egykori erdőgazdálkodás nyomaira utal. Az álló holtfák átmérőeloszlás profilját megvizsgálva megállapítható, hogy a jelentős részük az öngyérülés következtében elhalt vékony fa, de megtalálhatóak a területen 40 cm-es átmérőt meghaladó idősebb fák is. Az élőfák átmérőeloszlás profiljával összevetve látható, hogy a területre inkább jellemző a fiatal és középkorú fák öngyérüléses pusztulása, míg a nagyon öreg fák természetes elhalása csak kisebb arányban fordul elő.

2.2.2-1. táblázat Holtfa viszonyok a Döngör és Konica magterületeken a 2012/13-s alapfelmérés alapján

Holtfa viszonyok	**Döngör**	**Konica**	**Bükkhát ER**
mintavételi pontok (ismétlések) száma	54	163	217
FHF - fekvő holtfa mennyisége (m^3/ha)	**57,0**	**34,5**	40,1
4CS - törött törzscsonkok sűrűsége (csonk/ha)	3,6	8,2	7,0
4H - álló holtfák sűrűsége (holtfa/ha)	**37,7**	**52,6**	48,9
4V - vágott tuskók sűrűsége (holtfa/ha)	13,5	15,0	14,6



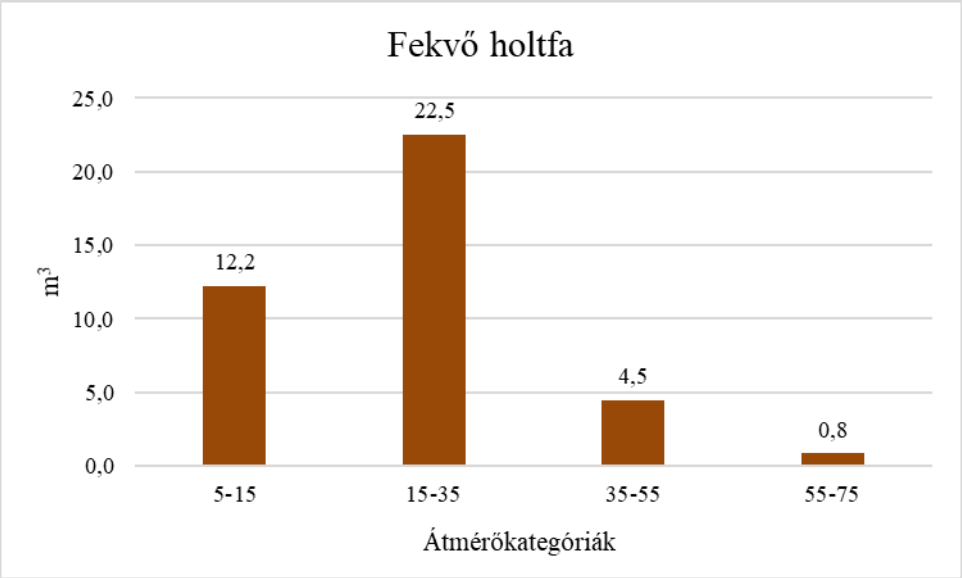
2.2.2-1. ábra Az álló holtfák (4CS, 4H) és az élő fák átmérőeloszlása - Bükkhát teljes terület



2.2.2-2. ábra A fekvő holtfa mennyiségének korhadtsági osztályok szerinti megoszlása - Bükkhát teljes. A ’6-KRH’ a leginkább elkorhadt kategória.

A fekvő holtfa mennyisége 40,1 m^3/ha, ez az érték közepes - alacsonynak tekinthető. Fekvő holtfa a Döngör magterületen (57,0 m^3/ha) nagyobb mennyiségben található, mint a Konica magterületen (34,5 m^3/ha). A fekvő holtfa 30,5%-a 5-15 cm-es átmérővel jellemezhető, a 15-35-es holtfa aránya 56,2%. A 35 cm-nél vastagabb fekvő holtfa aránya 13,3%, ezek már jellemzően törzs és koronaág maradványok. A fekvő holtfa 66,4%-a közepes korhadtsági fokozatú (3-as). Az alacsony korhadtsági fokozatú (1-es, 2-es) fekvő holtfák aránya 23,6%. A

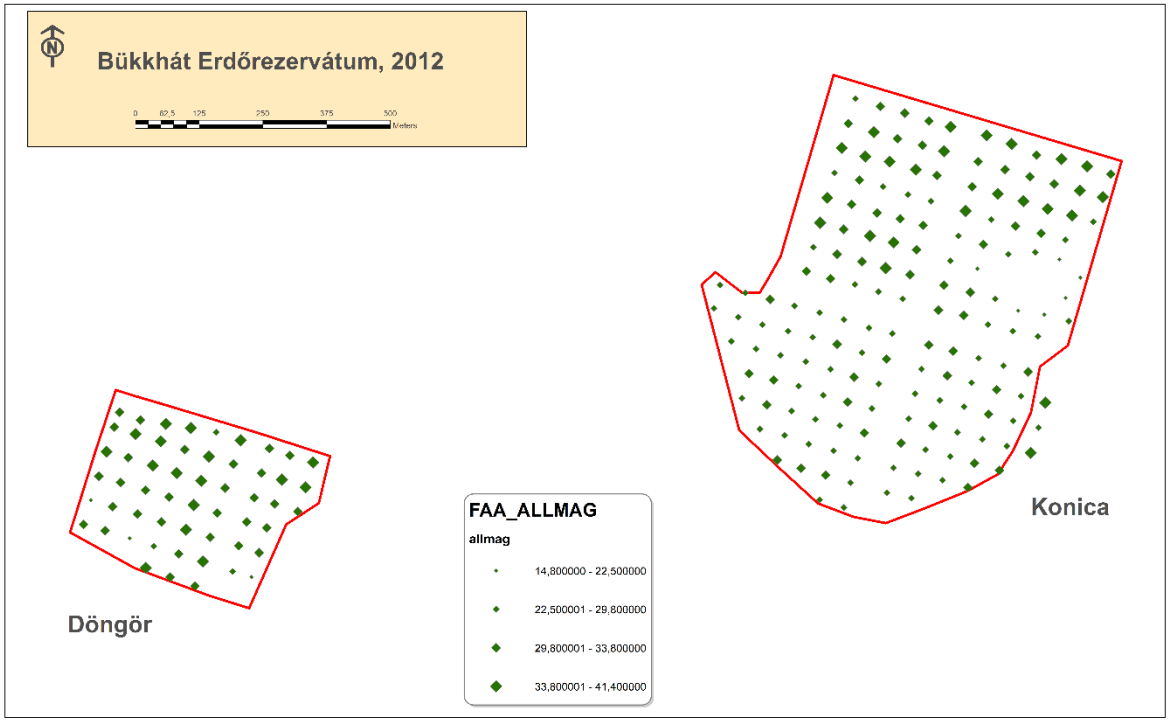
magas korhadtsági fokozatú (4-es, 5-ös) fekvő holtfák aránya 10%, amely meglehetősen alacsonynak mondható, és a tölgy lassú korhadásával magyarázható.



2.2.2-3. ábra. A fekvő holtfa becsült mennyiségének átmérőosztályok szerinti megoszlása - Bükkhát teljes

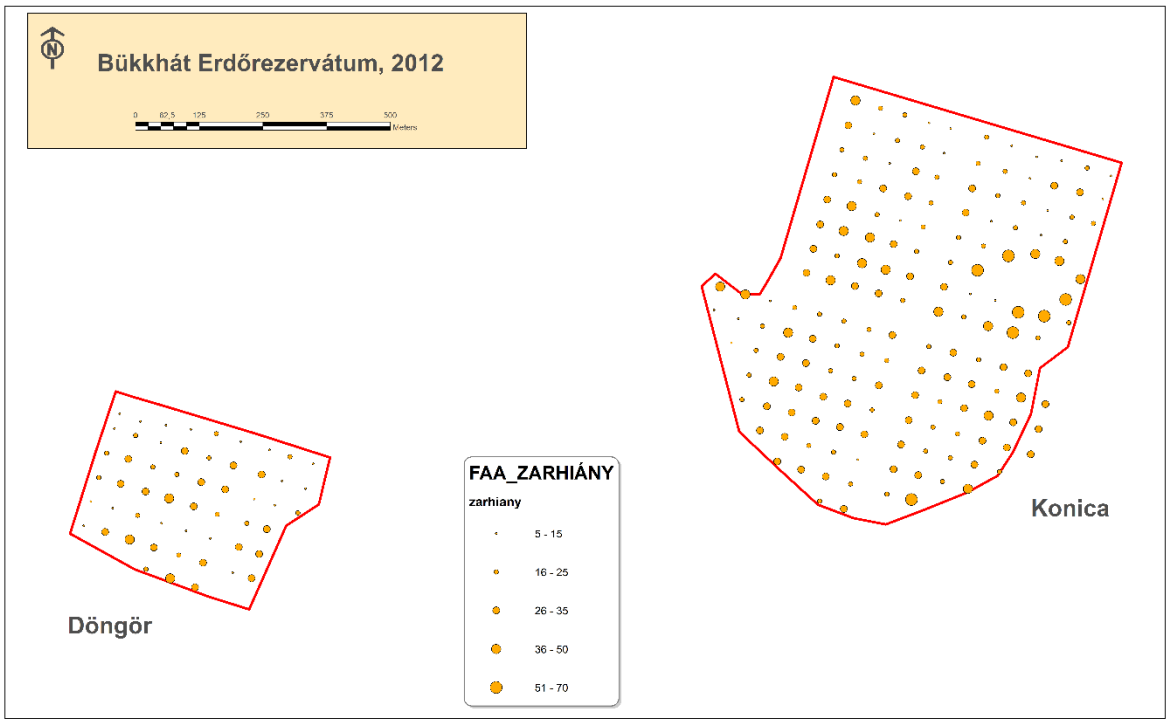
2.2.3 Erdő-szerkezeti mintázatok

A következő munkatérképeken a vizsgált erdőszerkezeti változók földrajzi mintázatait mutatjuk be (2.2.3.1-15. ábra).



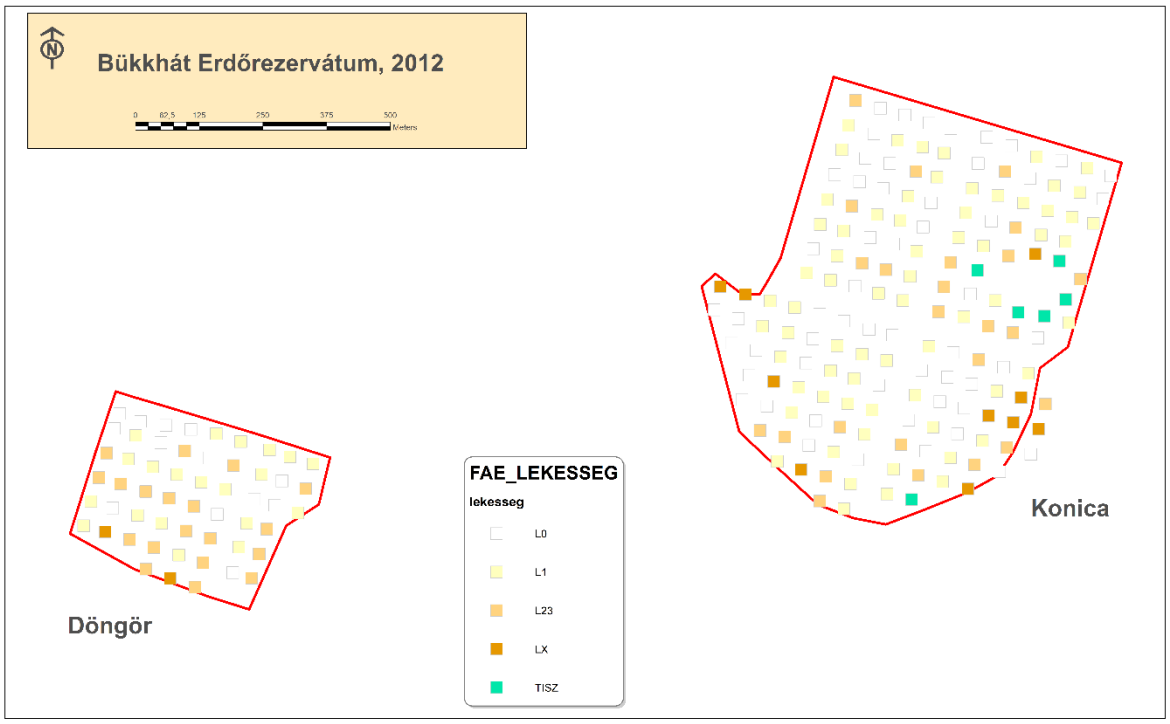
2.2.3-1. ábra Az állománymagasság mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: Az átlagos állománymagasság 30,6 m, a Döngör magterület esetében átlagosan 32,8 m, Konica magterületnél 29,9 m. A két magterület közötti különbség a mintázat térkép alapján is megfigyelhető. A Döngör magterület esetében az állománymagasság mintázata egyenletes eloszlást mutat, csupán a magterület D-i és DNy-i oldalán találhatók alacsonyabb állománymagassággal jellemezhető MVP-k (pl.: DF-23, DF-28). A Konica megterület az állománymagasság szempontjából változatosabb képet mutat. A Konica magterület D-i fele alacsonyabb állománymagassággal jellemezhető, míg a magterület É-i fele az állománymagasság alapján változatos mintázatot mutat.



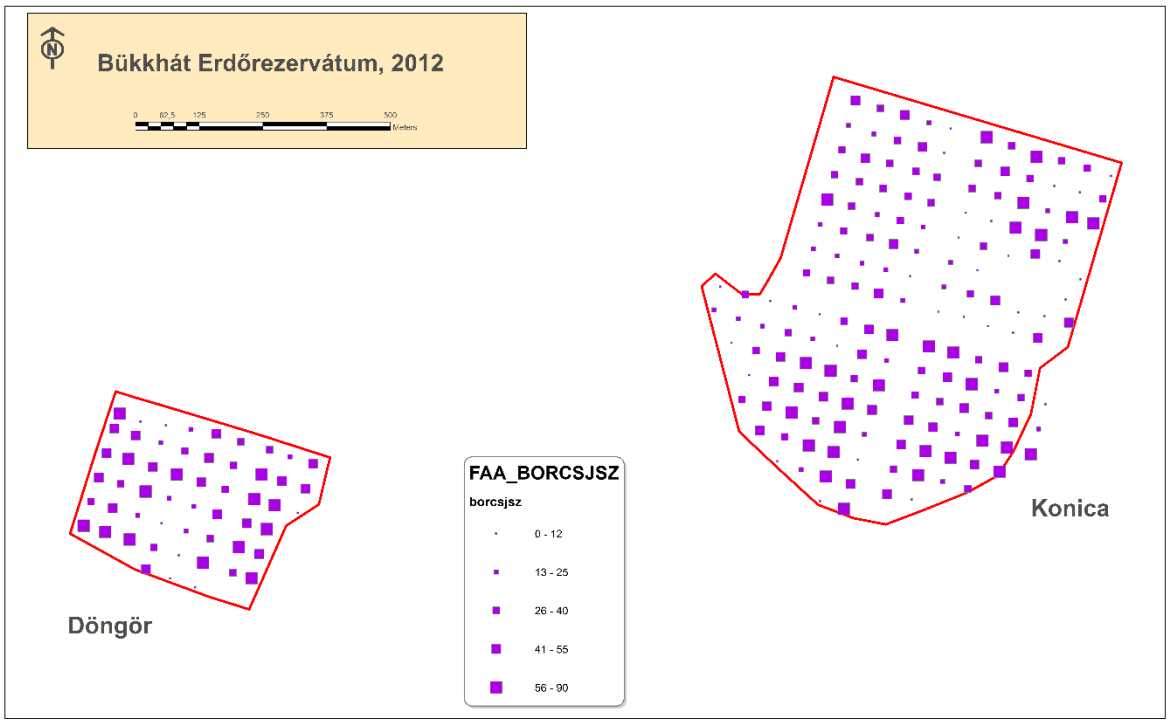
2.2.3-2. ábra Záródáshiány mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A záródáshiány átlagos értéke a teljes területre vonatkozóan 26,9%, a Konica magterület esetében 28,4%, míg a Döngör esetében 22,3%. A Döngör magterület esetében a záródáshiány mintázata változatos, sok esetben a szomszédos mintavételi pontok között is 20-30%-os különbségek fedezhetők fel, ennek oka a faállományban megindult, a természetes erdőkre jellemző lékesedési folyamatok. A Konica megterület esetében a záródáshiány mintázata szintén változatos eloszlást mutat, természetes okokból (tisztás) a terület ÉK-i oldalán magasabb záródáshiánnyal jellemezhető MVP-k találhatók.



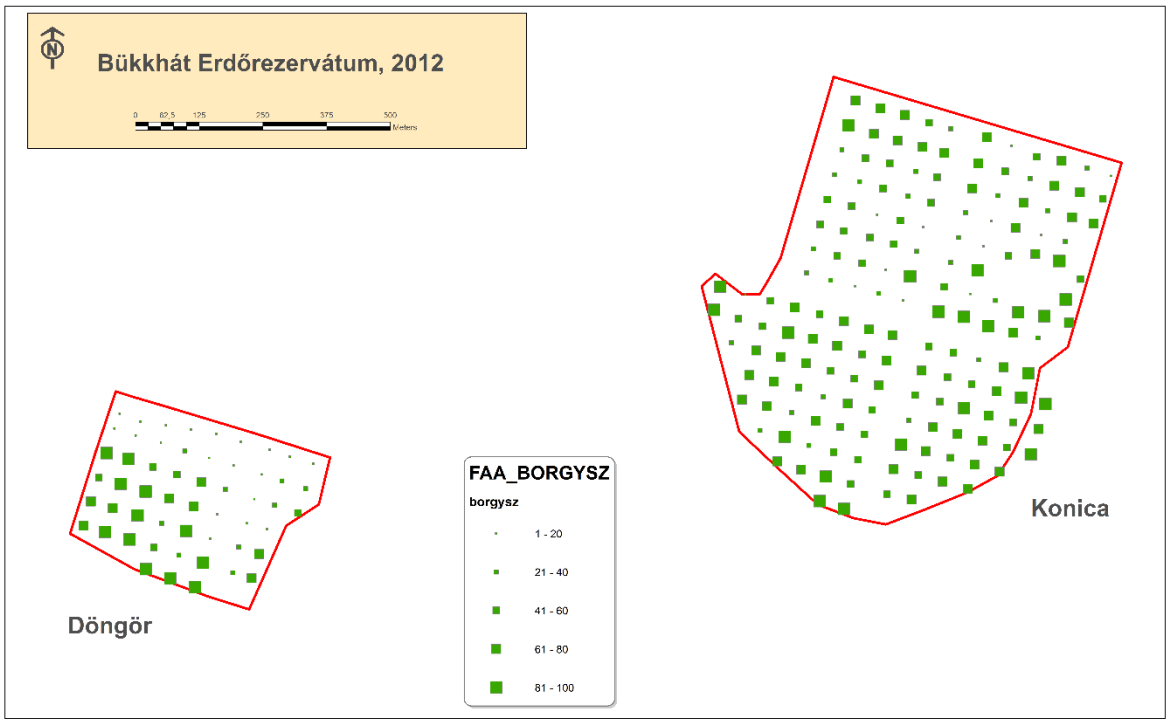
2.2.3-3. ábra Nagyobb lékek arányának mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A Döngör magterület esetében a nagyobb lékek (L23, LX) aránya magasabb (38,9%), míg a Konica esetében 17%-kal alacsonyabb (21,5%). A mintázat a térképen is megjelenik, látható, hogy nagyobb lékek a Döngör magterület déli felén találhatók, míg a Konica magterület esetében a terület szélein helyezkednek el. Az állomány belső részei zártabbak. A Konica magterületen található tisztás (TISZ) szintén jól kirajzolódik. Ezek az eredmények is jól mutatják, hogy a Bükkhát erdőrezervátum területén a koronaszerkezet változatos.



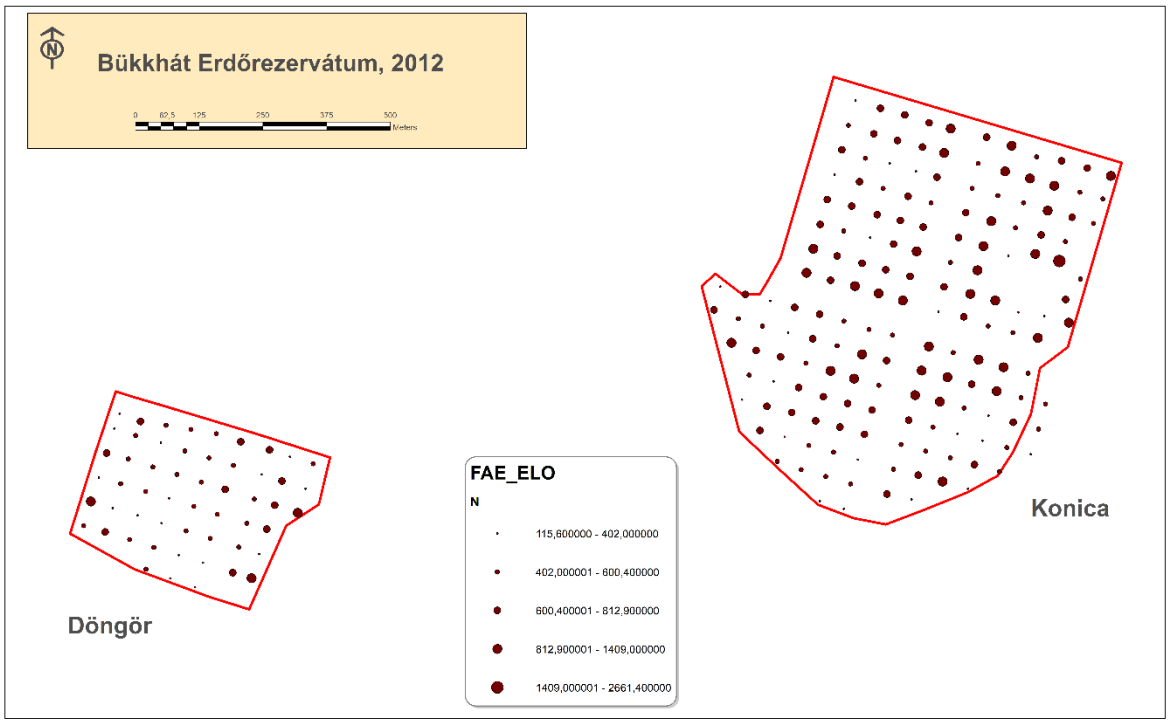
2.2.3-4. ábra A cserjeszint borításának mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A cserjeszint borításának átlaga 37%, mely tág határok között változik (0-90%). A Döngör magterület esetében a borítás átlaga 47,7%, minimum értéke 2%, maximum értéke 90%. Ezek a különbségek megjelennek a térbeli mintázatban is, a magterület közepén és északi szélén néhány MVP-ban nagyon alacsony a cserjeszint borítása, míg a terület többi része magasabb borítással jellemezhető. A Konica magterület esetében a borítás átlaga 35,1%, minimum értéke 0%, maximum értéke 85%. A borítás mintázata alapján a magterület D-i, DK-i része magasabb, a középső és ÉNyi- fele alacsonyabb cserjeszint borítással jellemezhető.



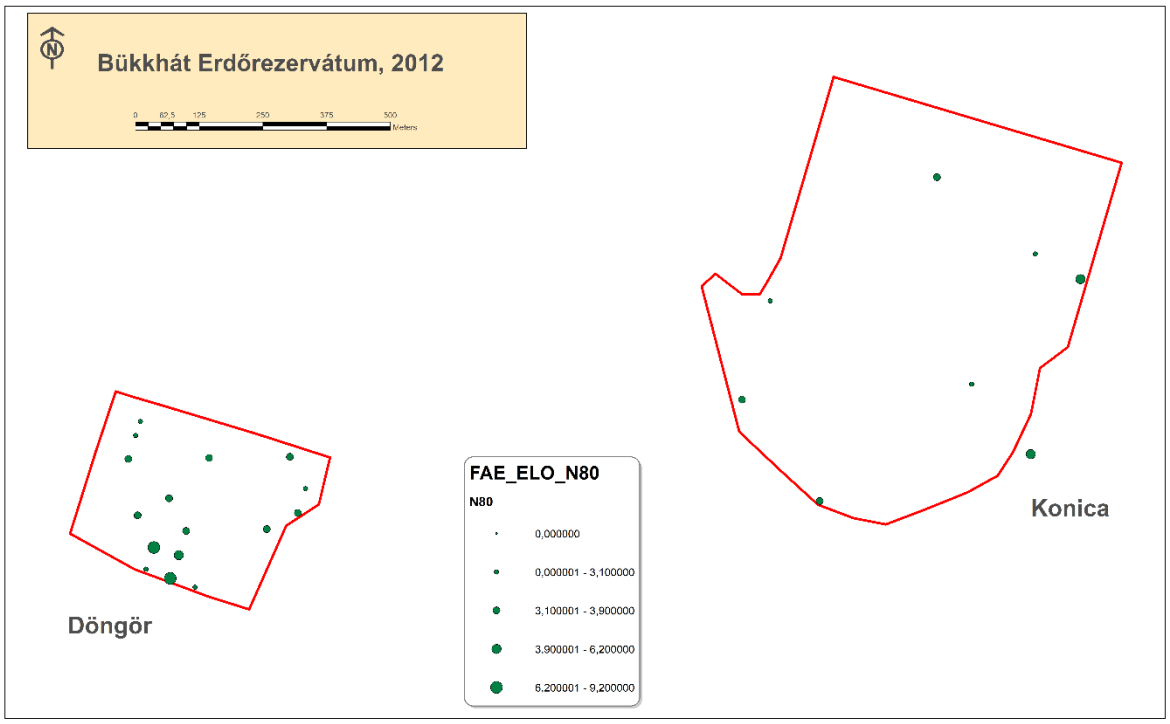
2.2.3-5. ábra A gyepszint borításának mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A gyepszint borításának átlaga 56,5%, mely tág határok között változik (1-100%). A Döngör magterület esetében a borítás átlaga 46,9%, minimum értéke 1%, maximum értéke 100%. A különbségek megjelennek a térbeli mintázatban is, a Döngör magterület Ny-i, DNy-i része jelentősen magasabb gyepszint borítással jellemezhető, mint a magterület többi része. A Konica magterület esetében a gyepszint borítás átlaga 59,6%, minimum értéke 3%, maximum értéke 100%. A borítás mintázata alapján a magterület Ny-i és középső része alacsonyabb, míg D-i fele magasabb gyepszint borítással jellemezhető.

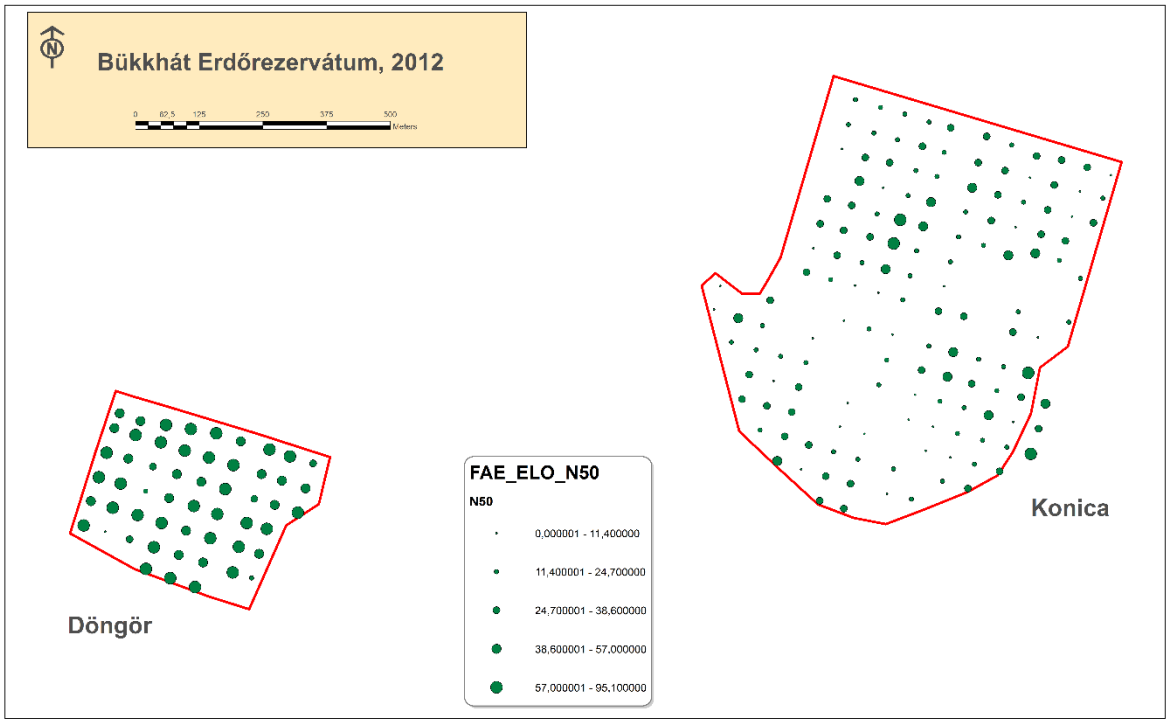


2.2.3-6. ábra A hektáronkénti törzsszám (N) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A hektáronkénti törzsszám (N) átlaga 625,4 törzs/ha, a minimum értéke 115,5 törzs/ha, maximum értéke 2661,4 törzs/ha, a teljes területre vonatkozóan a hektáronkénti törzsszám széles határok között változik. A Döngör magterület esetében a hektáronkénti törzsszám (N) átlaga 510,9 törzs/ha, minimum értéke 115,5 törzs/ha, maximum értéke 1408,9 törzs/ha. A Konica magterület esetében a hektáronkénti törzsszám (N) átlaga 663,4 törzs/ha, minimum értéke 129,2 törzs/ha, maximum értéke 2661,4 törzs/ha. A térbeli mintázat alapján megállapítható, hogy mind a Döngör, mind a Konica magterület esetében a hektáronkénti törzsszám eloszlása változatos. Konica magterület esetében az egykori nyiladékok mentén magasabb értékeket lehet mérni, míg a Döngör esetében a terület szélein található MVP-k jellemezhetők magasabb törzsszámmal.

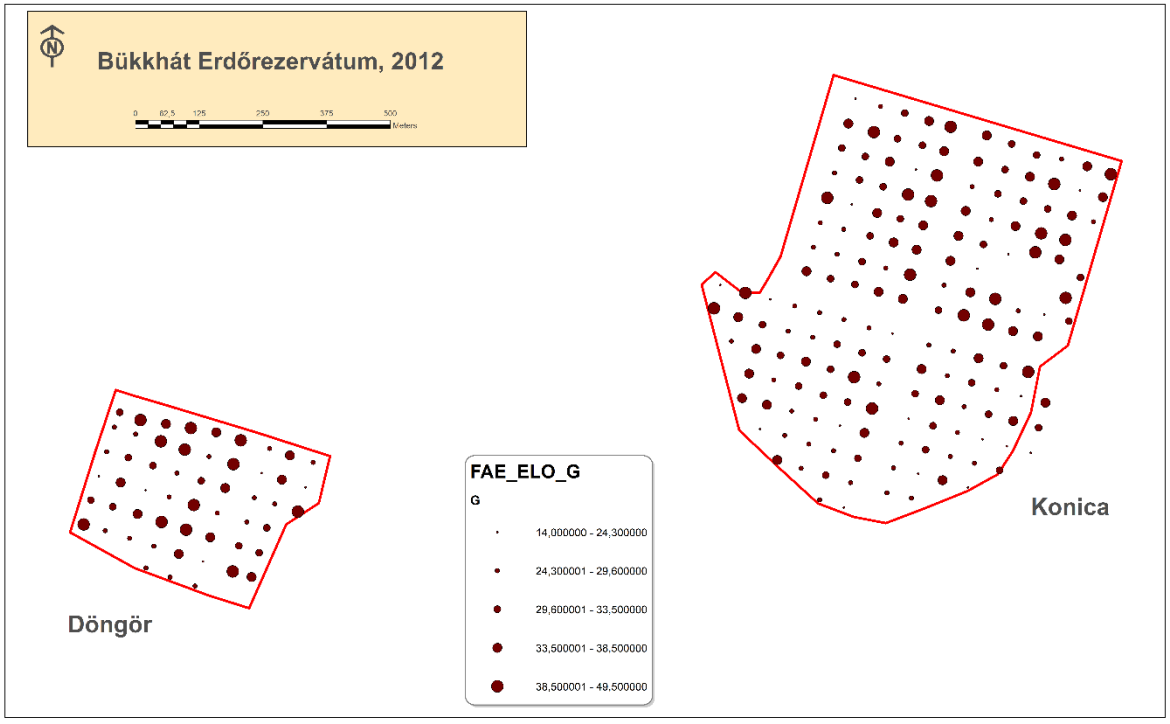


2.2.3-7. ábra A nagyon vastag fák hektáronkénti törzsszám (N80) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján



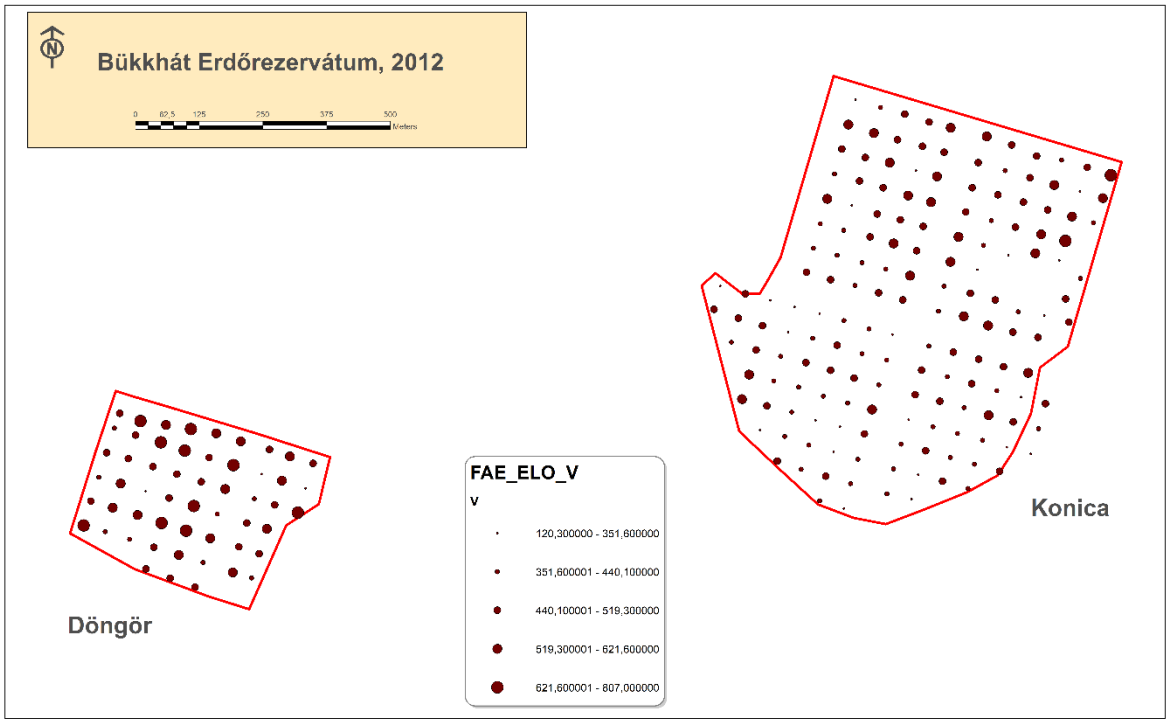
2.2.3-8. ábra A vastag fák hektáronkénti törzsszám (N50) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A vastag (N50) és nagyon vastag (N80) fák hektáronkénti törzsszámának mintázata alapján jól látható, hogy nagyon vastag fák inkább a Döngör magterületre jellemzők (16 MVP-ben fordulnak elő), míg a Konica magterület esetében 8 MVP-ben. A Döngör magterület esetében a nagyon vastag fák előfordulásának súlypontja a magterület D-i oldalán található, míg a Konica esetében az előfordulás szórványos. A vastag fák a Döngör magterület teljes területén egyenletesen fordulnak elő, minden MVP-ben lehet velük találkozni. A Konica megterület esetében két olyan rész is található, ahol nem találunk a MVP-kben vastag fákat.



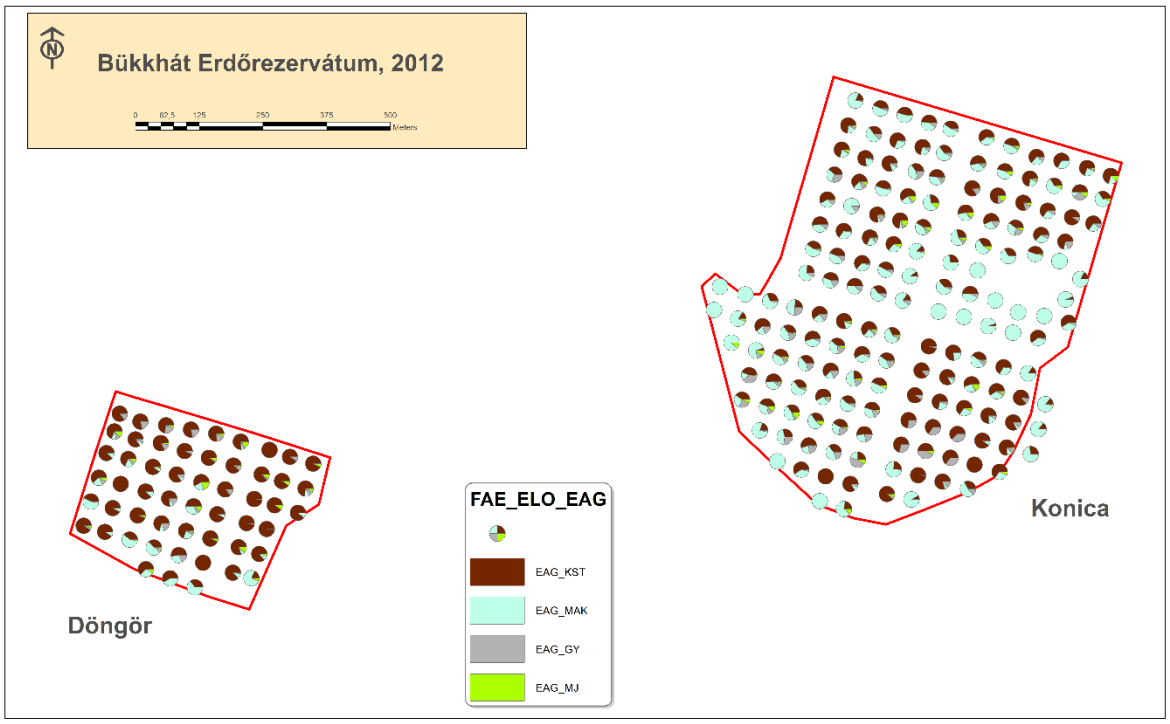
2.2.3-9. ábra A hektáronkénti körlapösszeg (G) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A hektáronkénti körlapösszeg (G) átlaga 31,7 m^2/ha, a minimum értéke 13,9 m^2/ha, maximum értéke 49,5 m^2/ha, a teljes területre vonatkozóan a hektáronkénti körlapösszeg széles határok között változik. A Döngör magterület esetében a hektáronkénti körlapösszeg átlaga 32,4 m^2/ha, minimum értéke 19,7 m^2/ha, maximum értéke 49,5 m^2/ha. A Konica magterület esetében a hektáronkénti körlapösszeg átlaga 31,5 m^2/ha, minimum értéke 13,9 m^2/ha, maximum értéke 47,4 m^2/ha. A hektáronkénti körlapösszeg térbeli eloszlása Döngör és a Konica magterület esetén változatos, a szomszédos MVP-k között is jelentős különbségeket láthatók.



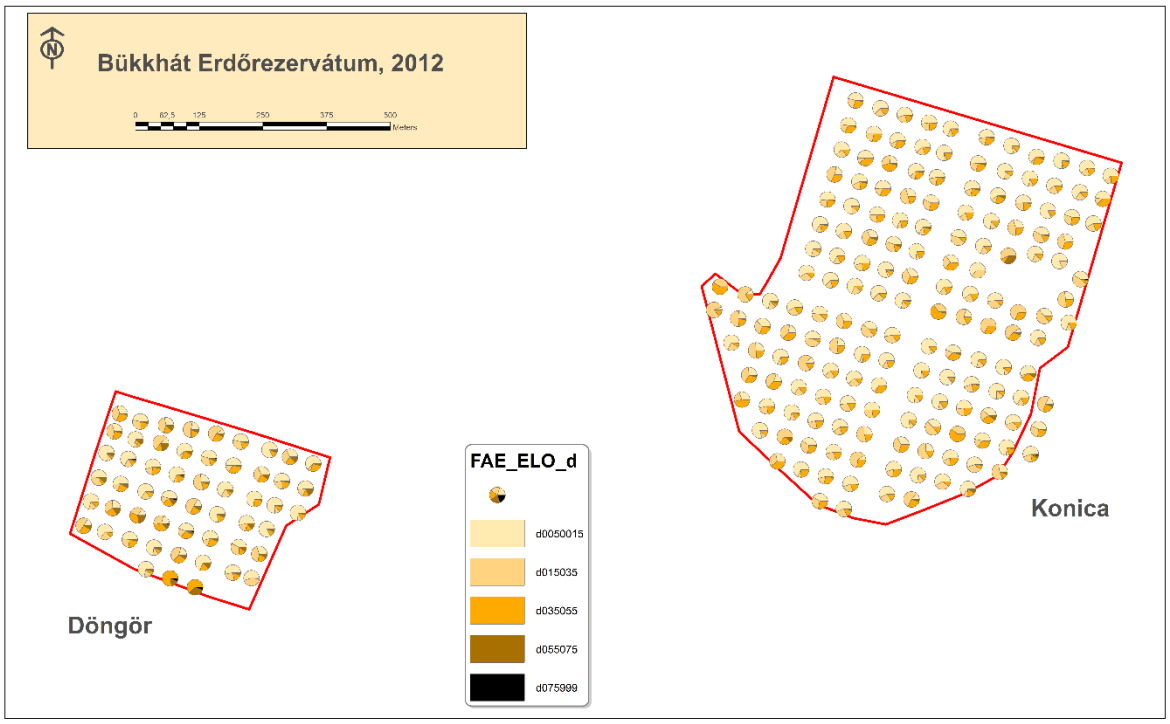
2.2.3-10. ábra A hektáronkénti élőfakészlet (V) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A hektáronkénti élőfakészlet (V) átlaga 463,4 m^3/ha, a minimum értéke 120,2 m^3/ha, maximum értéke 807,0 m^3/ha, a teljes területre vonatkozóan a hektáronkénti élőfakészlet széles határok között változik. A Döngör magterület esetében a hektáronkénti élőfakészlet átlaga 518,7 m^3/ha, minimum értéke 295,8 m^3/ha, maximum értéke 807,1 m^3/ha. A Konica magterület esetében a hektáronkénti élőfakészlet átlaga 445,1 m^3/ha, minimum értéke 120,3 m^3/ha, maximum értéke 672,8 m^3/ha. A hektáronkénti élőfakészlet térbeli eloszlása Döngör magterület esetén változatos, a szomszédos MVP-k között is jelentős különbségeket láthatók. Konica magterület esetében az eloszlás egyenletesebb, a magterület É-i felén találhatók változatosabb állományok az élőfakészlet alapján.



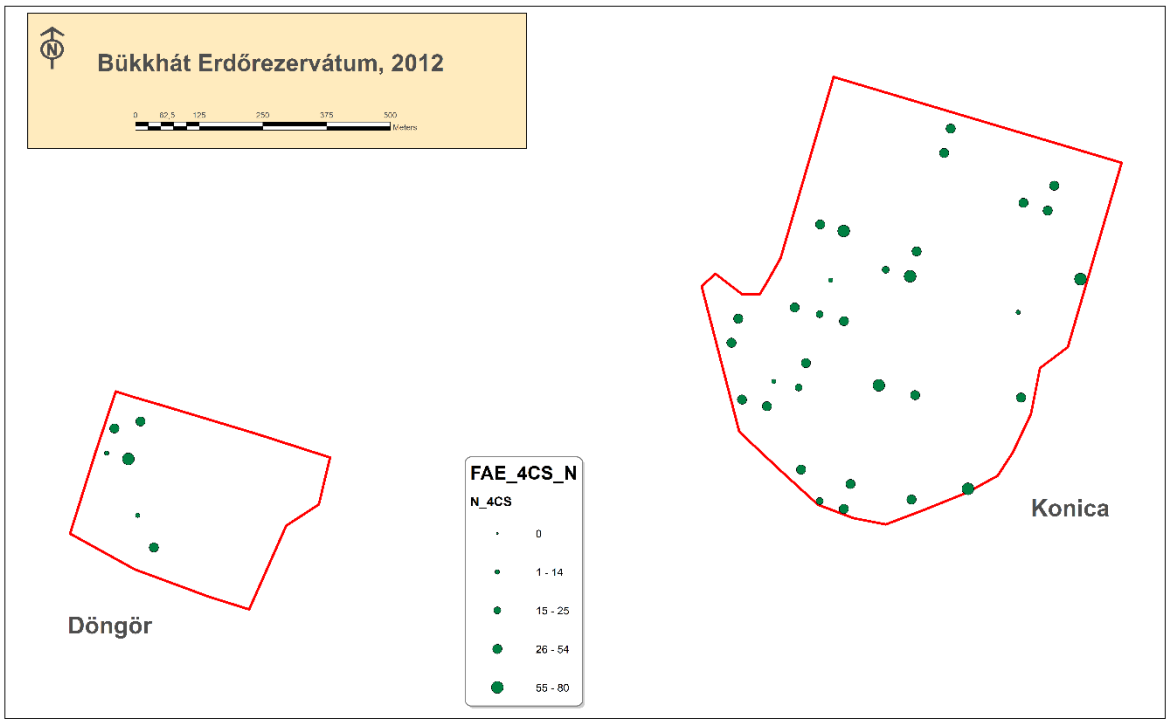
2.2.3-11. ábra Az elegyarányok (EA-G) mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A teljes területre vonatkozóan az állományban a kocsányos tölgy tekinthető a domináns fafajnak a körlapösszeg szerinti elegyaránya alapján. Döngör magterületet vizsgálva a kocsányos tölgy eloszlása egyenletesnek tekinthető, kivételt ez alól a magterület D-i oldala képez, ahol néhány MVP esetében a magyar kőris tekinthető domináns fafajnak, itt a kocsányos tölgy elegyaránya alacsonyabb. A Konica megterület esetében a kocsányos tölgy eloszlása már kevésbé tekinthető egyenletesnek, nagyobb elegyarányban a magterület DK-i negyedében és az É-i részen található meg. A magterület többi részén a kocsányos tölgy és a magyar kőris elegyaránya kiegyenlítettebb, illetve számos olyan MVP van, ahol a magyar kőris a domináns faj (Ny-i oldal, tisztás környezete). Az elegyfafajok (gyertyán, mezei juhar) elegyaránya az MVP-k többségében nem haladja meg a két főfafaj (kocsányos tölgy, magyar kőris) elegyarányát. A faállományban az invazív/idegenhonos fafajok előfordulása alakalomszerű, csupán néhány MVP-ben találhatók meg.



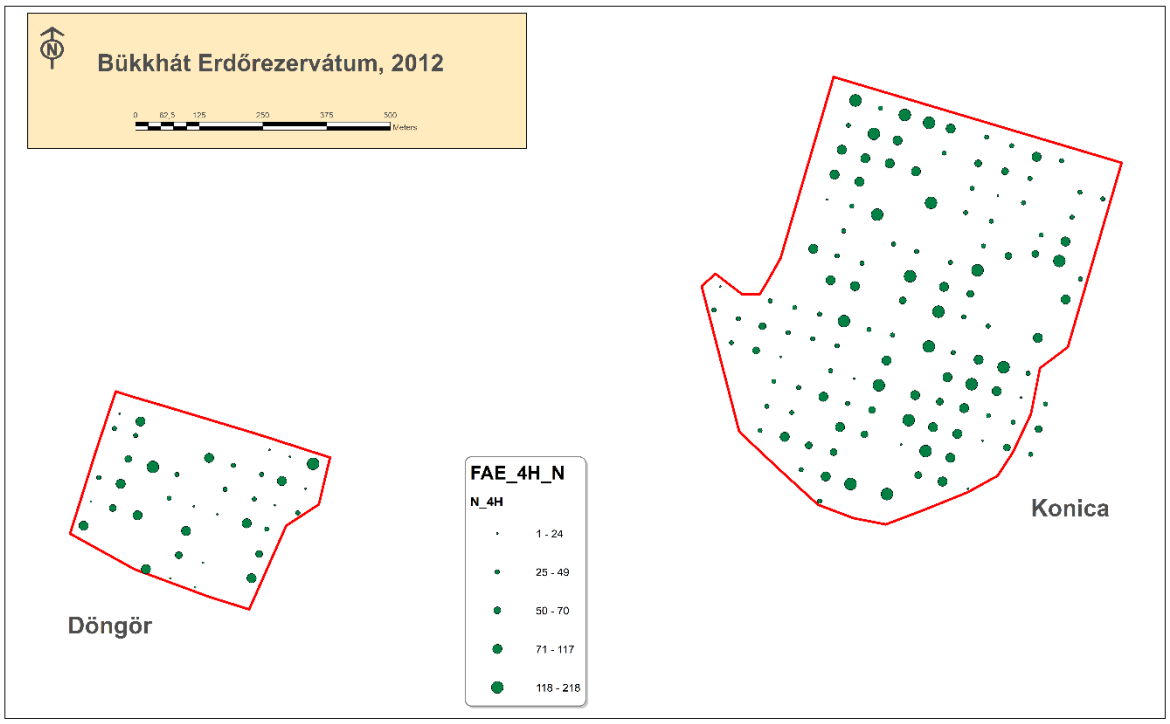
2.2.3-12. ábra Az N szerinti átmérőosztályok eloszlásának mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A hektáronkénti törzsszám (N) alapján számolt átmérőosztályok alapján a két magterület közül a Döngör jellemezhető magasabb átmérőkkel. Az átmérőosztályok alapján a Döngör magterület változatosabb képet mutat. D-i oldalán találhatók a legnagyobb átmérőkkel jellemezhető MVP-k. A Konica magterület egyenletesebb eloszlással jellemezhető, ahol az 5 és 15 cm, valamint a 15 és 35 cm közötti átmérőosztályok dominálnak. A 35 cm-nél nagyobb átmérőosztályok csupán, néhány MVP esetében jelentősek.



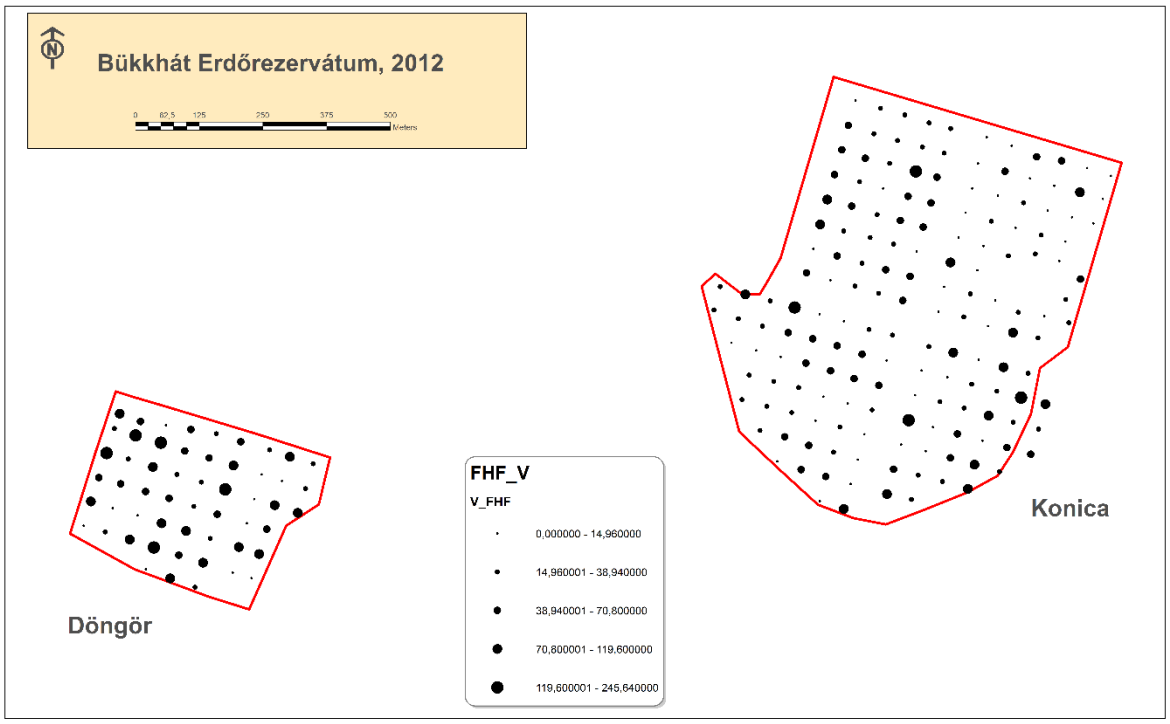
2.2.3-13. ábra Törött törzscsonkok (4CS) sűrűségének mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A törött törzscsonkok (4CS) sűrűségének átlaga 7 csonk/ha, a minimum értéke 0 csonk/ha, maximum értéke 80 csonk/ha, a teljes területre vonatkozóan a törött törzscsonkok sűrűsége széles határok között változik. A törött törzscsonkok mintázata a Döngör magterület esetében a terület ÉNyi-i sarkában mutat súlypontot, míg a Konica magterület esetében az törzscsonkok eloszlása szórványos. A Konica magterület esetében a törzscsonkok feltehetően az állomány öngyérülési folyamataihoz köthetők.



2.2.3-14. ábra Álló holtfák (4H) sűrűségének mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: Az álló holtfák (4H) sűrűségének átlaga 48,9 holtfa/ha, a minimum értéke 0 holtfa/ha, maximum értéke 218,4 holtfa/ha, a teljes területre vonatkozóan az álló holtfák sűrűsége széles határok között változik. Az álló holtfák mintázata a Döngör magterület esetében a terület ÉK-DNY-i irányú középvonala mentén helyezkednek el. A Konica magterület esetében az álló holtfák eloszlása közel egyenletes, bár nem minden MVP-ben található álló holtfa. A Konica magterület esetében az álló holtfák feltehetően az állomány öngyérülési folyamataihoz köthetők.



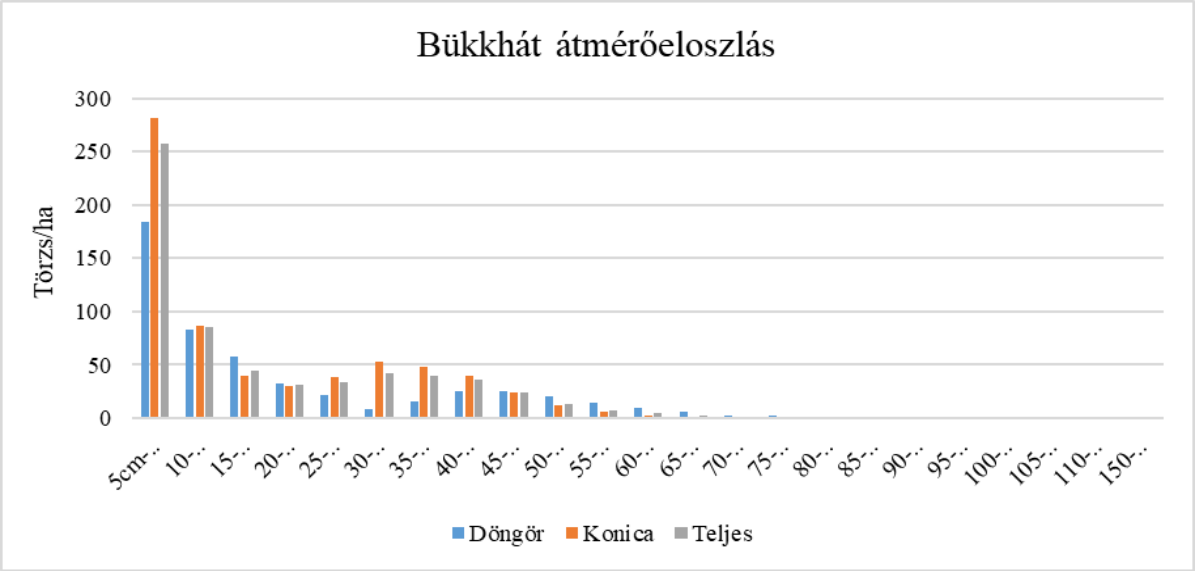
2.2.3-15. ábra Fekvő holtfák (FHF) sűrűségének mintázata Döngör és Konica magterületeken 2012/13 alapfelmérés alapján

Értelmezés: A fekvő holtfa (FHF) sűrűségének átlaga 40,1 m^3/ha, a minimum értéke 0 m^3/ha, maximum értéke 245,6 m^3/ha, a teljes területre vonatkozóan a fekvő holtfa sűrűsége széles határok között változik. A Döngör magterület esetében a fekvő holtfa sűrűségének átlaga 57 m^3/ha, minimum értéke 0 m^3/ha, maximum értéke 245,6 m^3/ha. A Konica magterület esetében a fekvő holtfa sűrűségének átlaga 34,5 m^3/ha, minimum értéke 0 m^3/ha, maximum értéke 229,4 m^3/ha. A fekvő holtfa sűrűségének térbeli eloszlása Döngör magterület esetén változatos, a szomszédos MVP-k között is jelentős különbségeket láthatók. Konica magterület esetében az eloszlás egyenletesebb, elszórtan találhatók magasabb fekvő holtfa sűrűséggel jellemezhető MVP-k.

2.2.4 A fontosabb fafajok átmérőeloszlása

A felmérés adataiból számíthatók az egyes fafajokra és a faállomány-szerkezetre jellemző átmérőeloszlások. Az átmérőeloszlás jellegzetességei a korábbi évtizedek erdőfejlődési történetére is rámutatnak. Ezekből válogattuk a legjellegzetesebbeket.

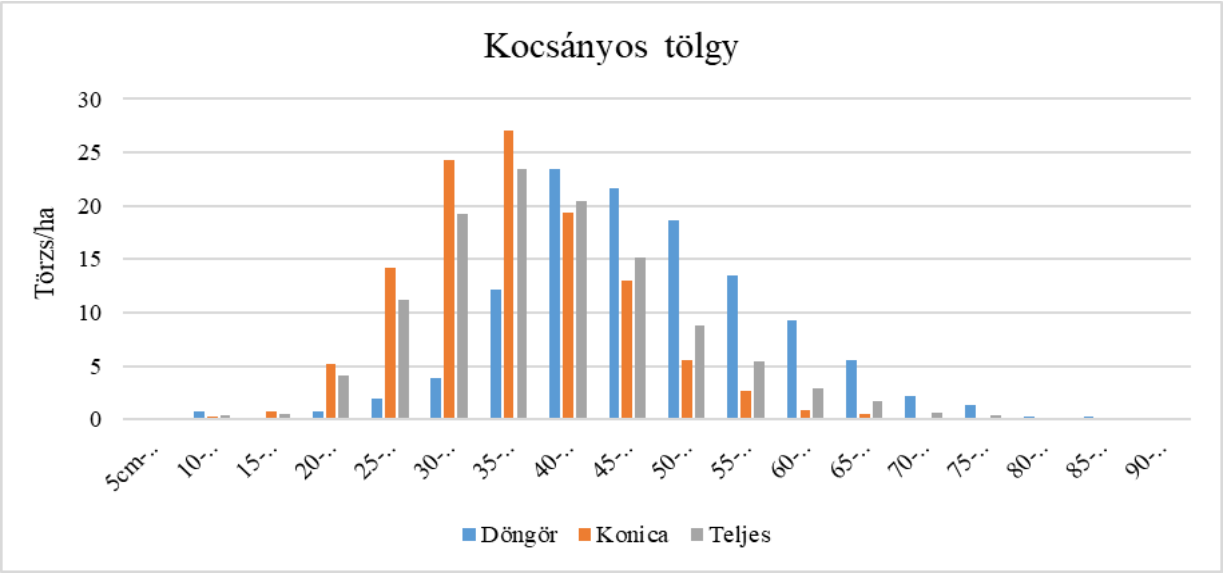
Az 5 cm mellmagassági vastagságot elérő, ill. meghaladó összes fafajra és cserjefajra összesített átmérőeloszlás az alábbi (2.2.4-1. ábra).



2.2.4-1. ábra Az élő faállomány átmérőeloszlása a Bükkhát Erdőrezervátum magterületein, 5 cm-enkénti felbontásban, minden fa- és cserjefajra, 217 mintavétel alapján (ahol d130 ≥ 5cm) – 2012/13.

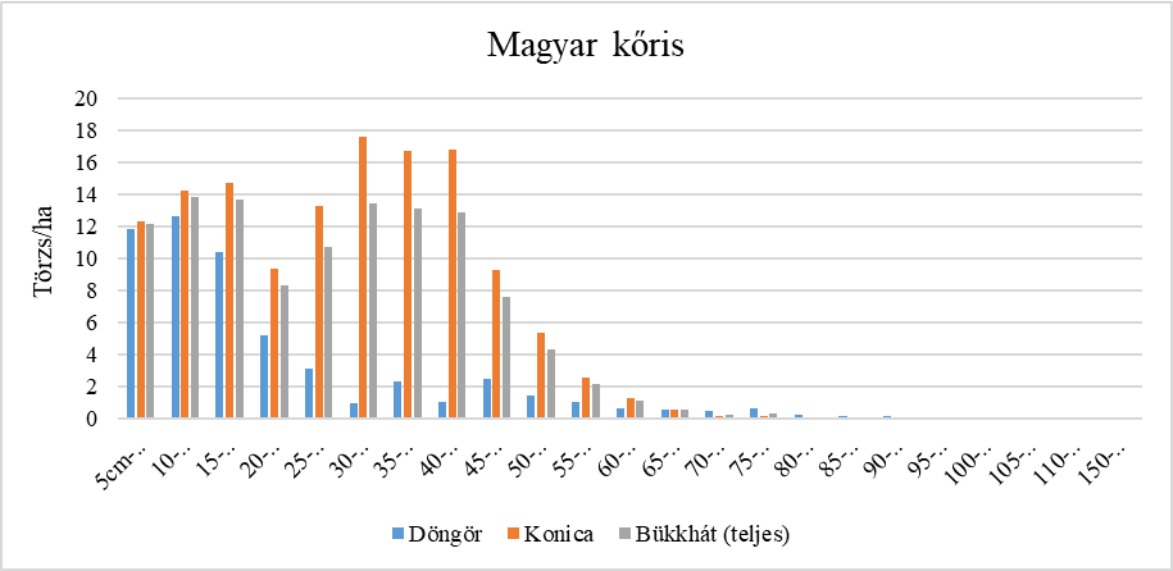
A teljes területen a fák 5 és 120 cm közötti mellmagassági átmérő között minden vastagsági tartományban előfordulnak, azaz sok korosztály él együtt. A legvastagabb fák meghaladják az 1 m-es átmérőt, ezek jellemzően magyar kőris egyedek. A Döngör magterületen található 150 cm-es mellmagassági átmérőnél nagyobb faegyed is (magyar kőris), ez azonban egyedi előfordulásnak tekinthető. Az átmérőeloszlás képét vizsgálva jól látható, hogy az eloszlás kétcsúcsú, igaz ez a teljes területre és a két magterületre külön-külön is. A teljes terület esetében az eloszlás egyik csúcsa az 5-10 cm-es tartományban (258 törzs/ha), a második csúcs pedig a 30-35 cm-es tartományban 42 törzs/ha értéknél található. A Konica magterület esetében az eloszlás egyik csúcsa az 5-10 cm-es tartományban (282 törzs/ha), a második csúcs pedig a 30-35 cm-es tartományban 53 törzs/ha értéknél található. A Döngör magterület esetében az eloszlás egyik csúcsa az 5-10 cm-es tartományban (184 törzs/ha), a második csúcs pedig a 40-45/45-50

cm-es tartományban 25 törzs/ha értéknél található. A Döngör magterület esetében a második csúcs 10-15 cm-el nagyobb átmérőnél található, ami utal a terület idősebb korára. A területen sok fiatal, vékony fa és idős cserje található, mely az új generációkat alkotja. A vastagabb fák egy meglehetősen széles tartományban helyezkednek el, ez a növekedés és a természetes elhalás dinamikájának függvényében alakult ki, a magasabb átmérő kategóriák irányába ellaposodást mutat.



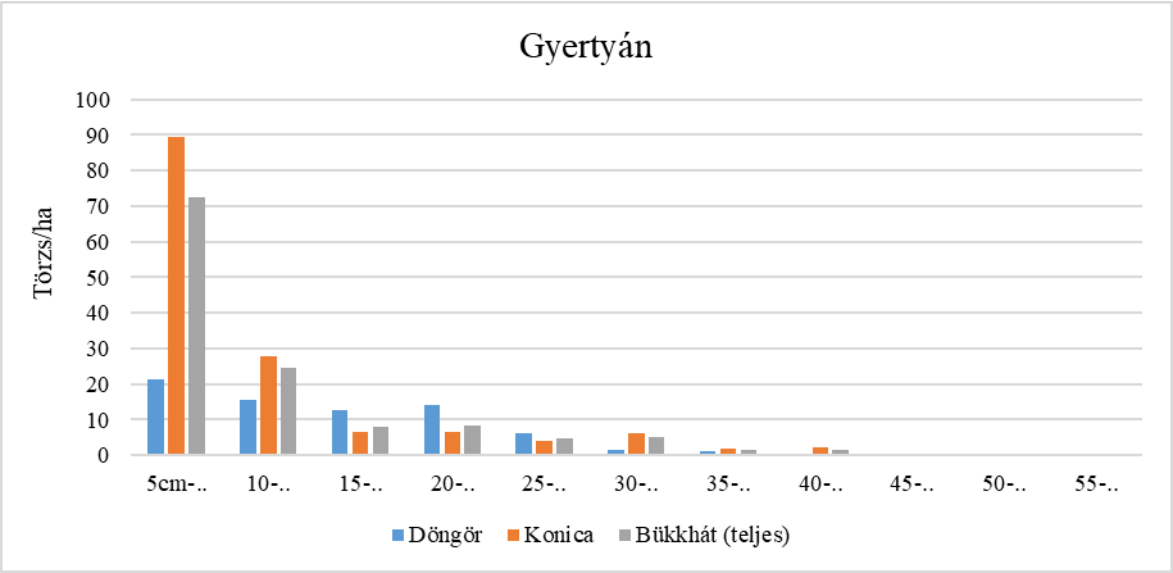
2.2.4-2. ábra A **kocsányos tölgy** (KST – *Quercus robur*) átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A kocsányos tölgy maximuma a teljes terület (23 törzs/ha) és a Konica magterület (27 törzs/ha) esetében egyaránt 35-40 cm-es tartományban, míg a Döngör magterület (23 törzs/ha) esetében a 40-45 cm-es tartományban található. A kocsányos tölgy átmérőeloszlása egy széles tartományt fed le 10 cm-es átmérőtől egészen a 100 cm-es átmérőig. Ennek ellenére az eloszlás az öreg, vágásos állományokra jellemző ellaposodó, egycsúcsú képet mutat – a természetes felújulás szinte teljes hiányával.



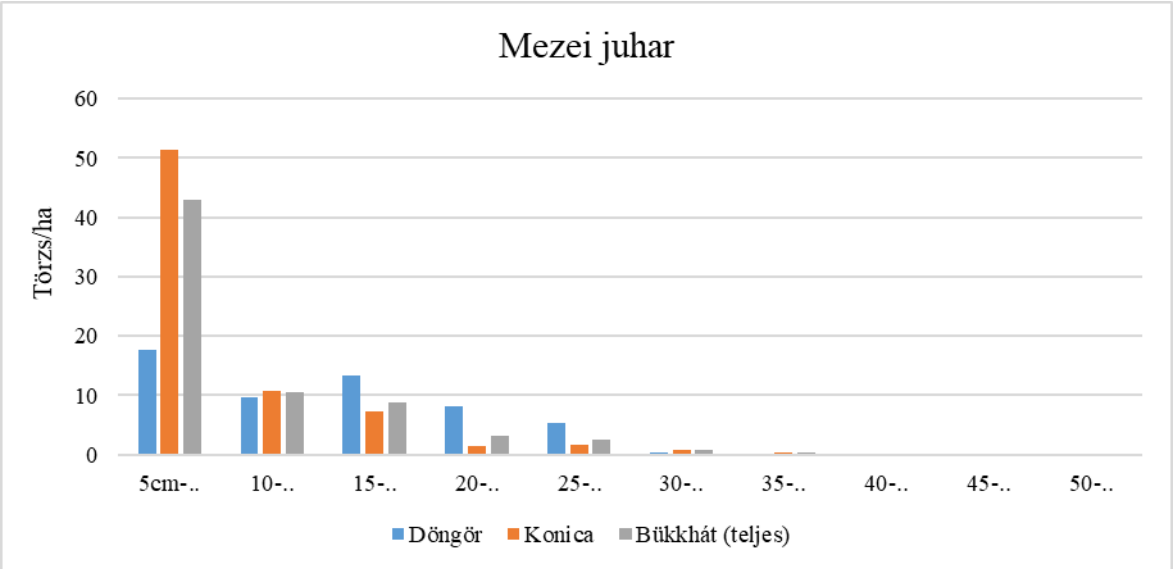
2.2.4-3. ábra A magyar kőris (MAK – *Fraxinus angustifolia* subsp. *pannonica*) átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A magyar kőris eloszlása többcsúcsú, a teljes területen és minkét magterületen egyértelműen elkülöníthető két-két (v. több) csúcs. A magyar kőris maximuma a teljes terület esetében a 10-15 cm-es tartományban található (13,8 törzs/ha), de látható egy másik csúcs is a 30-35 cm-es tartományban (13,4 törzs/ha). A Konica magterület esetében is a csúcs a 30-35 cm-es tartományban (17,6 törzs/ha) található, de láthatunk egy csúcsot a 15-20 cm-es (14,7 törzs/ha) tartományban is. A Döngör magterület esetében a csúcs a 10-20 cm-es tartományban (12,6 törzs/ha) található, de láthatunk egy csúcsot a 45-50 cm-es (2,5 törzs/ha) tartományban is. A magyar kőris átmérőeloszlása egy széles tartományt fed le az 5 cm-es átmérőtől egészen a 105 cm-es átmérőig, de a Döngör magterületen találhatók 105 cm feletti átmérővel rendelkező faegyedek is. A legfiatalabb fák a magyar kőris sikeres természetes felújulását mutatják, miközben a második, ellaposodó csúcs a vágásos erdő képét mutatja.



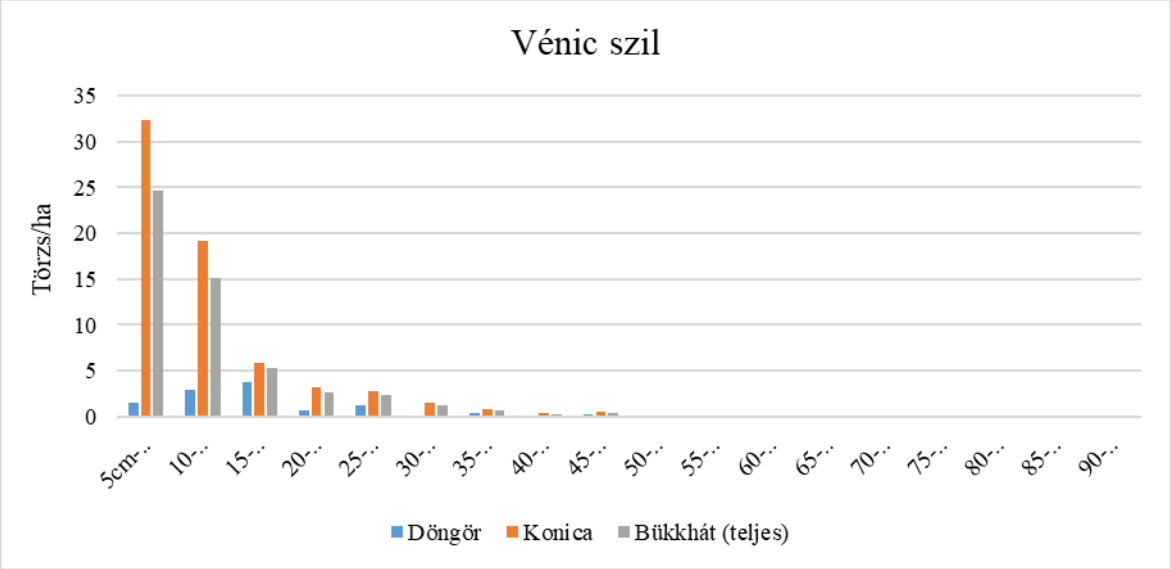
2.2.4-4. ábra A gyertyán (GY – *Carpinus betulus*) átmérőeloszlása a Bükkhát Erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A gyertyán átmérőeloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az eloszlás maximuma a teljes terület (72 törzs/ha) és a két magterület (Konica: 89 törzs/ha, Döngör: 21 törzs/ha) esetében egyaránt 5-10 cm-es tartományhoz köthető. Ez arra utal, hogy a gyertyán erős, természetes felújulást mutat, különösen a Konica magterület esetében. A gyertyán átmérőeloszlás tartománya 5 cm-től 55 cm-ig terjedő intervallumot fed le, ez jól mutatja, hogy a természetes újulat mellett, jelen vannak az állományban nagyobb/idősebb faegyedek is.



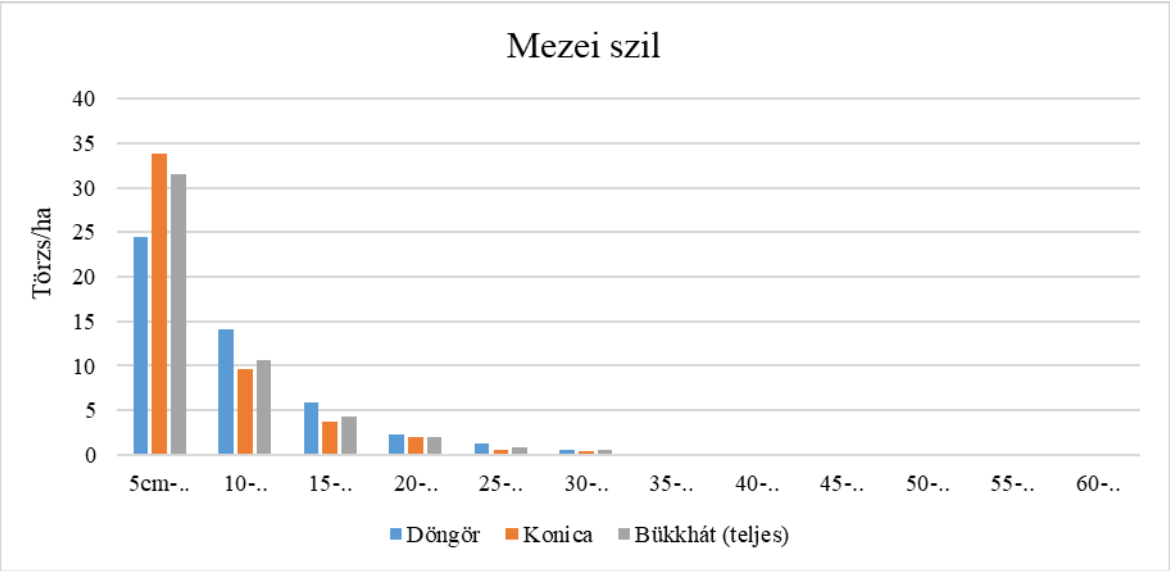
2.2.4-5. ábra A mezei juhar (MJ – *Acer campestre*) átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A mezei juhar átmérőeloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az eloszlás maximuma a teljes terület (43 törzs/ha) és a két magterület (Konica: 51 törzs/ha, Döngör: 18 törzs/ha) esetében egyaránt 5-10 cm-es tartományhoz köthető. A mezei juhar esetében több felújulási periódus is látható, ezekre utalnak az átmérőeloszlásban megjelenő kisebb csúcsok (pl. 15-20 cm-es tartomány). Ez arra utal, hogy a mezei juhar erős, természetes felújulást mutat, különösen a Konica magterület esetében. A mezei juhar átmérőeloszlás tartománya 5 cm-től 50 cm-ig terjedő intervallumot fed le, ez jól mutatja, hogy a természetes újulat mellett, jelen vannak az állományban nagyobb, idősebb faegyedek is.



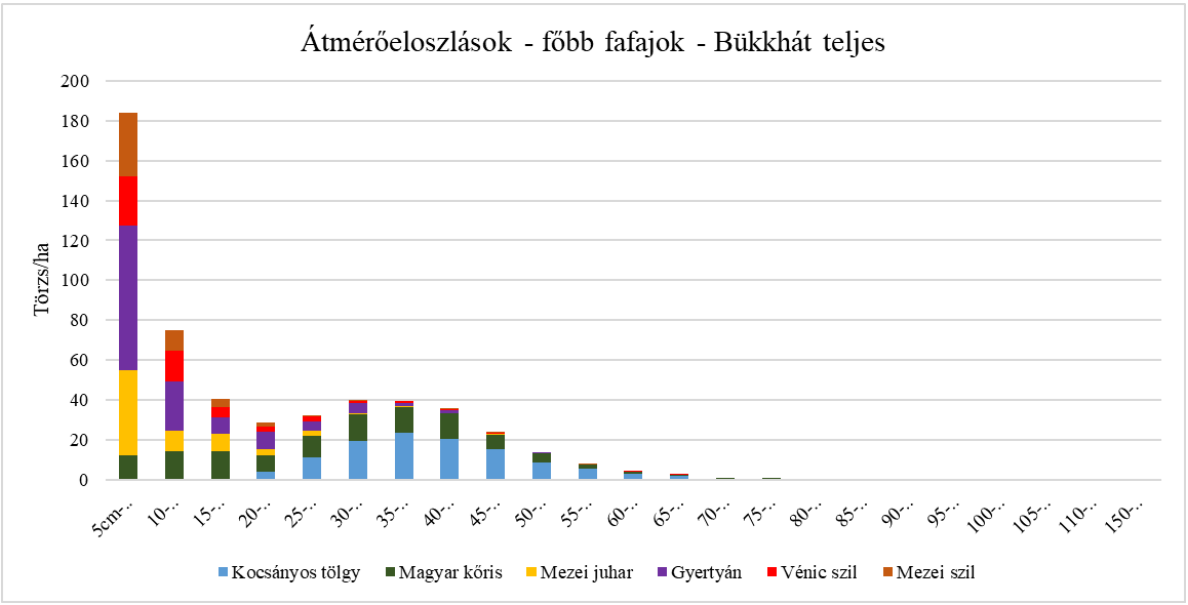
2.2.4-6 ábra A vénic szil (VSZ –*Ulmus laevis*) átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A vénic szil átmérőeloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az eloszlás maximuma a teljes terület (25 törzs/ha) és a Konica magterület (32 törzs/ha) esetében egyaránt 5-10 cm-es tartományhoz köthető. Ezzel szemben a Döngör magterület esetében az eloszlási csúcs a 15-20 cm-es tartományban található 4 törzs/ha értékkel. A vénic szil a Konica magterület esetében erős, természetes felújulást mutat, a Döngör magterületnél pedig egy korábbi sikeres felújulás fedezhető fel. A vénic szil átmérőeloszlás tartománya 5 cm-től 50 cm-ig terjedő intervallumban folyamatos, de a Konica magterület esetében találhatók 60 és 85 cm mellmagassági átmérőt meghaladó példányok is. Ez az eredmény jól mutatja, hogy a fiatal természetes újulat mellett, jelen vannak az állományban idősebb faegyedek is.



2.2.4-7. ábra A mezei szil (MSZ – Ulmus minor) átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein – 2012/13.

A mezei szil átmérőeloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az eloszlás maximuma a teljes terület (32 törzs/ha) és a két magterület (Konica:34 törzs/ha, Döngör: 24 törzs/ha) esetében egyaránt 5-10 cm-es tartományhoz köthető. A mezei szil erős, természetes felújulást mutat a Bükkhát Erdőrezervátum magterületein. A mezei szil átmérőeloszlás tartománya 5 cm-től 35 cm-ig terjedő intervallumban folyamatos, de a Konica magterület esetében találhatók 40 és 45 cm mellmagassági átmérőt, valamint a Döngör magterület esetében 55 cm-t meghaladó példányok is. Ez az eredmény jól mutatja, hogy a fiatal természetes újulat mellett, jelen vannak az állományban az idősebb faegyedek is.



2.2.4-8. ábra. A legfontosabb fafajok halmozott átmérőeloszlása a Bükkhát erdőrezervátum magterületein. A vékonyabb átmérőcsoportokban elsősorban elegy fafajok verődnek fel. A tölgyek lassan kiöregednek az állományból.

A főbb fafajok átmérőeloszlásának diagrammjai alapján megállapítható, hogy a kocsányos tölgy és részben a magyar kőris, tehát az uralkodó fafajok lassan visszaszorulnak. A betöltődés elsősorban elegy fafajokkal (Gy, MJ, VSz, MSz) valamint kőrissel történik, amely hosszú távon az állomány fokozatos átalakulásához vezet.

A kocsányos tölgy megmaradó/felnövekvő újulata az újulati- és cserjeszintből szinte teljesen hiányzik (következő fejezet).

2.3 Az újulati és cserjeszint (ÚJCS) alapállapot felmérésének eredményei

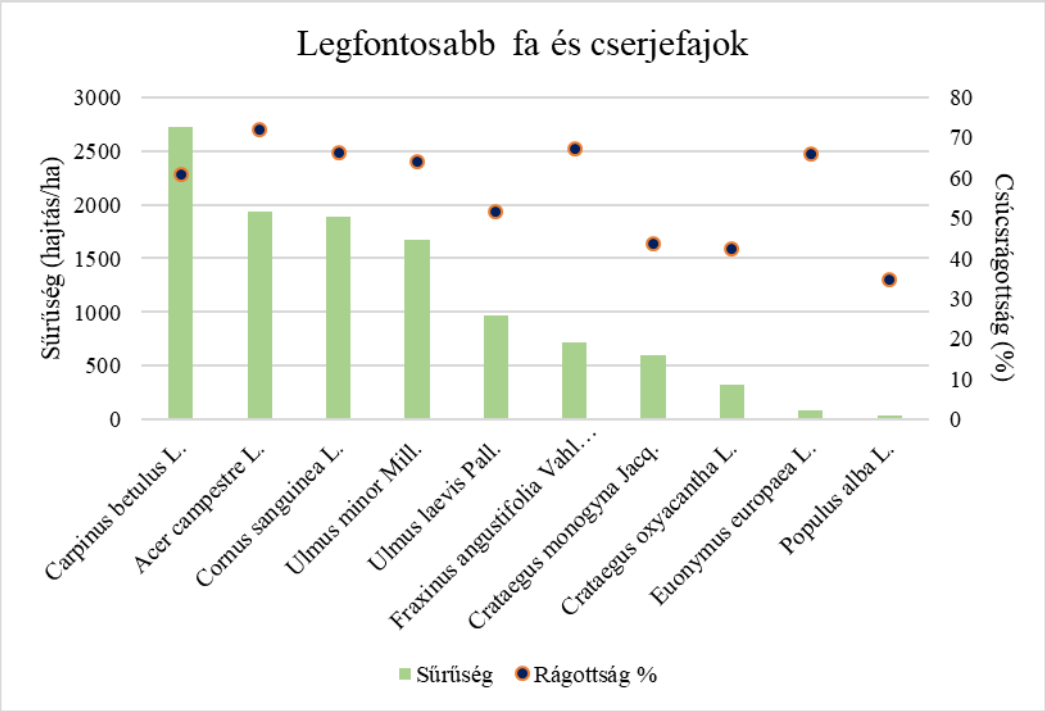
Az erdőrezervátum-kutatásban *újulati szintnek* (vagy alsó cserjeszintnek) tekintjük az 50 és 130 cm közötti magasságot elérő cserjék és fák hajtásait. *Cserjeszintnek* (vagy magas cserjeszintnek) pedig a 130 cm-t meghaladó, de még 5 cm vastagságot el nem érő cserjéket és fákat. Ebben a két fiziognómiai szintben, mintavételes eljárás alapján hajtássűrűséget és hajtáscsúcs rágottságot becsülünk. Az 50 cm-nél alacsonyabb fejlettségű és/vagy visszarágott cserjéket, magoncokat és újulatot az ÚJCS módszertan „nem érzékeli", azok az aljnövényzeti felmérésben kerülnek rögzítésre (lásd a módszertani mellékleteket).

2.3-1. táblázat Hajtássűrűség (N) és csúcsrágottság (R) az újulati- és magas cserjeszintben a 2012/13-as felmérés alapján

	Döngör	**Konica**	**Bükkhát ER**
Fajcsoportok és fafajok	N / R%	N / R%	N / R%
fa- és cserjefajok a két szintben	12.674 / 63	10.573 / 62	11.096 / 62
fák és cserjék a magas cserjeszintben	4.664 / **48**	3.516 / **36**	3.802 / **40**
fa- és cserjefajok az újulati szintben	8.009 / 72	7.057 / 75	7.294 / 74
csak fafajok a két szintben	8.160 / 66	8.131 / 63	8.138 / 64
csak fafajok a magas cserjeszintben	2.784 / **47**	2.678 / **37**	2.705 / **40**
csak fafajok az újulati szintben	5.376 / 76	5.453 / 75	5.434 / 75

A fa és cserjefajok sűrűsége (2.3-1. táblázat) meglehetősen magas az újulati és cserjeszintben (11.096 hajtás/ha). Döngör magterület esetében a cserjeszint némileg sűrűbb (12.674 hajtás/ha), mint a Konica magterület (10.573 hajtás/ha) esetében. A csúcsrágottság értéke 62%-os a teljes területre vonatkozóan, ami meglehetősen magasnak mondható. Annak ellenére, hogy a csúcshajtások vadrágottsága igen magas, a cserjeszint nincsen feltűnően kirágva. A Döngör magterületen 63%, Konica magterületen 62% a csúcshajtások rágottsága. A csúcsrágottság tekintetében tehát a két magterület között nincs jelentősebb különbség. A magas cserjeszintben a fa és cserjefajok átlagos sűrűsége 3.802 hajtás/ha, a csúcsrágottság értéke 40%. Az újulati szintben a fa és cserjefajok átlagos sűrűsége 7.294 hajtás/ha, a csúcsrágottság értéke 74%.

A magas cserjeszintben a fafajok átlagos sűrűsége 2.705 hajtás/ha, a csúcsrágottság értéke 40%. Ezek a fiatal fák fogják képezni a jövőbeni állomány alapját. Az újulati szintben a fafajok átlagos sűrűsége 5.434 hajtás/ha, a csúcsrágottság értéke 75% (2.3-1. táblázat).



2.3-1. ábra Legjellemzőbb fa és cserjefajok sűrűsége és csúcsrágottsága - Bükkhát teljes terület

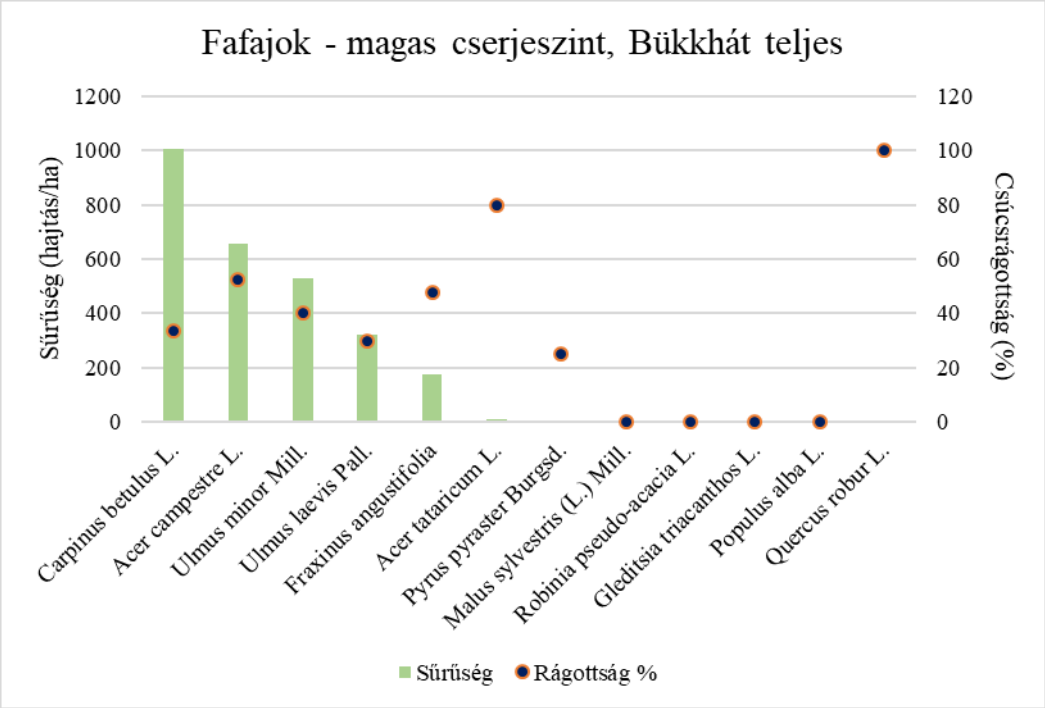
A felmért terület újulati és cserjeszintjét összesen 22 fa és cserjefaj alkotja, a fafajok száma 13, a cserjefajok száma 9. A fafajok közül 2 faj inváziós (*Gleditsia triacanthos, Robinia pseudo-acacia*). A Döngör magterületen a felmért fajok száma 18, a Konica magterületen 20.

A két szintben együtt a teljes terület legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető faja a gyertyán (2.722 hajtás/ha), amit a mezei juhar (1.934 hajtás/ha), a veresgyűrű som (1.884 hajtás/ha) és a mezei szil (1.675 hajtás/ha) követ. A magyar kőris sűrűsége a két szintben 717 hajtás/ha, átlagos csúcsrágottsága 67%. Ugyanakkor a kocsányos tölgy szinte teljesen hiányzik, csak 10 hajtás/ha sűrűséggel található a két szintben (csúcsrágottságuk 43%), amelynek 9/10-e az újulati szintben fordul elő és csak 1 hajtás/ha a magas cserjeszintben (2.3-2. táblázat).

2.3-2. táblázat Fafajok hajtássűrűsége (N) és csúcsrágottsága (R) a magas cserjeszintben a 2012/13-as felmérés alapján

	Döngör	**Konica**	**Bükkhát ER**
Fafajok a magas cserjeszintben	N / R%	N / R%	N / R%
Carpinus betulus L.	637 / 35	1125 / 33	1004 / 33
Acer campestre L.	1140 / 60	498 / 46	658 / 52
Ulmus minor Mill.	527 / 29	527 / 44	527 / 40
Ulmus laevis Pall.	93 / 44	395 / 29	320 / 30
Fraxinus angustifolia	370 / 55	107 / 39	173 / 48
Acer tataricum L.	6 / 100	8 / 75	7 / 80
Pyrus pyraster Burgsd.	0 / -	8 / 25	6 / 25
Malus sylvestris (L.) Mill.	6 / 0	2 / 0	3 / 0
Robinia pseudo-acacia L.	6 / 0	2 / 0	3 / 0
Gleditsia triacanthos L.	0 / -	2 / 0	1 / 0
Populus alba L.	0 / -	0 / -	1 / 0
Quercus robur L.	**0 / -**	**2 / 100**	**1 / 100**
Cerasus avium (L.) Mönch	0 / -	0 / -	0 / -

A magas cserjeszint (2.3-2. táblázat és 2.3-2. ábra) legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető fafaja a gyertyán (1004 hajtás/ha, csúcsrágottság: 33%), amit a mezei juhar (658 hajtás/ha, csúcsrágottság: 52%) követ. Döngör magterületen a legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető fafaj a mezei juhar (1140 hajtás/ha, csúcsrágottság: 60%), amit a gyertyán (637 hajtás/ha, csúcsrágottság: 35%) és a mezei szil (527 hajtás/ha, csúcsrágottság: 29%) követ. Konica magterület esetében is ez a három fafaj a cserjeszint legmagasabb hajtásűrűséggel jellemezhető fajai, de itt a gyertyánt (1125 hajtás/ha, csúcsrágottság: 33%) a mezei szil (527 hajtás/ha, csúcsrágottság: 40%), najd a mezei juhar (498 hajtás/ha, csúcsrágottság: 46%) követi. A kocsányos tölgy csak a Konica megterületen fordul elő a magas cserjeszintben, sűrűsége nagyon alacsony (2 hajtás/ha). A magyar kőris sűrűsége a teljes területen 173 hajtás/ha, csúcsrágottsága 48%. A Döngör magterületen a magyar kőris sűrűsége háromszorosa a Konica magterület értékének (Döngör: 370 hajtás/ha, Konica: 107 hajtás/ha).



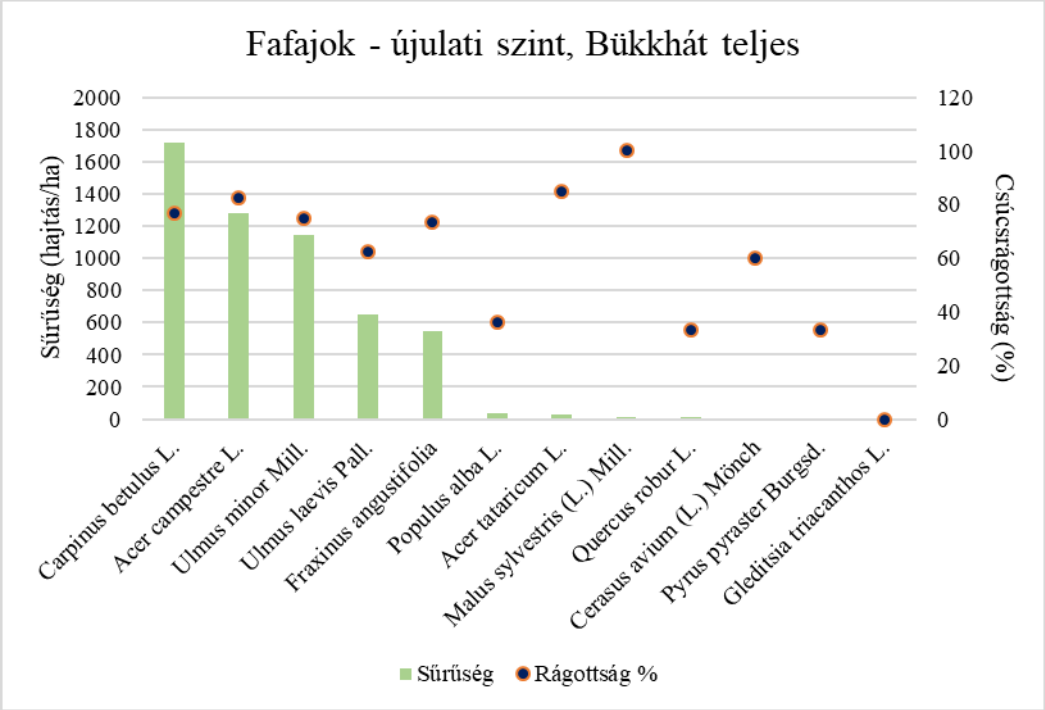
2.3-2. ábra Fafajok sűrűsége és csúcsrágottsága a magas cserjeszintben - Bükkhát teljes terület

A újulati szint legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető fafaja a gyertyán (1.718 hajtás/ha, csúcsrágottság: 77%), amit a mezei juhar (1.276 hajtás/ha, csúcsrágottság: 82%) és a mezei szil (1.148 hajtás/ha, csúcsrágottság: 75%) követ (2.3-3. táblázat és 2.3-3. ábra).

2.3-3. táblázat Fafajok hajtássűrűsége (N) és csúcsrágottsága (R) az újulati szintben a 2012/13-as felmérés alapján

	Döngör	**Konica**	**Bükkhát ER**
Fafajok az újulati szintben	N / R%	N / R%	N / R%
Carpinus betulus L.	1273 / 75	1865 / 78	1718 / 77
Acer campestre L.	1701 / 81	1135 / 83	1276 / 82
Ulmus minor Mill.	1146 / 72	1148 / 76	1148 / 75
Ulmus laevis Pall.	110 / 79	832 / 62	652 / 63
Fraxinus angustifolia	1042 / 74	380 / 72	544 / 73
Populus alba L.	0 / -	0 / -	36 / 36
Acer tataricum L.	35 / 67	27 / 93	29 / 85
Malus sylvestris (L.) Mill.	0 / -	12 / 100	9 / 100
Quercus robur L.	**29 / 20**	**2 / 100**	**9 / 33**
Cerasus avium (L.) Mönch	29 / 60	0 / -	7 / 60
Pyrus pyraster Burgsd.	12 / 0	2 / 100	4 / 33
Gleditsia triacanthos L.	0 / -	2 / 0	1 / 0
Robinia pseudo-acacia L.	0 / -	0 / -	0 / -

Döngör magterületen a legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető fafaj a mezei juhar (1.701 hajtás/ha, csúcsrágottság: 81%), amit a gyertyán (1.273 hajtás/ha, csúcsrágottság: 75%) és a mezei szil (1146 hajtás/ha, csúcsrágottság: 72%) követ. Konica magterület esetében is ez a három fafaj a meghatározó az újulati szintben, de első helyen a gyertyán (1865 hajtás/ha, csúcsrágottság: 78%) áll, amit a mezei szil (1148 hajtás/ha, csúcsrágottság: 76%) és a mezei juhar (1135 hajtás/ha, csúcsrágottság: 83%) követ. A kocsányos tölgy hajtássűrűsége a teljes területre vonatkozóan csak 8,6 hajtás/ha, csúcsrágottsága 33,3%. A Döngör magterületen a kocsányos tölgy sűrűsége magasabb a Konica magterület értékénél (Döngör: 29 hajtás/ha, Konica: 2 hajtás/ha). A magyar kőris sűrűsége a teljes területen 544 hajtás/ha, csúcsrágottsága 73%. Döngör magterületen a magas cserjeszinthez hasonlóan a magyar kőris sűrűsége háromszorosa a Konica magterület értékének (Döngör: 1042 hajtás/ha, Konica: 380 hajtás/ha). A fő fafajok esetében a hajtássűrűség és csúcsrágottság értékek jellemzően magasabbak az újulati szintben, mint a magas cserjeszintben.



2.3-3. ábra Fafajok sűrűsége és csúcsrágottsága az újulati szintben, Bükkhát teljes terület

2.3-4. táblázat Cserjefajok hajtássűrűsége (N) és csúcsrágottsága (R) mindkét szintben a 2012/13-as felmérés alapján

	Döngör	**Konica**	**Bükkhát ER**
Cserjefajok mindkét szintben	N / R%	N / R%	N / R%
Cornus sanguinea L.	2610 / 68	1643 / 65	1884 / 66
Crataegus monogyna Jacq.	1059 / 44	441 / 44	595 / 44
Crataegus oxyacantha L.	608 / 43	234 / 42	327 / 42
Euonymus europaea L.	87 / 73	79 / 63	81 / 66
Sambucus nigra L.	64 / 64	25 / 85	35 / 75
Ligustrum vulgare L.	81 / 50	12 / 33	29 / 45
Frangula alnus Mill.	- / -	8 / 50	6 / 50
Prunus spinosa L.	6 / 0	- / -	1 / 0
Rhamnus catharticus L.	- / -	2 / 100	1 / 100

A teljes cserjeszint legmagasabb hajtássűrűséggel jellemezhető cserjefaja a veresgyűrű som (1884 hajtás/ha, csúcsrágottság: 66%), amit az egybibés galagonya (595 hajtás/ha, csúcsrágottság: 44%) és a kétbibés galagonya (327 hajtás/ha, csúcsrágottság: 42%) követ. Minkét magterületen ez a három cserjefaj található meg a legmagasabb sűrűségben. Kisebb sűrűségben további hat cserjefaj fordul elő a vizsgált területen.

2.4 Az aljnövényzet (ANÖV) alapállapot felmérésének eredményei

Elkészítettük a Bükkhát ER területének országosan egységes módszertan (Ódor és mtsai 2009) szerinti aljnövényzeti felmérését. A módszertan egyik sajátossága, hogy a geofiton aszpektust nem mérjük fel külön, így a legtöbb kora tavaszi faj már nem észlelhető a nyári felmérés során. Másik sajátossága, hogy „aljnövényzet" alatt nem csak a lágyszárú növényfajokat, hanem az összes gyepszintben előforduló fásszárút, fafaj és cserjefaj előfordulását is regisztráljuk, amely még nem éri el az 50 cm magasságot. Harmadik sajátossága, hogy nagyon ritka fajok kimaradhatnak a mintavételből, azonban a többi faj relatív gyakoriságát nagy pontossággal, kvantitatívan becsüli a módszer.

2.4.1. táblázat Aljnövényzeti mutatók a magterületre vonatkozóan a 2012/13-as felmérés alapján

	Döngör	**Konica**	**Bükkhát ER**
mintavételi pontok (ismétlések) száma	54	163	217
összes felmért fajszám (fajgazdagság)	**91**	**131**	141
átlagosan becsült fajgazdagság MVP-onként	26,8	24,5	25,0
a védett növényfajok száma összesen	1	1	2
az invazív fajok száma összesen	5	3	5

Az aljnövényzeti szintet 141 faj alkotja, a Döngör magterület esetében a fajszám 91, a Konica esetében 131 faj. A MVP pontonkénti átlagosanbecsült fajszám 25 faj/MVP, a Döngör magterületen található MVP némileg fajgazdagabbak (26,8 faj/MVP), mint a Konica magterületen található MVP-k (24,5 faj/MVP).

Az aljnövényzeti szintben összesen 5 invazív fajt került felmérésére, ezek a következők: *Ambrosia artemisifolia* L., *Gleditsia triacanthos L., Robinia pseudo-acacia L., Solidago gigantea, Vitis vulpina L.*. Döngör magterületen mind az öt invazív faj megtalálható, míg Konica magterületen csak az *Ambrosia artemisifolia, Gleditsia triacanthos* és a *Solidago gigantea.* A területen két védett faj került elő, ezek az *Athyrium filix-femina* (L.) Roth és a *Listera ovata* (L.) R. Br. Ez utóbbi a Konica magterületen egy MVP-ben, előbbi a Döngör magterület három MVP-jében található meg.

2.4.1 Aljnövényzeti (ANÖV) eredmények

Egy-egy mintavételi pont (MVP) környezetében 30 almintakörben teszteljük a fajok előfordulását. A *relatív gyakoriság* az összes almintában való megtalálás arányát mutatja az összeshez képest, míg az *előfordulási gyakoriság* a MVP-okban való előfordulás arányát az összes MVP-hoz képest. Utóbbi tehát inkább arra ad választ, hogy a *területet* bejárva mekkora valószínűséggel találkozhatunk az adott faj előfordulásával, míg előbbi a lokálisan nagyobb gyakoriságot súlyozza. Az ANÖV felmérések fő kérdése az, hogyan változik (majd) meg a leggyakoribb fajok részaránya az erdődinamikai folyamatok során. Az első felmérés a jelen állapotokat rögzíti. Azonban néhány általánosabb érvényű jelenség már ebben a mintában is felismerhető. A szapora, könnyen terjedő „r-stratégiás" fafajok, mint a mezei juhar, magyar kőris, tatárjuhar és mezei szil az aljnövényzetben a leggyakoribbak közé és a legnagyobb előfordulási valószínűségűek közé tartoznak. Ezek a populációk a gyepszintben szinte mindenhol „ugrásra készen" állnak a lékek betöltésére, míg a kocsányos tölgy szinte mindenhol előfordul (72%), de gyakorisága nagyon alacsony (0,06). Hozzá kell tenni, hogy az újulati és cserjeszintből, továbbá a vékonyabb faállomány kategóriákból szinte teljesen hiányzik. Ez egyértelműen jelzi, hogy a teljes mortalitás valahol a makk – magonc – életképes (néhány éves) újulat életszakaszban következik be, amely persze több ágens (kevés makktermés, számos kártevő, makkfelszedés, magonc kiszáradása, fényhiány, lisztharmat …) igen kedvezőtlen együtthatása is lehet.

Három összefoglaló táblázatban mutatjuk be az aljnövényzeti felmérés eredményeit. Az *előfordulási valószínűség* (EFOVAL) azt mutatja, hogy az összes mintavételi pontnak (jelen felmérés esetében: 217 MVP) hány százalékában található meg a faj, míg a *relatív gyakoriság* (RELGYAK) azt mutatja, hogy az összes almintában (217 MVP * 30 = 6510 alminta), milyen arányban fordul elő a faj. A 2.4.1-1. táblázat felsorolja az ANÖV felmérés során talált összes fajt és azok EFOVAL, RELGYAK értékeit az EFOVAL sorrendjében (**vastag szedéssel** a fafajokat, piros színnel az inváziós kockázatot jelöltük).

A 2.4.1-2. táblázat a védett fajokra vonatkozó értékeket mutatja, a harmadik: 2.4.1-3 táblázat pedig az aljnövényzetben előforduló adventív fajok (közöttük az invazív fafajok magonc vagy 50 cm-nél alacsonyabb előfordulási) adatait.

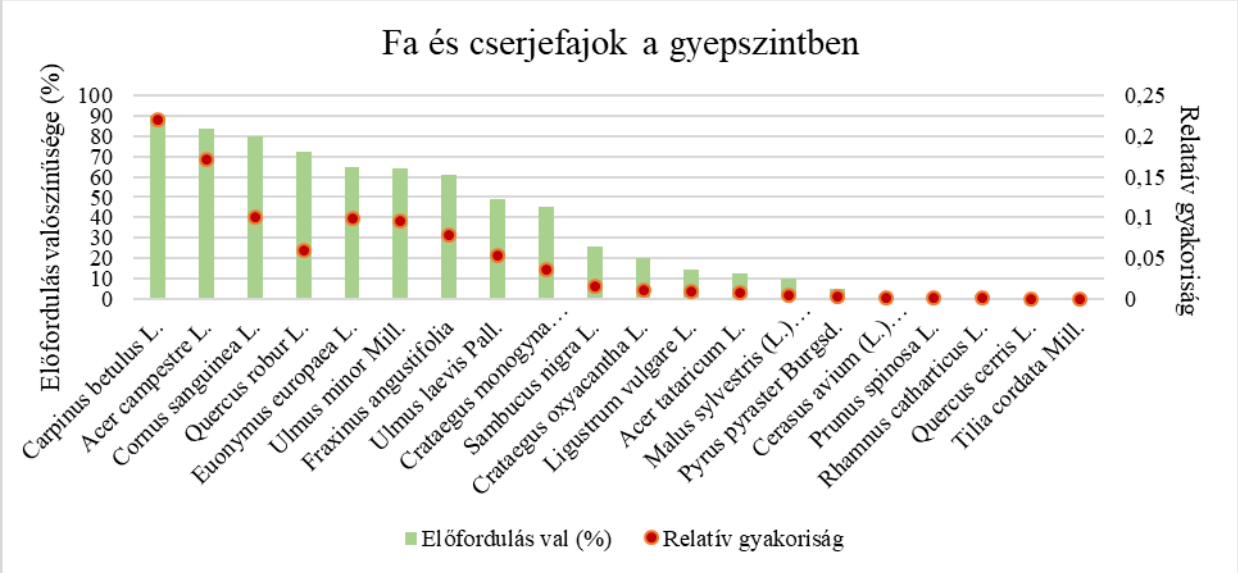
2.4.1-1. táblázat A fajok előfordulási valószínűsége (EFOVAL) és relatív gyakorisága (RELGYAK) a magterület aljnövényzetében a 2012/13-as alapfelmérés alapján, az előfordulási valószínűség csökkenő sorrendjében

Bükkhát ER	EFOVAL (%)	RELGYAK
Rubus caesius L.	96,77	0,54
Hedera helix L.	93,55	0,62
Carpinus betulus L.	**90,32**	**0,22**
Pulmonaria officinalis L. s.str.	86,18	0,25
Circaea lutetiana L.	85,71	0,26
Acer campestre L.	**83,87**	**0,17**
Galium odoratum (L.) Scop.	83,87	0,35
Carex sylvatica Huds.	82,95	0,15
Cornus sanguinea L.	79,72	0,10
Geum urbanum L.	76,50	0,15
Quercus robur L.	**72,35**	**0,06**
Galeobdolon luteum Huds.	71,43	0,35
Alliaria petiolata (M. B.) Cavara et Grande	70,05	0,15
Geranium robertianum L.	70,05	0,15
Brachypodium sylvaticum (Huds.) R. et Sch.	66,36	0,08
Euonymus europaea L.	64,52	0,10
Ulmus minor Mill.	**64,06**	**0,10**
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. pannonica Soó et Simon	**60,83**	**0,08**
Viola odorata L.	60,37	0,08
Chaerophyllum temulum L.	53,46	0,14
Stellaria media (L.) Vill.	52,07	0,06
Rubus fruticosus agg.	51,61	0,13
Ulmus laevis Pall.	**48,85**	**0,05**
Crataegus monogyna Jacq.	45,16	0,04
Urtica dioica L.	38,71	0,09
Viola sylvestris Lam.	37,79	0,03
Glechoma hederacea L. s.str.	36,41	0,05
Ajuga reptans L.	34,56	0,02
Carex divulsa Stokes	34,56	0,04
Dactylis polygama Horvátovszky	33,18	0,02
Stachys sylvatica L.	29,95	0,05
Chelidonium majus L.	25,81	0,04
Sambucus nigra L.	25,81	0,02
Asarum europaeum L.	23,04	0,03
Crataegus oxyacantha L.	20,28	0,01
Galeopsis pubescens Bess.	19,35	0,02
Euphorbia amygdaloides L.	17,97	0,01
Lysimachia nummularia L.	17,97	0,02
Calystegia sepium (L.) R. Br.	17,05	0,03
Cardamine impatiens L.	17,05	0,01
Fallopia dumetorum (L.) Holub	16,13	0,02

Ligustrum vulgare L.	14,29	0,01
Rumex sanguineus L.	13,82	0,01
Acer tataricum L.	**12,44**	**0,01**
Galeopsis speciosa Mill.	12,44	0,01
Polygonatum latifolium (Jacq.) Desf.	12,44	0,01
Viola odorata aut sylvestris	11,06	0,01
Carex remota Jusl.	10,60	0,01
Impatiens noli-tangere L.	10,60	0,01
Iris pseudacorus L.	10,14	0,02
Lycopus europaeus L.	10,14	0,02
Cucubalus baccifer L.	9,68	0,01
Malus sylvestris (L.) Mill.	**9,68**	**0,00**
Symphytum officinale L.	9,22	0,01
Polygonatum latifolium aut multiflorum	7,83	0,01
Dryopteris filix-mas (L.) Schott s.str.	7,37	0,00
Polygonum hydropiper L.	7,37	0,02
Ranunculus repens L.	7,37	0,01
Bidens tripartita L.	6,45	0,02
Gleditsia triacanthos L.	**6,45**	**0,00**
Stenactis annua (L.) Nees	5,99	0,01
Ambrosia artemisifolia L.	5,53	0,00
Carex acutiformis Ehrh.	5,53	0,01
Myosoton aquaticum (L.) Mönch	5,53	0,01
Polygonatum multiflorum (L.) All.	5,53	0,00
Oxalis stricta L.	5,07	0,01
Pyrus pyraster Burgsd.	**5,07**	**0,00**
Sanicula europaea L.	5,07	0,00
Stachys palustris L.	5,07	0,01
Lamium maculatum (L.) L.	4,61	0,00
Plantago major L.	4,61	0,00
Solidago gigantea Ait. subsp. serotina (Ait.) McNeill	4,61	0,00
Erigeron acris L.	4,15	0,01
Mentha aquatica L.	4,15	0,01
Stellaria holostea L.	4,15	0,00
Taraxacum officinale Weber	4,15	0,00
Galium aparine L.	3,69	0,00
Carex sp.	3,23	0,00
Carex strigosa Huds.	3,23	0,00
Festuca gigantea (L.) Vill.	3,23	0,00
Rumex sp.	3,23	0,00
Clematis vitalba L.	2,76	0,00
Polygonum sp.	2,76	0,00
Populus alba L.	**2,76**	**0,00**
Rosa sp.	2,76	0,00
Erigeron canadensis L.	2,30	0,00
Eupatorium cannabinum L.	2,30	0,00

Ranunculus auricomus L. s.str.	2,30	0,01
Carex gracilis Curt.	1,84	0,01
Deschampsia cespitosa (L.) P. B.	1,84	0,00
Galeopsis sp.	1,84	0,00
Lactuca serriola L.	1,84	0,00
Lythrum salicaria L.	1,84	0,00
Agrostis canina L. s.str.	1,38	0,00
Athyrium filix-femina (L.) Roth	1,38	0,00
Cerasus avium (L.) Mönch	**1,38**	**0,00**
Fallopia convolvulus (L.) A. Löve	1,38	0,00
Fragaria vesca L.	1,38	0,00
Frangula alnus Mill.	1,38	0,00
Lysimachia vulgaris L.	1,38	0,00
Oxalis acetosella L.	1,38	0,00
Prunus spinosa L.	1,38	0,00
Rhamnus catharticus L.	1,38	0,00
Atriplex sp.	0,92	0,00
Campanula patula L.	0,92	0,00
Cardamine pratensis L.	0,92	0,00
Cerastium sylvaticum W. et K.	0,92	0,00
Ficaria verna Huds.	0,92	0,00
Mycelis muralis (L.) Dum.	0,92	0,00
Paliurus spina-christi Mill.	0,92	0,00
Poa trivialis L.	0,92	0,00
Scrophularia scopolii Hoppe	0,92	0,00
Veronica sp.	0,92	0,00
Xanthium strumarium L.	0,92	0,00
Agropyron repens (L.) P. B.	0,46	0,00
Agrostis stolonifera L.	0,46	0,00
Carex cuprina (Sándor) Nendtvich	0,46	0,00
Carex riparia Curt.	0,46	0,00
Carex vulpina L.	0,46	0,00
Cirsium palustre (L.) Scop.	0,46	0,00
Convolvulus arvensis L.	0,46	0,00
Euphorbia palustris L.	0,46	0,00
Festuca drymeia M. et K.	0,46	0,00
Hypericum perforatum L.	0,46	0,00
Impatiens parviflora DC.	0,46	0,00
Iris spuria L.	0,46	0,00
Listera ovata (L.) R. Br.	0,46	0,00
Malva sylvestris L.	0,46	0,00
Moehringia trinervia (L.) Clairv.	0,46	0,00
Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert	0,46	0,00
Poa pratensis L. s.str.	0,46	0,00
Polygonum lapathifolium L.	0,46	0,00
Prunella vulgaris L.	0,46	0,00

Quercus cerris L.	**0,46**	**0,00**
Robinia pseudo-acacia L.	**0,46**	**0,00**
Sisymbrium strictissimum L.	0,46	0,00
Tilia cordata Mill.	**0,46**	**0,00**
Typha latifolia L.	0,46	0,00
Veronica chamaedrys L. subsp. vindobonensis M. Fischer	0,46	0,00
Viola sp.	0,46	0,00
Vitis vulpina L.	0,46	0,00



2.4.1-1. ábra Fa és cserjefajok a gyepszintben – Bükkhát ER teljes terület

A gyepszintben 19 fa és cserjefaj fordul elő. Előfordulási valósszínűségük alapján a gyertyán a leggyakoribb, a MVP-k 90%-ban fordul elő. A második helyen a mezei juhar (MVP-k 84%-ban), a harmadik helyen veresgyűrű som (MVP-k 80%-ban) áll. A faállományban uralkodó kocsányos tölgy az aljnövényzetben, a MVP-k 72%-ban fordul elő (relatív gyakorisága azonban alacsony), tehát az aljnövényzeti szintben még gyakori fajnak tekinthető, bár ezek az egyedek jellemzően 1-2 éves magoncok, amelyek hamarosan elpusztulnak. A magyar kőris az MVP-k 61%-ban fordul elő.

2.4.1-2. táblázat Védett és természetvédelmi szempontból jelentős fajok előfordulási valószínűsége (ELOVAL) és relatív gyakorisága (RELGYAK) a magterület aljnövényzetében a 2012/13-as alapfelmérés alapján

Bükkhát ER	**ELOVAL (%)**	**RELGYAK**
Athyrium filix-femina (L.) Roth	1,38	0,0009
Listera ovata (L.) R. Br.	0,46	0,0002

2.4.1-3. táblázat Adventív, invazív fajok előfordulási valószínűsége (ELOVAL) és relatív gyakorisága (RELGYAK) a magterület aljnövényzetében a 2012/13-as alapfelmérés alapján

Bükkhát ER	**ELOVAL (%)**	**RELGYAK**
Ambrosia artemisifolia L.	5,53	0,0049
Gleditsia triacanthos L.	6,45	0,0024
Robinia pseudo-acacia L.	0,46	0,0002
Solidago gigantea McNeill	4,61	0,0046
Vitis vulpina L.	0,46	0,0008

3. Kutatási javaslatok

Az ER Program hosszú távú célkitűzéseinek megfelelően a magterület rendszeres monitorozása a fő kutatási feladat. Ugyanakkor a Bükkhát Erdőrezervátum magterületén kiépített ERDŐ+h+á+l+ó kutatási infrastruktúra – a védőzónában 20 éve folyó erdőgazdálkodási erőfeszítésekkel összehasonlítva – kiváló lehetőséget kínál alapvető természetvédelmi biológiai kérdések vizsgálatára. Főbb megválaszolatlan kérdések, problémák, amelyek megoldásában az itteni kutatások segítséget nyújthatnak:

- a kocsányos tölgy természetes felújulásának optimális erdőökológiai és erdőkezelési feltételei
- a termőhely hosszú távú szárazodásának következményei az erdő belső átalakulására
- a várható klímaváltozás következményeinek megismerése és előrejelzése
- az öreg állományok természetes dinamikájának megismerése és további alakulásuk előrevetítése
- a gazdálkodás alól kivont és az erdőgazdálkodás alatt álló állományok természetességének monitorozása

Mindezen kérdésekre fókuszálva és a kutatási előzményekre alapozva az alábbi kutatási javaslatokat

1. Az erdőrezervátum egységes újrafelmérése, mert az alapfelmérés óta már 10 év telt el, a változások követése az újrafelméréssel időszerű.
2. A védőzónában folyó felújítási kísérletek monitorozása rövidebb és hosszabb távon:
   2.1. A most induló örökerdő üzemmód hatásának természetvédelmi szempontú monitorozása
   2.2. Korábbi lékvágások és a környező erdőrészletek aktuális természetességének értékelése több évtizedes időtávlatban
3. Táji léptékű, nem vagy nehezen kiküszöbölhető veszélyeztető folyamatok hatása a természetességre a felhagyott magterületen, az örökerdő üzemmódban kezelt védőzónában, és vágásos módon kezelt állományokban. Ilyen folyamatok pl. a szárazodás, a vadhatás, az özönfajok terjedése, erdészeti kártevők terjedése és károkozása.

2022. augusztus, Pécs - Vácrátót

4. Hivatkozások

Beszédes József (1842): Terve T. Baranya megyében fekvő k. alapítványi Vaiszlói Uradalom mocsárai és vízöntéses földei kiszárításuknak. Div. IV. - No. 49. A Vaiszlói alapítványi uradalom (Baranya m.) csatornázási és ármentesítési térképe 1:7200.
Forrás: Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltára, Térképtár.
https://maps.hungaricana.hu/hu/MOLTerkeptar/3798/

Buchwald, Erik (2005): A hierarchical terminology for more or less natural forests in relation to sustainable management and biodiversity conservation. Proceedings: Third expert meeting on harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 17–19 January 2005.

Csicsek G., Cseke D. (2017): Az erdőgazdálkodás aljnövényzetre gyakorolt hatásának vizsgálata a Bükkhát Erdőrezervátum védőzónájában. Natura Somogyiensis 30: 5-18. Kaposvár, 2017 HU ISSN 20613067

Csicsek G., Ortmann-Ajkai A., Lukács M., Horváth F. (2013): Eltűnő ősi erdőtípusunk – az árterek szárazodásának egy kevésbé ismert következménye. In: Környezeti problémák a Kárpát-medencében II. konferencia kiadványa.

Demeter L., Bede-Fazekas Á., Molnár Zs., Csicsek G., Ortmann-Ajkai, A., Varga A., Molnár Á., Horváth F. (2020): The legacy of management approaches and abandonment on old-growth attributes in hardwood floodplain forests in the Pannonian Ecoregion. European Journal of Forest Research 139: 595-610

Dózsa-Farkas K., Ortmann-Ajkai A., Horváth F. (2015): New enchytraeid species (Oligochaeta: Enchytraeidae) from the Danube-Drava National Park. Acta Zoologica Academia Scientiarum Hungaricae 61: 305-327

Horvai V. (szerk, 2021): Ormánsági erdők különleges természetmegőrzési terület NATURA 2000 fenntartási terve (HUDD200008). Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, Pécs, pp. 114

Horvát A. O. (1968): Die Hainbuchen-Eichenwälder der Mecsek-Gegend in Südungarn. Feddes Rep. 77: 163-176

Horvát A. O. (1972): Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. Akadémiai, Bp., pp. 376

Horvát A. O., Kevey B. (1984): Az Ormánság gyertyános-tölgyesei. Pécsi Műszaki Szemle 29(3): 15-18

Horvát, A. O., Kevey B. (1983): Hornbeam-oak forests in Ormánság. Macedoniain Academy of Sciences and Arts, Contributions 4(1.2): 203-2010

Horváth F. (2011): Az újulati és cserjeszint felmérésének ajánlott módszere az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjaiban (MVP ÚJCS). Kézirat, MTA ÖK ÖBI, Vácrátót, ER Archivum (2011/D-004)
https://www.erdorezervatum.hu/UJCS … letölthető leírás és adatlap

Horváth F. (2012): Módszertani fejlesztések az erdőrezervátumok hosszú távú faállomány-szerkezeti kutatásához – Doktori (PhD) értekezés, NYME Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=9662
https://www.erdorezervatum.hu/FAASZ … letölthető leírás és adatlap

Horváth F. (2017): ERDŐ+h+á+l+ó kitűzése, a faállomány-szerkezet, valamint az újulati- és cserjeszint alapállapot felmérése 100 mintavételi pontban a Fényi-erdőben. Jelentés, MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, Vácrátót, 29 oldal, ER Archívum 2017/D-002

Horváth, F., Molnár, C., Ajkai, O. N., Csicsek, G., Szabó, G., Zimmermann, Z., & Bölöni, J. (2017): Natura 2000 erdei élőhelytípusok szerkezet és funkció monitorozási módszere a Pannon életföldrajzi régióban. TERMÉSZETVÉDELMI KÖZLEMÉNYEK, 23, 24-49.

Kevey B .(2007a): A baranyai Dráva-sík tölgy-kőris-szil ligetei (Fraxino pannonicae-Ulmetum Soó in Aszód 1935 corr. Soó 1963). Natura Somogyiensis 10: 11-40

Kevey B. (1998): A szentegáti bükkállomány társulási viszonyai. Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 41-42: 13-26

Kevey B. (2006a): A Somogyi-Dráva-ártér gyertyános-tölgyesei [Circaeo-Carpinetum (Borhidi 2003) em. Kevey hoc loco]. Somogyi Múzeumok Közleményei 17: 83-102.

Kevey B. (2006b): A Somogyi-Dráva-ártér tölgy-kőris-szil ligetei (Fraxino pannonicae-Ulmetum Soó in Aszód 1935 corr. Soó 1963). Somogyi Muzeumok Közleményei 17: 103-122.

Kevey B. (2007b): A baranyai Dráva-sík gyertyános-tölgyesei (Circaeo-Carpinetum Borhidi 2003 em. Kevey 2006b). Natura Somogyiensis 10: 41-72)

Kevey B. (2008): Magyarország erdőtársulásai. Tilia 14: 1-489

Korda M., Bartha D., Csiszár Á. (2019): Inváziós növények visszaszorítása ormánsági élőhelyeken. Mecsekerdő Zrt., Pécs, 63 old.

Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium (2007): Bükkhát Természetvédelmi terület létesítéséről és erdőrezervátummá nyilvánításáról szóló 11/2007. (III. 30.) KvVM rendelet

Map of the Vajszlo forest (SW Hungary). Acta Botanica Hungarica 41: 193-227

Mecsekerdő (2021): Bükkhát Örökerdő Kezelési Terv. Mecsekerdő Zrt, 14 old.

Ódor Péter, Bölöni János és Standovár Tibor (2009): Felvételezési protokoll az aljnövényzet mintavételére az erdőrezervátum hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) keretében. Kézirat, ER Archívum (2009/D-008/1, 2009/D-008/2), Vácrátót https://www.erdorezervatum.hu/ANOV … letölthető leírás és adatlap

Ortmann-Ajkai A (1998): Vegetation mapping as a base of botanical GIS applications II: Vegetation

Ortmann-Ajkai A (2002a): Transitory vegetation types: a case study from riverine forests.). Acta Botanica Hungarica 44: 335-346

Ortmann-Ajkai A (2002b): Vegetation mapping as a base of botanical GIS applications III: Vegetation, micro-relief and soil types in the Vajszlo forest (SW Hungary). Acta Botanica Hungarica 44: 347-356

Ortmann-Ajkai A., Csicsek G., Hollós R., Kevey B., Borhidi A. (2015): Comparison of spontaneous regeneration in unmanaged oak (Quercus robur L.) and beech (Fagus sylvatica L.) forests: implications for close-to-nature sylviculture. Austrian Journal of Forest Science 132: 53-80

Ortmann-Ajkai A., Csicsek G., Lukács M., Horváth F (2017): Regeneration patterns in a pedunculate oak (Quercus robur L.) strict forest reserve in southern Hungary. Sumarski List 91: 39-46

Ortmann-Ajkai A., Horváth Gy., Sass V., Csicsek G. (2014): A kocsányos tölgy (Quercus robur L.) felújulása az Ormánságban: lékes kísérletek és a spontán felújulás táji léptékű vizsgálata. Silva Naturalis 6., pp. 165-176.

Ortmann-né Ajkai A. (1999): Vegetációtérképezés a Drávamenti-síkság erdőiben: cönológiai és térinformatikai elemzések. PhD disszertáció, Pécs, pp.192

Ortmann-né Ajkai A., Csicsek G., Bölöni J., Horváth F. (2012): Merre tart a Bükkhát Erdőrezervátum? Természetvédelmi Közlemények 18: 415-424

Sabatini, F. M., S. Burrascano, W. S. Keeton, C. Levers, M. Lindner, F. Pötzschner, P. J. Verkerk, J. Bauhus, E. Buchwald, O. Chaskovsky, N. Debaive, F. Horváth, M. Garbarino, N. Grigoriadis, F. Lombardi, I. M. Duarte, P. Meyer, R. Midteng, S. Mikac, M. Mikolas, R. Motta, G. Mozgeris, L. Nunes, M. Panayotov, P. Ódor, A. Ruete, B. Simovski, J. Stillhard, M. Svoboda, J. Szwagrzyk, O.-P. Tikkanen, R. Volosyanchuk, T. Vrska, T. M. Zlatanov, and T. Kuemmerle (2018): Where are Europe's last primary forests? Diversity and Distributions. DOI: 10.1111/ddi.12778

Simon T: Die Wälder des nördlichen Alföld (Az Észak-Alföld erdői). Akadémiai, Bp., pp.172

Szigetvári Cs., Csicsek G., Horváth F. (2021): Közösségi jelentőségű erdei élőhelytípusok. In. (Varga I., Mesteházy A., Szigetvári Cs. (szerk): Módszertani kézikönyv a hazánkban előforduló közösségi jelentőségű élőhelytípusok szerkezet és funkció szerinti értékeléséhez. Agrárminisztérium pp. 85-122.

Bővebben az erdőrezervátumról:
https://www.erdorezervatum.hu/Bukkhat

5. Mellékletek

5.1 Hosszú távú vizsgálatsorozat (ER HTV): az alapállapot felmérés módszertana

ERDŐ+h+á+l+ó: a mintavételi pontok hálózatának kitűzése

A szisztematikusan kitűzött terepi mintavételi hálózatot ERDŐ+h+á+l+ó-nak - vagyis fállomány-dinamikai és erdőökológiai megfigyelő hálózatnak hívjuk. Ennek célja, hogy i) évtizedeken keresztül, ii) széles térbeli dimenzió mentén, iii) erőforrásaink takarékos és hatékony felhasználásával, iv) a közös terepi és digitális infrastruktúra biztosításával, v) támogassa a hosszú távú vizsgálatokat (HTV) és további interdiszciplináris kutatásokat.

A kitűzött MVP-okat jól felismerhető jelölésekkel és címkékkel látták el a hálózatban való tájékozódás, a pontok egyértelmű azonosítása, valamint könnyű és hatékony visszatalálása érdekében. Az állandósítást talajba vert festett betonacél fémcövekekkel végezték, a későbbi megtalálhatóság érdekében a ponthoz legközelebb álló néhány fán festék jelölést használtak. Az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjainak helyét minden esetben koordinátákkal adták meg. A mintavételi pontokban faállomány-szerkezet (MVP FAÁSZ), újulati és cserjeszint (MVP ÚJCS), aljnövényzeti (MVP ANÖV) felmérést és dokumentum fotózást (DFOTO) végeztek.

A mintavételi pontok elnevezése a négyzetháló sorainak betű és szám kombinációjából adódik és a térképről leolvasható pl. M-9, M-10, M-11. A mintavételi pont kódja a betonvasra fűzött kis alumínium táblán is megtalálható.

A faállomány-szerkezet (FAÁSZ) felmérése

Az erdőrezervátumokban alkalmazott faállomány-szerkezet, az újulat és cserjeszint továbbá az aljnövényzet felmérés egységes módszerének kialakítását és egymáshoz illesztését, terepi tesztelését és széleskörű megvitatását az MTA ÖK Ökológiai és Botanikai Intézetének az Erdőrezervátum program koordinációjáért felelős munkacsoportja vezette 2003 és 2009 között (Horváth 2012). A faállomány-szerkezet felmérésére új, kombinált módszert fejlesztettek ki. A felvételezés alapja az 50 x 50 m-es hálózatban lefektetett és terepen, ill. térképen rögzített mintavételi pontok hálózata. A mintavételi ponthoz kapcsolódó lokális faállomány jellemzése kettős (kombinált) mintavétellel kiválasztott fák felvételezésével történik. A mintavételi pont körüli 8,92 m sugarú mintakörbe eső és ezen felül a szögszámláló próba 2-es szorzójával látszó fák kerülnek a mintavételbe. Fának fajtól függetlenül az 5 cm mellmagassági átmérőt

meghaladó fásszárú növényt tekintik. Ennek a módszernek az előnye, hogy a gazdasági erdőhöz képest az erdőrezervátumok sokkal változatosabb faállományát is leképezi, univerzálisan használható szálerdőben, kilékesedő idős nagy fás állományban, sűrűn cserjés fiatalosban egyaránt.

További információ: Horváth F. (2012): Módszertani fejlesztések az erdőrezervátumok hosszú távú faállomány-szerkezeti kutatásához – Doktori PhD értekezés, NYME Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=9662;

A mintavételbe kerülő fákról a következő adatokat rögzítik:

- fafaj
- mellmagassági átmérő vagy kerület,
- a fa térbeli pozíciója (a mintavételi ponttól való vízszintes távolság és irányszög bemérésével),
- szociális helyzet (kimagasló, uralkodó, közbeszorult, alászorult),
- egészségügyi helyzet (egészséges, korona, törzs sérült, álló holtfa, korona- vagy törzstörött csonk, fekvő holtfa, vágott tuskó)
- különleges faalak, sarjeredet
- famagasság fafajonként és lombkorona szintenként.

A faállomány szintű jellemzők közül a szintenkénti záródást, a lékesség mértékét jegyzik még fel. A távolság és famagasság mérésére VERTEX III. és IV. műszert használnak, a kerület mérése mérőszalaggal történt.

A holtfa felmérése során az álló holtfát, tört csonkot az élő faállománnyal együtt veszik fel, a vágott tuskók esetében az átmérőt, fafajt, korhadási fokozatot rögzítik. A fekvő holtfa felmérésére Ódor P. (2005): „Javaslat a fekvő holtfa szisztematikus mérésére az erdőrezervátumokban" Kézirat, Budapest. ER Archívum (2005/D-028) módszerét követik. A mintavételi ponttól 3 irányban linea/transzekt vonal és fekvő holtfa (4F) metszésekor dokumentálják az 5cm-nél nagyobb átmérőjű, 1m-nél hosszabb fekvő holtfa vastagságát, fafaját és korhadási fokozatát.

Az újulati és cserjeszint (ÚJCS) felmérése

Horváth Ferenc (2011) módszere szerint a felmérés fő célkitűzése a regenerációs/újulati szintről, valamint a cserjeszintről értékelhető adatok nyerése. További cél az újulat-cserje (ÚJCS), faállomány-szerkezet (FAÁSZ) és az aljnövényzet (ANÖV) felmérési módszerek összehangolása. Mindezzel teljessé és koherenssé válik az erdőszerkezet jellemzése és az összehasonlítás lehetősége. Az ezekben a szintekben lejátszódó folyamatok meghatározóak az erdő felújulása szempontjából, de csak az erdő többi komponensével együtt értelmezhetők.

Horváth Ferenc (2011): Az újulati és cserjeszint felmérésének ajánlott módszere az ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjaiban (MVP ÚJCS). Kézirat, MTA ÖK ÖBI, Vácrátót, ER Archivum (2011/D-004) - http://www.erdorezervatum.hu/node/7514

Használt fogalmak:

Újulati szint (regeneration layer): az 50 cm-nél magasabb, de 130cm-nél alacsonyabb fásszárúak (cserjék és fák) alkotta növényzeti szint. Jellemzően a fa- és cserjefajok lehetséges elszaporodásának és megerősödésének, ugyanakkor a nagyvad szelektív gátló/blokkoló hajtásrágásának küzdőtere.

Cserjeszint (shrub layer): a 130cm-nél magasabb, de az 5cm-es mellmagassági átmérőt még el nem érő fásszárúak (cserjék és fák) alkotta növényzeti szint. Ezek a hajtások a vad szájából már többé-kevésbé „kinőttek", azonban a fajok, ill. az egyedek közötti versengés kiemelkedően erős.

Hajtás: hajtásnak tekintjük a mageredetű önálló fácskákat és a közös tőről/gyökérről eredő polikormon egyedek önálló hajtásait, sarjhajtásait is – ezeket egymástól eredetük szerint nem különböztetjük meg.

Hajtás(csúcs) rágottság: az újulati és cserje-szintbe eső fásszárúak vezérhajtásának, hajtáscsúcsának vad által történt visszarágottsága (egyéb károsítást nem regisztrálunk). A hajtást akkor is rágottnak tekintjük, ha az idei – még be nem fásodott – új hajtás nincs leharapva, de a tavalyi vessző igen.

Mintavételi terület: az aljnövényzeti felmérés szemléletével megegyezően, a mintavételi pont (MVP) 6 m sugarú környezetét (főkör) tekintjük az újulati és cserjeszint felmérés területének. A főkör kerületén a 8 fő- és mellékégtáj szerint kijelölt, 4 m2-es alminta-körök a mintavételi egységek.

Az ÚJCS felmérés során szintenként (újulati és cserjeszint), minden cserje- és fafajra, mind a 8 almintakörben hajtásszámolást vagy hajtásszám becslést végzünk. A felmérés során csak azokat a hajtásokat vesszük figyelembe, amelyek az almintakörben erednek (a behajló vagy lefektetett hajtásokat nem). Opcionálisan – ha az újulat és a cserjék nagy sűrűsége és egyöntetű előfordulása ezt indokolja – 8 almintakör helyett csak a 4 főégtáj szerinti felmérés is kielégítő lehet. Ha egy 4 m2-es almintakörben 10-15-nél több hajtás ered, akkor a sűrűséggel arányosan a becslést ± 3-5(-10) pontossággal végezzük. A hajtásokat megkülönböztetjük a szerint, hogy a hajtáscsúcs rágott-e avagy nem, függetlenül a rágottság súlyosságától.

Első lépésként a mintavételi pont körül a 6 m sugarú kör kimérése történik távolságmérővel, majd az északi és déli irányban jelzőkarók kitűzésével. A munka során az almintakörökkel É-tól indulva (az órajárásnak megfelelően: É, ÉK, K, DK, D, DNy, Ny, ÉNy) körbe haladunk, és feljegyezzük az adott mérettartományba eső fás-szárúakat, a hajtásszámot és feljegyezzük az ép és a csúcsrágottak számát (pl. MJ 5ép+3rágott). A megadott honlapról adatlap is letölthető.

Az aljnövényzet (ANÖV) felmérése

Az Erdőrezervátum Program keretében működő hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) aljnövényzeti mintavételének javasolt módszertanát 2007/2008-ban dolgozta ki egy munkacsoport (Ódor és mtsai 2009)

A mintavétel célja a következő:

- Egyszeri mintavétel alapján általánosan jellemezni lehessen a rezervátum aljnövényzetének fajkészletét, diverzitását. A rezervátumon belül csoportosítani lehessen az aljnövényzetet, valamint legyen lehetőség a csoportok (típusok) térbeli allokációjára. Egy időpontra vonatkozó adatok alapján feltárhassuk a termőhely és a faállomány összefüggéseit az aljnövényzettel. Egy adott rezervátum aljnövényzete

összehasonlíthatóvá váljon más erdőállományokkal (más rezervátumokkal illetve kezelt erdőkkel).

- Többszöri mintavételek (időbeli ismétlések) alapján a rezervátumok aljnövényzetének dinamikai jellemezése. Az aljnövényzet-változás faállomány- és termőhely-változással való összefüggéseinek feltárása. Különböző növényzetű állományrészek összevetése (akár rezervátumon belül, akár több rezervátumot és kezelt állományokat is beleértve) abból a szempontból, hogy a faállományban (termőhelyben) leírt változásokra mennyire érzékenyen reagál az aljnövényzet. A rezervátumok aljnövényzetében előforduló fajok, ill. fajcsoportok dinamikai (ill. funkcionális) szempontból történő jellemezése.

Az 50 x 50 m-es ERDŐ+h+á+l+ó mintavételi pontjai körüli 6 m sugarú körben random vagy kvázi szisztematikusan kihelyezett 30 db 0,4 m sugarú almintában veszik fel az aljnövényzetet: minden lágyszárút és az 50 cm-nél alacsonyabb fásszárúakat. A hosszú távú vizsgálatok szempontjából a gyakorisági viszonyoknak (és változásainak) jellemzése fontosabb, mint a fajkészlet minél teljesebb reprezentálása. Ezért ez a módszer a fajokról az alminta körökben csak frekvencia adatot gyűjt, csak a 6 m sugarú körre vonatkozóan becsülik az aljnövényzet összborítását. Az egyenletesebb lefedés miatt nem hagynak el nagy növényzeti foltokat.

Ódor P., Bölöni J. és Standovár T. (2009): Felvételezési protokoll az aljnövényzet mintavételére az erdőrezervátum hosszú távú vizsgálatsorozat (HTV) keretében. Kézirat, ER Archívum (2009/D-008/1, 2009/D-008/2), Vácrátót - www.erdorezervatum.hu/node/1012

Dokumentum fotózás

A mintavételi pontok (MVP) körüli erdőállományról a felméréssel egyszerre dokumentum fotó is készült a következő egységes módszer szerint. Egy MVP ponthoz általában 5 fotó kapcsolódik. Az első az MVP azonosítására szolgál, ált. a jegyzőkönyv fotója. A 2-3-4-5 kép az erdőállomány fotói, amely úgy készül, hogy a mintavételi pontra állva a négy fő irány felé készítünk képet, az északi irányból indulva, az órajárás szerint 90-fokokat fordulva (É-K-D-Ny). Egy MVP fotói egy könyvtárba kerülnek, amelynek a kódja azonos az MVP kóddal. Egyéb fotók nevű könyvtárba kerülnek az egyéb állományképek, ritka fajok, tájképi elemek stb. fotói.

5.2 Felmérési időszakok és a közreműködő kutatók, hallgatók

A kitűzést, a faállomány-szerkezeti (FAÁSZ), valamint az újulati és cserjeszint (ÚJCS) felméréseket 2012. július és 2013. június között végeztük el. Az aljnövényzet (ANÖV) felmérését pedig 2012. június és július folyamán.

A terepi felmérésekben résztvevők névsora és részvételük becsült mértéke:

Csicsek Gábor (Janus Pannonius Tudományegyetem, 24%)
Lukács Márió (Janus Pannonius Tudományegyetem, MTA ÖK ÖBI, 21%)
Ortmann-né Ajkai Adrienn (Janus Pannonius Tudományegyetem, 10%)
Hollós Roland (Janus Pannonius Tudományegyetem, 9%)
Vida Alexandra (Janus Pannonius Tudományegyetem, 9%)
Rogács Eszter (Janus Pannonius Tudományegyetem, 9%)
Oravecz Kinga (Janus Pannonius Tudományegyetem, 6%)
Magyaros Viktor (Janus Pannonius Tudományegyetem, 5%)
Tiffán Dóra (Janus Pannonius Tudományegyetem, 4%)
Sass Vivien (Janus Pannonius Tudományegyetem, 4%)
Horváth Ferenc (MTA ÖK ÖBI, 1%)

5.3 Digitális mellékletek

A digitális mellékleteket az ER Archívumban elhelyezett, kinyomtatott jelentéshez DVD-n csatoljuk, amelyeket az alábbi könyvtárak szerint csoportosítottuk:

- **I_BUKKHAT_ER-33_ERDO+h+a+l+o_2012**
- **II_BUKKHAT_ER-33_FAASZ_UJCS_ANOV_adatlapok_2012-13**
- **III_BUKKHAT_ER-33_adatok_es_lekerdezesek_XLSX_2012-13**
- **IV_BUKKHAT_ER-33_dokufotok_2012-13**
- **V_BUKKHAT_ER-33_GIS_ALLOMANYOK**
- **VI_BUKKHAT_ER-33_NYERSTERKEPEK**