

Nyugat-Magyarországi Egyetem

DOKTORI (PH.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

*Többszemponútú erdőtipológiai vizsgálatok
a Tési-fennsík déli részén*

Bölöni János

Sopron

2004

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási
Tudományok Doktori Iskola

Erdőgazdálkodás biológiai alapjai program

Témavezető: Dr. Koloszar József
tanszékvezető egyetemi tanár

I. A kutatások előzményei és célkitűzései

A Tési-fennsík déli fele tájképileg és növényzetileg rendkívül változatos, egyszerre érződik rajta a csaknem érintetlen természet és a sok száz éves erőteljes emberi hatás. A terület flórája meglehetősen jól ismert volt már korábban is, vegetációjáról azonban jóval kevesebbet tudunk. Ezért első megközelítésben a kutatás célja vegetáció-monográfia elkészítése volt. Hasonlóra – más területekről – a közelmúltban több kiváló példát is láthattunk (pl. KIRÁLY 2001, CSIKY 2002, TÍMÁR 2002).

A vegetációs egységek (amelyekről gyakran felvetődik a kérdés: léteznek-e egyáltalán) és a közöttük lévő átmenetek, kapcsolatok, valamint a degradáció, illetve a tájtörténeti előzmények nyomán létrejött különböző típusok felismerése, megkülönböztetése még számos megoldásra váró kérdést vetett fel. Ezért később a disszertáció témája szűkült, amennyiben a munka az erdőkre korlátozódik és bővült, amennyiben az erdővegetáció egységeinek megkülönböztetésén, tipizálhatóságán túl a vizsgálati területen megtalálható közép-európai lombos erdő típusok erdőtörténeti, erdődinamikai alapismereteinek bővítéséhez gyűjt adatokat és végez felhasználásukkal összehasonlító elemzéseket. Így a disszertációban kiemelt szerepet kap a vegetáció többszempotú vizsgálata, értékelése. Ez három megközelítésben (klimatikus, erdőtörténeti és vegetációs) történik.

A disszertáció így a következő legfontosabb kérdésekre keresi a választ:

- A terület termőhelyi jellemzői milyen vegetációt valószínűsítenek és a jelenlegi növényzet mennyibe felel meg ennek a várakozásnak?
- Milyen emberi hatások érték a területet és milyen mértékben? Ezek a hatások mennyire és hogyan befolyásolták a növényzet összetételét, szerkezetét és ez miként mutatható ki a rendelkezésre álló történeti adatok alapján?
- Milyen lehetett a korábbi állapot és ez mennyire változott meg napjainkra? Vannak-e ebből levonható általános és egyedi következtetések?
- Mennyire lehet típusokba sorolni a terület vegetációját? Határozottan összetartozók-e és más csoportoktól elkülönülők-e a típusok, vagy inkább átmeneti soroknak tekinthetők?
- Milyen a különféle vegetációtípusok, átmeneti sorok elterjedése, mintázata, aránya, kiterjedése?
- A több szempont alapján vizsgált vegetáció csoportjai, átmeneti sorai között, illetve a ezek és a környezet, termőhely között lehet-e kapcsolatot találni?
- Lehetséges-e a különféle megközelítések között olyat találni, amelyet össze lehet kapcsolni erdődinamikai kérdésekkel?

A dolgozat mindezek eredményeképpen, illetve ismeretében kísérletet tesz arra, hogy a vegetáció osztályozásán alapuló megismerést túl lehet-e haladni, ki lehet-e egészíteni más szempontokkal úgy, hogy egyik se uralkodjon a másik felett.

II. Kutatási terület és alkalmazott módszerek

A *vizsgált terület* a Dunántúli-középhegységben, a Keleti-Bakony nagy részét képező Tési-fennsík déli részén, valamint az ehhez kapcsolódó hegylábon található. Geomorfológiailag rendkívül változatos, meredek hegyoldalakhoz nagy kiterjedésű, lapos tetők kapcsolódnak. Előfordulnak mély, meredek falú völgyek és alig észrevehető völgyelések, a hegyoldalakat többfelé nagy sziklapadok, sziklakibúvások tagolják, ezek helyenként hegyorrokot alkotnak, máshol katlanszerű mélyedéseket fognak közre. A hegylábi részeken nem hiányoznak a dolomithegységeinkre jellemző kisebb hegykúpok sem.

A geológiai viszonyok kevésbé változatosak, a vizsgált terület nagy részén az alapkőzetet földolomit alkotja, amit egy kisebb foltban dachsteini típusú mészkő, illetve a hegylábi és völgyalji részeken különféle fiatalabb laza törmelékes üledékes kőzetek váltják fel. A vizsgált terület talajtani adottságait is alapvetően a dolomit alapkőzet határozza meg. A terület nagyobb részére a sekély, köves rendzinák és a mélyebb, barna erdőtalajok keveredése, különféle átmenete, mozaikja jellemző. A hegyoldalakon, völgyekben lejtőüledékek, löszös beágyazódású lejtőtörmelékek mérsékelhetik a sekély talajú felszínnek szélsőséges vízháztartását.

A termőhelyi tényezők közül a disszertáció részletesebben tárgyalja az *éghajlati viszonyokat*. Ez a terület körül található hét klímaállomás adatai (Veszprém, Óskü, Hajmáskér, Várpalota, Tés, Királyszállás, Isztimér) alapján történt. A disszertáció a klímát a csapadék és a hőmérséklet átlagai, a csapadékatlagok éves és éven belüli eloszlásai, a csapadékjárás típusok (ZÓLYOMI 1942, 1958, ZÓLYOMI et al. 1992, 1997) gyakorisága és Gaussen-Walter féle klímadiagramok alapján elemzi.

Az *erdőtörténeti megközelítés* alapját – a korábbi irodalmi források, levéltári anyagok mellett – elsősorban a régi (XIX. század végi – XX. század eleji) erdészeti üzemtervek jelentették.

A *növényzet terepi mintavételezése* cönológiai felvételek és állományleírások segítségével történt. A felvételezés során fontos szempont volt, hogy a módszer és a mintavétel rekonstruálható legyen, valamint cél volt a felvételi helyek kevésbé szubjektív kijelölése is.

A felvételi pontok döntő többsége előre meghatározott vonalak mentén került kitérésre. A vonalak egy, a terepen jól azonosítható kezdőpontból, tájolóval bemérhető irányokba indulnak. Ennek megfelelően a mintavételi helyek hálózatosan helyezkednek el. Ez a módszer egyfajta raszterterképet eredményezett, ahol a rácspontokban készített felvételek változatos domborzat esetén 25-50, homogén domborzat esetén 50-150 lépésre kerültek egymástól.

Így az alkalmazott mintavétel leginkább egyfajta félig szisztematikus mintavételt jelent (PODANI 1997), amely egyértelműen eltér a jellemző foltok kiválasztásától és felvételezésétől. Ezzel a módszerrel mintegy 2000 felvétel és állományleírás készült. Ezt egészít ki több, mint 800 nem teljes felvétel, amelyeknek csak a leíró része került felhasználásra.

Mérsékelt övi lombos erdőben a Braun-Blanquet iskola cönológiai felvételeinek javasolt nagysága (a becsült minimi areál) 100 – 500 m² (WESTHOFF – VAN DER MAAREL 1980). Ezt némiképp követve a szerző a felvételeket mintegy 12-16 m sugarú körökben végezte, területük így 500 – 800 m². A lombszint összetételének becslése nagyobb, 1000 – 2000 m²-es terület alapján történt, mivel a fák méretüknél fogva nagyobb területre kiterjesztett adatfelvétel indokoltak.

A szerző minden állományt minősített faállomány-szerkezeti-dinamikai szempontból is. Ehhez az erdőrezervátumok faállomány-szerkezeti minősítésére kialakított kategóriák szolgálták alapul (CZAJLIK 1998, 2002), a becsléshez ennek egy módosított változatát használta.

A szerző minden mintaterületet legalább kétszer, egyszer tavasszal és egyszer nyáron keresett fel. Második alkalommal szükség esetén kiegészítette, módosította a leírást és a felvételi adatokat (amennyiben egy taxon mindkét alkalommal előfordult a felvételben, a feldolgozás során a nagyobb gyakorisági értékkel lett figyelembe véve). Szintén felülvizsgálta a faállomány-szerkezet minősítését.

A leíró jellegű vegetációtan egyik központi problémája a *vegetáció osztályozása*. A vegetáció tipizálása során alkalmazott megközelítések irodalmának áttekintése, valamint a terepi tapasztalatok indokolták a disszertációban követett többszemponútú megközelítést. Ez elméletileg az erdőtípológiához áll a legközelebb, annak mintegy tágabban értelmezett alkalmazását jelenti.

Az adatok elemzése során a szerző a nagy számú felvétel áttekintésére először ordinációkat használt, amelyek többnyire csaknem homogén pontfelhőket eredményeztek. Ezt az adatszerkezet további feltárása érdekében, a legfontosabb csoportosulások felismerésére különféle csoportosító eljárások segítségével kapott csoportok egybevetése követte. Ez alapján történt az áttekintésre, jellemzésre szolgáló típusok kialakítása.

A disszertáció a gyepszint elemzésén belül több megközelítést alkalmaz. Ehhez egyrészt a fajokat az ökocsoportok (CSAPODY és munkatársai 1962) és a cönotaxonok csoportjai (SOÓ 1968, 1980, SIMON 1992, MOLNÁR – RÉDEI 1995, BORHIDI 1993, 1995) alapján képezett, összevont fajcsoportokat kellett kialakítani, amihez a szerző saját megfigyeléseit is felhasználta. Az összevonásokra azért került sor, hogy az eredmények áttekinthetőbbek, jobban értelmezhetőek legyenek.

A vízgazdálkodási fokok összehasonlításához a szerző a növényfajok Borhidi-féle relatív talajvíz-, illetve talajnedvesség indikátorszámait használta, amely 12 fokozatú skálát használ (BORHIDI 1993, 1995).

A terepen gyakran szembetűnőnek látszott, hogy a gyepszintben füvek-sások, 1-2 éves fajok, hagymás-gumós növények vagy évelő kétszikűek a határozzák-e meg a gyepszint képét. Ennek vizsgálatához a szerző a fajokat az életformán alapuló egyszerű funkciós csoportokba sorolta (vö. BARTHA et al. 1998).

A különböző megközelítések eredményeinek összevetése páronként történt, az egyes megközelítések kategóriáinak egymáshoz viszonyított gyakorisági eloszlásainak áttekintése alapján.

III. Eredmények összefoglalása

Az *éghajlat vizsgálata* során a Keleti-Bakonyban egy gyengébb nyugat-keleti és egy erős észak-déli éghajlati gradienst lehetett kimutatni. A Tési-fennsíkon az adatok üde lombos erdőknek megfelelő klímát jeleznek. Így Magyarország klímazonális térképe (BORHIDI 1961, 1981, legrészletesebben 1989), amely a terület nagyobb (középső és keleti) felét a zárt tölgyesek övébe sorolta, kisebb módosításra szorulhat, a gyertyános-tölgyesek és a szubmontán bükkösök öve itt egy kissé keletebbre terjed. Ugyanakkor ettől mindössze 10-15 km-re délre már csak erdő-gyep mozaik (erdőössztyep) kialakulására alkalmas az éghajlat.

A részletesen vizsgált terület éppen a klímagradiens közepén helyezkedik el. Emellett a csapadék mennyiségének éves alakulása, eloszlása is igen változatos lehet, a szubmediterrán, illetve a közép-európai kontinentális jellegű csapadékjárás-típus előfordulási valószínűsége hasonló. Ehhez hozzáadódhat a csapadék hosszabb idő átlagában jelentkező változása, esetleges csökkenése is. Mivel a fennsík és a hegylábi rész közötti domborzati átmenet is igen éles és keskeny, mindezek együtt azt jelentik, hogy a fennsík peremén az éghajlat igen tág határok között változhat. Ezekhez jön még a kemény, karbonátos alapkőzeten uralkodó sekély, kötörmelékessé talajok hatása, amelyek együttesen igen változatos vegetációt valószínűsítenek a területre. A természetföldrajzi adottságok igen kis területen belül a zárt, árnyas erdőknek és a felnyíló, gyepekkel mozaikos erdőknek is kedveznek, ami ezek különféle átmeneteit is jelentheti.

Így a domborzat és az éghajlat alapján a Tési-fennsík déli részére árnyas, üde erdőket (bükkösöket, gyertyános-tölgyeseket), a hegylábi részre és a déli oldalakra száraz, fényben gazdag tölgyeseket, erdő-gyep mozaikokat (cseres-kocsánytalan tölgyeseket, molyhos tölgyeseket, bokorerdőket) lehet predikálni. A fennsík déli peremén, letörésén kis területen belül ezeknek az erdőtípusoknak a keveredésére, átmeneteire és különféle sziklás talajú erdőkre lehet számítani.

A *történeti adatok* alapján kimutatható, hogy a területet gyakran, de változó rendszerességgel és erősséggel többféle emberi hatás érte. Ezek közül a legfontosabb az erdőterület csökkentése szántóföldi művelés céljából, a megmaradt erdők, gyepek legeltetése és az erdők fájának használata. Mindezek a XIX. század végére oda vezettek, hogy Tés falu körül mintegy 20 km² irtásföld alakult ki, amelynek a határa egybevág a fennsík laza üledékekkel borított részének a határával. Erdők és erdő-gyep mozaikok szinte kizárólag a további, kemény alapkőzeten található, gyakran sekélyebb talajú részekben maradtak meg.

A Téstől délre lévő erdőt a XIX. században – többek között – 2000-2500 birkával legeltették. A legeltetés az adatok alapján az egész erdőterületre kiterjedt, jelentősen alakítva a növényzet képét és összetételét. A XIX. század végén már bizonyíthatóan jelentősek voltak a fahasználatok is. A fennsík déli részéről a püspöki nyilvántartások szerint évi 2000-2500 m³ fát vágta ki. Ehhez azonban még számos tételt hozzá lehet számítani (szén- és mészegetők, lakosság fahasználata), ezért ezeket a számokat egyfajta minimumnak kell tekinteni.

A legeltetés és a fahasználatok korábbi, az erdők szerkezetét befolyásoló hatására a legjobban a XIX. század végi első üzemtervek alapján következtethetünk. Az erdők képe – a XIX. század vége előtti használatoknak megfelelően – a maitól jelentősen eltért, a területet a mainál nyíltabb, ligetesebb erdők és sokkal több tisztás, gyepes rész borította. A korabeli erdők egy része a ma Magyarországon megszokottnál változatosabb szerkezetű volt.

Ugyanakkor a déli letörést, a hegylábi részt és a délnyugati hegyoldalt egybefüggő, csaknem homogén fiatalosok borították.

A XX. század jelentős változásokat hozott. Egyrészt fokozatosan beszüntették a legeltetést, másrészt a tulajdonosváltások, az állami üzemtervezés bevezetése miatt a terület egyes részei, elsősorban a déli kitétségű hegyoldal, majd később csaknem az összes sziklás, meredek hegyoldal, erdészeti kezelése megritkult vagy megszűnt. Ezek a részek az elmúlt 50-120 évben csaknem zavartalanul fejlődtek. Ez alapján néhány erdődinamikai észrevétel, megjegyzés tehető. Ezek – célzott vizsgálatok, mérések hiányában – becsléseken és megfigyeléseken alapulnak.

Az elmúlt 100-120 év szinte sehol sem volt elég arra, hogy mára ezeknek az erdőknek a szerkezete, képe a feltételezett természetes erdőképet mutassa. A legjobb szerkezetű állományok ott alakultak ki, ahol:

1. annyira megközelíthetetlen a terület, hogy feltételezhető, korábban sem tudták teljesen levágni ezeket a részeket (sziklafalak);
2. olyan, nehezen megközelíthető, meredek részek vannak, amelyeket korábban érintettek ugyan fahasználatok, de ezek egyrészt nem terjedtek ki az egész állományra, másrészt a fennmaradó rész idős fákat is tartalmazott;
3. olyan jó termőhelyű területek találhatóak, amelyeket más okokból (elsősorban a rendszeres tüzési lövészetek miatt) kerültek el a fahasználatokkal.

Az is feltűnő, hogy minél gyengébb a termőhely (sekélyebb a talaj, meredekebb az hegyoldal, melegebb a kitétség), annál lassabb az erdő dinamikája. A legsekélyebb talajú, meredek részeken még napjainkban is úgy néznek ki ezek a régen felhagyott állományok, mintha rendszeres gyéritésnek lennének kitéve. Ugyanakkor az évgyűrűszámhlálások azt mutatják, hogy ezeken a területeken a 20-30 cm átmérőjű fák (molyhos tölgyek) kora 100-267 év között változhat (DÁVID 2004). A Mórocz-tető szintén régóta nem kezelt déli oldalában a ligetes állományok és a fejlett magas cserjeszint a jellemző, ami az itteni állományok az üde lombos erdőkétől eltérő dinamikájára utal. A kapott adatok alapján feltételezhető, hogy ezeken a viszonylag sekély talajú, száraz területeken a lékesedést először az itt amúgy is fejlett cserjeszint megerősödése, kiterjedése követi, a fák betöltődése csak ezután kezdődik, olykor évekkel, évtizedekkel később. A folyamat ilyen alakulásában közrejátszott az is, hogy ezt a részt korábban rendszeresen érintették tüzek, amelyek csak az utóbbi mintegy 20-30 évben megszűntek. A régebbi lékekre (vagy régebben leégett részekre) a magas, a fiatalabbakra az alacsony cserjeszint utal.

Köztes helyzetben – csaknem vagy teljesen levágott, majd felhagyott, nem nagyon sekély talajon található állományok – a kialakult állománykép is átmeneti: őrzi a korábbi vágás emlékét, mutatja a felhagyás jeleit és azt is, hogy a beinduló természetes folyamatok elég lassúak. A faállományt sok egykorúnak látszó idősebb és több-kevesebb fiatal betöltődés jellemzi, de a köztes korosztályok hiányoznak vagy ritkák. Máshol a lékesedés már megkezdődött, de a lékek még nem vagy csak cserjékkel töltődtek be.

A leglátványosabb, legfeltűnőbb változások Bér-hegy, részben pedig a Musti-haraszt északi felén tapasztalhatók. Ezt a részt a XIX. század végén csaknem teljesen levágták, ugyanakkor idősebb fák, facsoportok is maradtak. A fennhagyott részek között – részben a legeltetés, másrészt a sekély talaj miatt – tisztások, gyepfoltok alakultak ki. A felhagyást követően a tisztások, gyepes foltok elkezdtek beerdősülni, a hagyásfás részek pedig betöltődni, záródni. A kétféle rész még ma is sokfelé felismerhető mozaikot képez. Az egykor is legalább részben fával borított foltokon változatos szerkezetű erdőket, az egykori gyepek helyén – kiterjedésüktől és termőhelyüktől függően – homogén, fiatal-középkorú

állományokat találni. A felhagyás után záródó erdők gyepszintjükben gyakran még ma is több kifejezetten száraz gyepi fajt őriznek (pl. *Orchis tridentata*, *Adonis vernalis*, *Vinca herbacea*).

A rendszeresen kezelt részeken (a Ballai-magyal déli oldalában és a Ballai-magyal – Bér-hegy vonulattól északra) a faállomány szerkezete és összetétele ma is mutatja az ember egykori és jelenlegi hatását. A Ballai-magyal déli oldalainak tölgyesein elsősorban a sarjasztatás és a rendszeres tisztítások, gyérítések nyomai láthatóak. Így ezek az állományok a kevésbé kezelt tölgyesekkel és az elképzelt képpel összevetve is kisebb mennyiségben tartalmaznak elegyfákat és az állományszerkezet is többnyire homogén, cserjeszintjük gyakran hiányzik.

Az északi rész bükkösei elsősorban megváltozott fafajösszetételükben mutatják az emberi beavatkozást. Ez rámutat arra is, hogy az emberi tevékenység a növényzet összetételére nagy befolyással lehet. A részletesen vizsgált fennsíkperemi rész északi felén, a Hegyes-berek – Köves-hegy – Tésés-tető vonulaton jelentős változások történtek: itt nagy területeken váltotta fel a bükköt a magas kőris és a gyertyán, kisebbben pedig a cser és fenyőfajok. A változó viszonyok a nyírnek sem kedveztek, a XIX. században még gyakori fafaj ma már ritkaságnak számít. A vizsgálatok segítségével az is látható, hogy a változások irányát és mértékét – az emberi hatások mellett – a termőhely is befolyásolta: összefüggés figyelhető meg a bükk visszaszorulása, a felújítások ideje és a termőhely között is.

A vizsgált terület északi részén (Hegyes-berek) található területek mélyebb talajúak, nagyrészt enyhén északra lejtnek, itt ma csaknem elegyetlen, homogén bükkösöket találni, amelyek csak zártágukban és abban különböznek elődeiktől, hogy azok korosztály-szerkezete változatosabb volt. Más a helyzet a Köves-hegy tetején, ennek déli-délnyugati részén és ettől keletre is. Bár itt még a XX. század elején is elegyetlen vagy alig elegyes bükkösök voltak, felújításuk után már magas kőris és gyertyán uralta erdők alakultak ki.

Így a Köves-hegyen 2000-ben a bükk aránya csak 20% volt, míg a magas kőrisé 46, a gyertyáné 33%, a Csákány-völgy – Két Futóné-köze közötti területen 1955-ben bükk aránya csak 17%, a magas kőrisé pedig közel 55% (jelenleg ez az arány 32, illetve 50%). Az ilyen nagy mértékű bükk-magas kőris váltás a gyorsan, szinte tarvágásszerűen alkalmazott felújítógátásokkal, valamint a sok helyen sekély, köves talajjal magyarázható. A felújítások „eredményességét” az is jelzi, hogy a záródási viszonyok 1955-ben gyakorlatilag megegyeztek a XIX. század végén tapasztaltakkal. Ez jól megmutatkozik a légifotón is, ahol különösen tetőkön látszanak ligetesnek a fiatalosok.

Az állományok képe, fiziognómiájára alapozott vizsgálatok meglehetősen bonyolult és nehezen áttekinthető kategóriarendszert és elterjedési mintázatot eredményeztek, amelyek azonban néhány fontosabb összefüggést megmutatnak. A régóta ne kezelt ligetes és a zárt állományok a természetes körülmények között várható mozaikos elrendeződést csak helyenként mutatják, máshol inkább nagyobb tömböket alkotnak egymás mellett. Ennek, illetve a sok nem teljesen zárt állománynak feltehetően termőhelyi okai vannak, a déli oldalak sekélyebb talajain található állományok természetes körülmények között is sok ligetes részt tartalmazhatnak.

Az alacsony borítású cserjeszinttel rendelkező állományok az északias kitettségekben gyakoriak, ahol többnyire büккеgyes, árnyas erdők találhatóak. A fejlett alsóbb fás szárú szintekkel rendelkező részek a délies oldalakra jellemzők. Az itteni állományok felső lombszintje vagy nem teljesen zárt, vagy a fényt jobban átengedi, így fejlett alacsonyabb fás

szárú szintek tartós kialakulásának kedvez. A mélyebb talajú völgyelésekben inkább fajok, a sekélyebb talajú hegyorrokon inkább cserjék jellemzik az alsóbb szinteket.

A felvételek a **lombszint összetétele** szerinti csoportosítása egyértelmű, jól elválo típusokat és ezek közötti átmenetek eredményezett (1. táblázat). A csoportokat olyan fajok jellemzik, amelyek termőhelyi igénye határozott és viszonylag szűk spektrumot fog át. A sorozatokat eltérő és / vagy kevésbé szigorúan meghatározott termőhelyi igényű fajok különféle arányú kombinációi alkotják, ahol az üde árnyas és a fényben gazdag, száraz erdők fajtái alkotnak elegyes állományokat. E csoportokba, illetve sorozatokba a felvételek nagyobb része (többé-kevésbé) egyértelműen besorolható (kb. 1442 db, 75%), de még ekkor is marad több (kb. 475 db, 25%) felvétel, amely ezek között a csoportok – sorozatok között is köztes helyet foglal el (nem sorolhatók be egyértelműen egyetlen ilyenbe).

1. táblázat. A fajösszetétel vizsgálata során kialakított csoportok és sorozatok

Csoportok:

I. Bükkösök (147 db felvétel, 7,7%). Az alig elegyes, *Fagus sylvatica* uralta állományok, a bükk elegyaránya eléri a 70%-ot. A leghomogénebb csoport, a csoportosító eljárások is egységesen kezelték. A részletesen vizsgált területen szinte kizárólag meredek északias kitettségű lejtőkön és mély völgyek alján előforduló csoport, a fennsík déli letörésétől egy hegyháttal északabbra már enyhe lejtésű tetők északias részén is megtalálható.

II. Kocsánytalan és csertölgy uralta állományok (171 db felvétel, 8,9%). A csoportosító eljárások által is alapvetően egységesen meghatározott, hazánkban nagy területen gyakori és jellemző fajkombináció. A két tölgyfaj együttes aránya eléri a 80%-ot. Termőhelyi adottságokhoz jól köthető csoport. Többnyire déli kitettségben, nem túl meredek lejtőkön, mélyebb termőrétegű talajon található, ahol a dolomiton kívül, illetve helyett valamilyen más kőzet is részt vesz a talaj kialakításában. Ha a lejtő meredeksége, vagy a talaj váz tartalma nő, akkor többnyire a következő csoport váltja fel.

III. Molyhos tölgyvel jellemezhető állományok (411 db felvétel, 21,4%). Három szubmediterrán elterjedésű, melegkedvelő faj (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*, *Fraxinus ornus*) uralta, többnyire elegyes állományok. A három faj elegyaránya tág határok között változhat, de a molyhos tölgy eléri az 5%-ot, a cseré pedig nem haladja meg a 85%-ot. Az egyéb fajok közül a vízigényesebbek összesített aránya nem haladja meg az 5%-ot. A vizsgált területen a legnagyobb kiterjedésben előforduló csoport, állományai a meredek déli oldalak sekély talaján, elsősorban a lejtők alsó részén találhatóak. Minél meredekebb az oldal, annál magasabbra hatol, a Móróc-tető igen meredek oldalán kivételesen eléri az 500 m tszf. magasságot, az enyhébben lejtő Bér-hegyen a 450 m-t.

Sorozatok:

IV. Bükk – magas kőris-hárs – gyertyán sorozat (261 db felvétel, 13,6%). Elsősorban vízigényes, üde erdei fajok alkotják, a legfontosabbak a *Fagus sylvatica*, a *Carpinus betulus*, a *Fraxinus excelsior*, az *Acer* és a *Tilia* fajok. Többnyire elegyes állományok, de a bükk kivételével csaknem valamennyi faj egyeduralmú is lehet. A tölgyek aránya nem haladja meg a 15%-ot. Többnyire árnyas, üde jellegű erdők, de lehetnek fényben gazdagabb állományok is (elsősorban a *Fraxinus excelsior* uralta foltok). Két további „alsorozatra” bontható, ezek egyikére inkább a bükk és a gyertyán a jellemző, a másikkra a bükk és a magas kőris, hársak, juharok. A fennsík letörésének déli peremét adó tetősoron csak

északias, kissé északabbra azonban már nem meredek oldalakon, akár délies kitettségekben, valamint völgyek alján is megjelenhet.

V. Bükk – csertölgy – magas kőris-hárs sorozat (53 db felvétel, 2,8%). Az árnyas, üde és a fényben gazdag erdők közötti, mindig elegyes átmeneti sor, ahol az egyik (árnyasabb, üdőbb) végét a cser elegyes bükkösök, másikat (fényben gazdagabb, szárazabb) a bükk és / vagy magas kőris elegyes cseresek (a *Quercus cerris* aránya elérheti a 60%-ot), „közepét” a bükk-magas kőris-cser állományok alkotják, ahol a *Fraxinus excelsior* a leggyakoribb (55%-ig). Valószínűsíthetően erős emberi hatásra létrejött sorozat. A bükköt nagyobb arányban tartalmazó állományok az északias kitettségű területeken találhatóak, a tetőkön délebbre a sok magas kőrist, illetve hársat tartalmazó, csaknem bükk nélküli állományok alkotnak keskeny sávot.

VI. Bükk – virágos kőris sorozat (9 db felvétel, 0,5%). Két teljesen eltérő klímaigényű fafaj, a *Fagus sylvatica*, és *Fraxinus ornus* – a Dunántúli-középhegységre jellemző – elegye alkotja ezt a sort. Ritka, de jól elváló sorozat, a meredek északi lejtők közepéhez kötődik. Ezen belül az állománytípusok mozaikosan, a talajnak és az erdődinamikai állapotnak megfelelően találhatóak. Minél sekélyebb, sziklásabb a talaj, annál kevesebb a bükk és annál nyíltabb maga az állomány is. A sziklapadokon mind a bükk, mind a zárt erdő visszaszorul, helyét erdő-gyep mozaiknak adva át.

VII. Kocsánytalan tölgy – magas kőris-hárs – bükk sorozat (128 db felvétel, 6,7%). A bükkösöktől a bükk-magas kőris-hárs-kocsánytalan tölgy alkotta állományokon keresztül a kevés magas kőrist és / vagy hársat tartalmazó kocsánytalan tölgyesek felé „haladó” sorozat. Az állományok részben a bükk arányával jellemezhetők, ennek csökkenésével párhuzamosan nő a kocsánytalan tölgy / magas kőris-hárs arány szerepe. Gyakran igen elegyes állományok. A bükköt jelentősebb, kb. 30% feletti arányban tartalmazó felvételek mind északi lejtő középső harmadában találhatóak (térbelileg a bükk-virágos kőris sorozat állományaihoz kapcsolódnak). A többi (kevesebb bükköt tartalmazó) állomány egyéb kitettségekben, igen mozaikosan fordul elő. A fennsík legszélén déliesen kívül bármilyen fekvésben előfordulhatnak, ettől kissé északabbra azonban már a délies oldalak erdei. Jellemzően a hegyoldalak közepén, domború felszínformákon, többnyire meredek oldalakon találhatóak, nem ilyen lejtőkű területeken csak akkor, ha azok nehezen megközelíthetőek.

VIII. Gyertyános-kocsánytalan tölgyesek (22 db felvétel, 1,1%). *Carpinus betulus* és a *Quercus petraea* s.l. elegye alkotta, az árnyas és a fényben gazdag erdők közötti átmeneti jellegű, hazánkban máshol kiterjedt állományokat alkotó fafajösszetétel típus. Állományalkotó lehet a csertölgy is, aránya helyenként meghaladhatja a kocsánytalan tölgyét (sőt helyettesítheti is azt). A gyertyán aránya eléri a 20%-ot. A II. csoporttal (kocsánytalan és csertölgy uralta állományok) szoros kapcsolatban lévő sorozat, attól a numerikus eljárások többnyire nem választották határozottan el. Belső változatosságát a gyertyán és a tölgyek, illetve a tölgyek egymáshoz viszonyított aránya jelenti. A Tési-fennsík déli részén termőhelyhez kötött sorozat, kizárólag mélyebb, nem dolomit alapközetű völgyek, völgyelések alján, mélyebb talajon található, a déli, hegylábi részeken.

IX. Magas kőris-hárs – molyhos tölgy – csertölgy sorozat (241 db felvétel, 12,6%). Az elegyes, üde jellegű erdők és a molyhos tölgyesek közötti átmeneti sor, elsősorban két melegkedvelő, szárazságtűrő tölgyfaj (*Quercus pubescens*, *Qu. cerris*) és két nedvességigényesebb fafaj (*Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*) különféle arányú elegye alkotja. A nagylevelű hárs és a magas kőris (esetleg a gyertyán és / vagy a bükk) összesített aránya meghaladja a 20%-ot (és elérheti a 80%-ot). Magán a sorozaton belül is két jelentősebb irány figyelhető meg: a magas kőris-hárs csoport fajainak aránya 20-ról 60% fölé

emelkedik, illetve a cser- és a molyhos tölgy aránya is jelentősen eltérő lehet, mindkét fajfaj lehet sokkal gyakoribb a másikonál.

Igen változatos sorozat, több másik sorozat felé is mutat átmeneteket. Az ilyen összetételű faállományok a fennsík déli peremén nagyobb mennyiségben délies oldalak felső részén, tetőkön, illetve ezek közelében találhatóak. Alacsonyabb tengerszint feletti magasságban is előfordulnak, de ekkor már északias lejtőkön vagy völgyelések, völgyek alján. A déli peremtől északra is megjelennek, kiemelkedő tetők meredek, délies letörései felett vagy az oldalakban. A tengerszint feletti magasság növekedésével párhuzamosan nő a magas köris-hárs csoport fajainak aránya, a cser-molyhos tölgy arány pedig inkább a cser felé tolódik el.

A sorozatok és csoportok jól jelzik, hogy fajfajösszetétel szempontjából mennyire összetett, sőt bonyolult a terület vegetációja. A faállományt kizárólag faji összetétele alapján vizsgálva, a következő általánosabb, átfogóbb megállapítások tehetők:

Viszonylag kevés a „tisza” fajfajösszetételű felvétel (csoportok, 729 db, 38%). Ezek egy hűvös-nedves – száraz-meleg grádiens mentén találhatóak. A hűvös-nedves véget az elegyetlen vagy csaknem elegyetlen bükkösök alkotják. Ezek tetők északi részén, északias kitettséggű lejtőkön találhatóak. A másik végponton két csoport található, amelyek a domborzat, a talaj típusa, termőrétegének vastagsága szerint válnak szét. A meredek, sekély talajú, déli kitettséggű lejtőkön egy molyhos, a kevésbé meredek oldalakon, mélyebb talajon egy kocsánytalan tölgyben gazdag csoport figyelhető meg.

A többi felvétel változatos átmeneti sorozatokat alkot (1188 felvétel, 62%). Vannak olyanok, amelyek közelebb állnak valamelyik „tisza” fajfajösszetételű csoporthoz, de a többség inkább ezek között helyezkedik el. Bár ezek faji összetétele, a legfontosabb alkotó fajfajok kombináció szerint igen eltérő lehet, annyiban igen hasonlóak egymáshoz, hogy az előbbi száraz-meleg, illetve hűvös-nedves végpont között találhatóak. Ezek lehetnek közelebb valamelyik végponthoz, de állhatnak „félúton” is a bükkösök és a tölgyesek között.

A *gyepszint faji összetételére*, valamint a *fajok ökok csoportjaira* alapozott csoportosítások nehezen áttekinthető és többféleképpen értelmezhető eredményeket hoztak. A felvételek alapján nem igazán jól elváló, inkább átmeneti sorhoz hasonló típusok sora különíthető el. Ezek a sorok 5 csoportba rendezhetők.

A gyepszint típusainak és a típusok csoportjainak térbeli elterjedési mintázata mindkét megközelítés esetén kettősséget mutat. Míg a völgyek alján, északias oldalakon az üde erdei fajokkal (illetve kizárólag a fajkészlet alapján üde és általános erdei fajokkal) jellemezhető, egymáshoz ebben a tekintetben hasonló gyepszint típusok nagyobb foltokat alkotnak, addig a tetőkre, délies oldalakra ez kevésbé jellemző, itt a gyepszint kisebb területen belül nagy változatosságot mutat. Még ennél is mozaikosabbak azok a részek, ahol tetők és meredek, gyakran sziklás, kötörmelékes, domború északias oldalak találkoznak. Ugyanakkor az is kimutatható, hogy az alacsonyabban lévő, délies kitettséggű, sekély talajú hegyorrok nagyobb részén kifejezetten a száraz talajra utaló típusok fordulnak elő.

A felvételek a *vízgazdálkodás* tekintetében folyamatos átmeneti sort képeznek. A leggyakoribbnak a félszáraz termőhelyek növényei által jelzett típusok bizonyultak. A típusok mintázata meglehetősen változatos, csak kisebb kiterjedésű homogén foltok találhatóak, ezek a kevésbé meredek hegyoldalakhoz, hegylábi részekhez látszanak kötődni. Ahol a domborzat változatos, ott a vízgazdálkodás kis területen belül is igen változó lehet.

A **fajok életformáira** alapozott egyszerű funkciós csoportok alapján kimagaslóan azok a típusok a leggyakoribbak (58%), amelyeket a különféle füvek és sások nagy arányú előfordulása jellemez. Ez azért is várható volt, mert a területen a gyepszintben legnagyobb mennyiségben előforduló 4 faj mind fűféle. Ezek a típusok leginkább a kevésbé meredek délies oldalakon jelentkeznek, de alkothatnak összefüggő foltot vízvesztő helyeken, északias kitettségű, domború lejtők felső harmadában is. E típuscsoport mellett csak a geofitonok uralta típusok találhatók összefüggően egyes völgyalji részeken. Szintén a völgyek alján, valamint a hagymás-gumós fajok uralta típusok mellett jelenik meg egy heterogén összetételű csoport. A többi típus, illetve más domborzati körülmények között a típusok mozaikosan helyezkednek el. Zárt erdő közepén érdekes az 1-2 éves fajok uralta típusok viszonylag gyakori jelenléte is.

Összességében a gyepszint különösen nehezen tipizálható, a kialakított típusok közötti határ nem éles. Fontosabb jellemzői leginkább táblázatban foglalható össze:

2. táblázat. A gyepszint fontosabb áttekintő csoportjainak jellemzése és elterjedése.

Jellemző				
térbeli előfordulás	fajok	ökocsoportok	vízgaz-dálkodás	funkciós csoport
Északias oldalak, völgyek alja	<i>Allium ursinum</i> , <i>Corydalis cava</i> , <i>Anemone ranunculoides</i>	üde erdei fajok	üde-félmedves	kora tavaszi hagymás-gumós fajok
Meredek, sziklás északias oldalak	<i>Carex alba</i> , <i>Calamagrostis varia</i> , <i>Galium sylvaticum</i> , <i>Solidago virgaurea</i>	száraz talajú, sziklás erdők fajai	félszáraz	füvek-sások
Tetők déli része	<i>Smyrnuim perfoliatum</i> , <i>Corydalis cava</i> , <i>Ficaria verna</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Veronica hederifolia</i>	zavarástűrő (és üde) erdei fajok	félszáraz-üde	1-2 éves fajok
Hegylábi völgyek alja	<i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Mercurialis perennis</i>	üde erdei fajok	üde	évelő kétszikűek
Meredek délies oldalak, elsősorban hegyorrok	<i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>Carex humilis</i> , <i>Teucrium chamaedrys</i>	erdőszegélyek, száraz erdők fajai	száraz	füvek-sások
Meredek délies oldalak, elsősorban völgyelések	<i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i>	általános erdei fajok	félszáraz	füvek-sások
Kevésbé meredek délies oldalak, hegylábi részek	<i>Poa nemoralis</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> , <i>B. sylvaticum</i> , <i>Festuca heterophylla</i> , <i>Melica uniflora</i>	erdőszegélyek fajai, száraz és általános erdei fajok	száraz-félszáraz	füvek-sások

Az eddigiek összefoglalásaként a terület erdeinek sokféle vegetáció-térképe készíthető el, a különféle megközelítések eltérő arányú figyelembevételével. A disszertációban ezek közül egy **florisztikai szempontú** szerepel, amely egyfajta **erdőtípus-térképnek** is tekinthető.

Az alkalmazott kategória-rendszer elsősorban a lomb- és a gyepszint faji összetételén, a gyepszint további, a faji összetételből levezethető tulajdonságain, valamint egyes cserjeszintre és termőhelyre vonatkozó adatokon alapul. A felvételeket így 58 (33 florisztikailag jellegzetes és 25 nem jellegzetes) típusba lehetett sorolni, amelyek nagyobb csoportokat alkotnak (3. táblázat).

3. táblázat. A Tési-fennsík déli részének elsősorban florisztikai alapon elkülönített erdei vegetációs egységeinek főbb csoportjai és az altípusok száma:

- I. Száraz talajú sziklaerdők (6)
- II-III. Bükkösök (II.) és magas kőrises-gyertyános-hársas-cseres származékaik (III.) (9)
- IV. Üde törmelékes erdők (4)
- V-VI. Kocsánytalan tölgyelegyes félszáraz-üde erdők (8)
- VII. Elegyes tetőerdők (9)
- VII-VIII. Átmenet a tetőerdők és a molyhos tölgyesek között (3)
- VIII. Molyhos tölgyesek (9)
- VIII-IX. Átmenetek a molyhos és a cseres-kocsánytalan tölgyesek között (4)
- IX. Cseres-kocsánytalan tölgyesek (6)

Az eddigiek alapján a területről az az áttekintő képünk alakulhat ki, hogy részben néhány jól megfogható erdőtípus, néhány szintén jellegzetes átmenti típus, valamint az ezek közötti további átmenetek jellemzik. Ha egyszerűsítésként nézzük a Tési-fennsík déli részének növényzetét, jól látszik, hogy a két legfontosabb, legelterjedtebb növényzeti típust az északi rész üde, árnyas, többnyire cserjeszint nélküli bükkösei, ezek kőrises-gyertyános-hársas származékai, valamint a déli rész fényben gazdag, többnyire fejlett cserjeszinttel rendelkező tölgyesei alkotják. Utóbbiak florisztikai alapon tovább oszthatók a lankásabb oldalak, hegylábi részek mélyebb talaján előforduló kocsánytalan tölgyben és a meredek és / vagy sekély talajú részeken gyakori molyhos tölgyben gazdag típusokra, mely utóbbi még tovább bontható zárt és gyepekkel mozaikos állományokra. Az átmenetek egy része kiterjedten és nagyobb foltokban jelentkezik az északias kitettséggű, száraz, sziklás-köves részeken, a meredek kötőmélékes lejtőkön, a tetőkön és a mélyebb talajú völgyekben. Az így kapott eredmény lényegében megfelel a klíma és domborzat alapján várhatónak.

A hazánkban máshol – elsősorban az Északi-középhegységben – tapasztalható **vegetációs zónák** (illetve régiók) a Tési-fennsík déli szélén (akárcsak a Déli-Bakonyban; FEKETE 1964, FEKETE – ZÓLYOMI 1966) máshogy alakulnak. Az Északi-középhegységben kiterjedt, a bükkösök és cseres-tölgyesek között elhelyezkedő átmenet, a gyertyános-tölgyes ilyen formában hiányzik, gyertyános-tölgyesek csak a hegyláb mélyebb völgyeiben fordulnak elő. A Keleti-Bakony déli részén a bükkösök és a molyhos tölgyben gazdag erdők csaknem érintkeznek egymással. A bükkösök és a tölgyesek közötti átmenetet elsősorban nem a gyertyános-tölgyesek képviselik, az átmenetet a fennsík peremén magas kőrissel és hársakkal elegyes erdők alkotják, kissé délies kitettségekben elsősorban cser- és molyhos tölgygyel, északiasban kocsánytalan tölgygyel és bükkal. A peremtől északabbra az utóbbi típus már déli kitettségekben fordul elő, míg a tetők szélén továbbra is előfordulhatnak a molyhos és csertölgygyel elegyes hársas-kőrises erdők, de itt már csak kis foltjaikat találni. Az átmeneti típusok közül csak a molyhos és csertölgyben gazdagnak vannak florisztikailag jellegzetes típusai, a kocsánytalan tölgyes-hársas-magas kőrises erdők leginkább fafajösszetételükben, cserjeszintjükben és termőhelyükben hasonlítanak egymáshoz.

A *különböző megközelítéseket összehasonlítva* az erdőkről pontosabb képet lehet kapni. Így több, a termőhely-növényzet, illetve a növényzet különböző tulajdonságai közötti kapcsolat, összefüggés válik láthatóvá.

A talaj vízgazdálkodása és a fafajösszetétel kapcsolata alapján:

1. A legjobb vízgazdálkodásúnak a magas kőris-hársak-gyertyán-bükk alkotta elegyes erdők bizonyultak. A minták összképe alapján kissé kevésbé üde jellegűek a gyertyán-kocsánytalan tölgy, illetve a bükk-cser-magas kőris fajokkal jellemezhető sorozatok. Ennél már kissé szárazabb körülmények között fordulnak elő az olyan elegyes erdők, amelyek kocsánytalan tölgyet tartalmaznak (VII. sorozat) és az elegyetlen bükkösök. A büккеlegyes erdőkön belül a legszárazabbak a kevés virágos kőrist és / vagy lisztes berkenyét tartalmazó bükkösök. Ennek jó magyarázatát adja, hogy ezek sziklák környékén, köves, sekély talajon fordulnak elő, amely nyilvánvalóan rosszabb vízgazdálkodású. Erre utal a lomb szintben jelenlévő *Fraxinus ornus* és *Sorbus aria*, valamint ezeknek az erdőknek a jellegzetes gyepszintje is. Pusztán a fafajösszetételből nem derül ki, de az elegyetlen bükkösök szárazabb helyeken történő nagyobb arányú előfordulása is hasonló okokkal magyarázható: ezen állományok elég nagy része (közel fele) a domborzat (és gyepszint) alapján az előzőhöz hasonló.

2. A tölgyesek esetében a magas kőrissel és / vagy hársakkal elegyes molyhos és cseres-tölgyesek a kapott eloszlás alapján a talaj vízgazdálkodása szerint is üdébbnek bizonyultak a kevésbé elegyes állományoknál. Ez megerősíti azt, hogy ezek az üdébb erdők felé átmenetet mutatnak.

A fafajösszetétel és az állományok képe (fiziognómiája) közötti kapcsolatok alapján a fontosabb fafajösszetéltípusokra (csoportokra és sorozatokra) 4 fontosabb szerkezeti típus a jellemző:

1. A bükkös és büккеlegyes típusokra jellemző, hogy általában zártak (80% felett), cserje vagy második lomb szint csak kivételesen található bennük. Ha mégis van cserjeszint, akkor azt a fafajok fiatal egyedek alkotják.

2. Szerkezeti szempontból jól elkülönülnek a legalább 5% gyertyánt tartalmazó tölgyesek. Ezek 15 m-t meghaladó állományok, a területen egyedül itt gyakori a 10%-os borítást meghaladó második lomb szint (az állományok 40%-ánál fordult elő). Ez a típus fejlett cserjeszinttel is rendelkezhet, amelyet fafajok jellemeznek. Ez akkor fordul elő, ha a korábbi gyertyános-tölgyesek lomb szintjéből a gyertyán valamilyen oknál fogva visszaszorult. Ezt elsősorban emberi hatás okozhatta, (különösen a régi) üzemtervekben sok utalás történik arra, hogy a gyertyán nem kívánatos fafaj és arányát minél kisebbre célszerű (kell) csökkenteni. Az, hogy ezek az állományok a lomb szint ligetesedése után gyertyánnal kezdenek betöltődni, utal arra, hogy a természetes (illetve természetesebb) fafajösszetétel kezd visszaalakulni.

3. A cser-kocsánytalan tölgy alkotta faállománytípus legfontosabb jellemzője a hiányzó második lomb szint és a gyakori fejlett magas cserjeszint (az állományok közel 60%-ában borítása eléri a 33%-ot), amelyet jellemzően fafajok és nem cserjék uralnak.

A 4. típusba több, általában a fényt jobban áteresztő lomboszatú fafajokkal (tölgyek, magas kőris) jellemezhető faállománytípus került (III. Molyhos tölgygyel jellemezhető állományok, VII. Kocsánytalan tölgy – magas kőris-hárs – bükk és IX. Magas kőris-hárs – molyhos tölgy – csertölgy sorozat, valamint ezek átmeneteinek többsége). Jellemzőik a szórványosan (a

felvételek 10-15%-ában) előforduló erőteljesebb (10% feletti záródású) második lomb szint, a fejlett, cserjefajok alkotta magas cserjeszint (borítása a felvételek több mint felében eléri a 33%-ot), a gyakran nem teljesen zárt (80%-os alatti záródású) lomb szint és a 8-15 m közötti állománymagasság.

A fafajösszetétel és a cserjeszint kapcsolata alapján:

1. A bükkös állományok közül a *Fraxinus ornus*-t is tartalmazó, sziklás, köves talajúak esetében található csak gyakrabban cserjeszint, amit szinte kizárólag fák (bükk és / vagy virágos kőris) alkotnak. A további elegyetlen bükkösöknél a cserjeszint hiányzik.
2. A nagyobb mennyiségben magas kőrist, hársat, gyertyánt tartalmazó büккеlegyes erdőkben már gyakoribb a fejlett cserjeszint, amelyet elsősorban üde erdei fafajok fiatal példányai alkotnak. Mindezt jól magyarázza, hogy ezekben az állományokban a sok magas kőris miatt az erdőbelső legalább helyenként fényben gazdagabb, mint az elegyetlen bükkösökben. Szintén üde erdei fafajok (elsősorban a gyertyán) jellemzik a legalább 5% gyertyán elegyet tartalmazó cser-kocsánytalan tölgy állományokat cserjeszintjét.
3. A húsos somos cserjeszint leginkább a magas kőris-hárs és különféle tölgyfajok alkotta elegyes erdőkre jellemző, ezeknél az 5%-nál nagyobb borítású cserjeszinttel rendelkező állományok legalább 2/3-a ilyen. Ez egybevág azzal, hogy mind az ilyen fafajösszetételű állományok, mind a húsos somos cserjeszint a tetőkön, valamint az olyan délies oldalakon gyakoriak, amelyek nem közvetlenül a fennsík peremén helyezkednek el.
4. A molyhos tölgy uralta állományok cserjeszintjének összetétele igen vegyes képet mutat. Ahogy várható volt, a cserszömörécés cserjeszint kizárólag ehhez a fafajösszetételhez kapcsolódik.
5. A cser-kocsánytalan tölgy állományok cserjeszintjének kimagaslóan leggyakoribb alkotója a *Fraxinus ornus*. Ez feltehetően az ezeket az állományokat érintő tisztításoknak, tüzeknek tudható be, amelyek kedvező feltételeket teremtettek a területen csaknem mindenhol előforduló pionír jellegű virágos kőris betelepülésének, majd fennmaradásának egyaránt.

A lomb- és a gyepszint faji összetétele között – elsősorban a gyepszint igen változó, típusokba alig sorolható összetétele miatt – csak néhány esetben lehet egyértelműen kimutatható kapcsolatot, összefüggéseket találni. Ezek közül az érdekesebbek a következők:

1. A gyertyános-tölgyesek, illetve a kocsánytalan tölgy-magas kőris-hárs-bükk sorozat állományaihoz nem kötődik egyik gyepszinttípus sem, ami ezeknek a fafajösszetételű élőhelyeknek az átmeneti jellegét mutatja. Ehhez a két faállománytípushoz leginkább a *Dentaria (Cardamine) bulbifera*-ról elnevezhető gyepszinttípus kapcsolódik, utalva arra, hogy a két fafajösszetétel-típus élőhelyi igényét tekintve közel áll egymáshoz. Ugyanakkor ez a [*Dentaria (Cardamine) bulbifera*-s] gyep típus a bükkösökből származtatható, magas kőris-bükk (gyertyán-hárs) állományokban is nagyobb arányban található, így összeköti a bükkösöket az üde jellegű, elegyes erdőkkel.
2. Az üde, sziklás talajú erdők között a gyep- és a lomb szintben, egymással párhuzamosan egy vízgazdálkodási gradiens látható. Az üde végén a szurdokerdőszerű, tölgyek nélküli, völgyalji állományok találhatóak. A száraz (meleg) véget zavarástűrő fajokban (pl. *Chaerophyllum temulum*, *Parietaria officinalis*, *Urtica dioica*) gazdag gyepszinttípus jelenti, amit a hozzá tartozó kétféle – büккеlegyes, illetve molyhos tölgyelegyes – lomb szinttípus oszt tovább. Ez a gyepszinttípus így összeköti a törmeléklető-erdő jellegű, hátsas-kőrises-bükkös állományokat a magas kőris-hárs-cser-molyhos tölgy sorozat tagjaival. Ilyen pl. az elsősorban zavarástűrő fajok által jellemzett gyepszintű, de már nem sziklás

talajon, hanem tetőkön található (*Geranium lucidum*-os) magas kőrises molyhos tölgyes. A lombszintjük alapján a magas kőrís-hárs-cser-molyhos tölgy sorozatba tartozó felvételek további négy gyepszinttípussal fordulnak elő nagyobb arányban. Ezek közül kettő elsősorban ehhez a faállománytípushoz kötődik, de mindkettő viszonylag nagyobb mennyiségben fordul elő egyéb magas kőrís elegyes állományok alatt, tehát ez a két lombszint-gyepszint típus is a büккеlegyes erdőket köti össze a molyhos tölgyesekkel. Egyikükben még nagyobb arányban és mennyiségben fordulnak elő üde és zavarástűrő erdei fajok, míg a másokban nagyobb szerepet kapnak az általános erdei fajok.

3. A tág vízgazdálkodási igényű általános erdei fajok jellemezte gyepszinttípusok csaknem valamennyi tölgyes faállománytípussal rendszeresen előfordulnak. A tipizálás során a leggyakoribb gyepszinttípusnak a *Melica uniflora* uralta bizonyult, ugyanakkor sejthető volt, hogy nem homogén típus. Ha a különböző fafajösszetétel-típusokkal együtt előforduló *Melica uniflora*-s gyepszinttípusokat önálló egységeknek tekintjük, és elkészítjük mindegyiknek a szintetikus tabelláját, akkor látszik, hogy a faállománytípusok a gyepszinttípust elég jól elkülöníthető részekre osztják. Így a magas kőrís-hárs-molyhos tölgy sorozatba tartozó *Melica uniflora*-s felvételekben állandó faj még a *Corydalis pumila*, a *Geum urbanum* és a *Viola odorata*, a molyhos tölgyes csoportba tartozókban a *Lithospermum (Buglossoides) purpureo-coeruleum*, a *Geum urbanum* és a *Viola odorata*, míg a cseres-tölgyesekben a *Dactylis glomerata*, a *Fragaria vesca*, a *Melittis carpatica* és a *Poa nemoralis*. Így a lomb- és a gyepszint típusai mintegy összekötik és nem elválasztják egymást.

A területen található **nudum bükkösök** eltérnek az erdészeti irodalomban eddig ismertett nudum típustól: **vízgazdálkodásuk** többnyire félszáraz, ugyanakkor az üde nudum típusra jellemző vastag avarszint hiányzik, a talajt legfeljebb vékony rétegben, inkább csak foltosan borítja avar. Mindez, valamint a gyakori mohafoltok azt támasztják alá, hogy ezek a bükkösök a mészkerülő bükkösökre hasonlítanak. Ugyanakkor mindig sziklaerdők mellett helyezkednek el, gyakran sziklaerdei lágyszárúakat is tartalmaznak. Ez azt mutatja, hogy az ilyen kisavanyodó és / vagy tápanyagban szegény talajú jellegű foltok hozzátartoznak a bükkös sziklaerdők változatos képéhez.

A félszárazként ismert ***Carex pilosa*-s bükkösöknek** a területen több mint a fele, a sok *Carex pilosa*-t tartalmazó gyepszintű bükk-magas kőrís-gyertyán állományoknak csaknem az egésze üde (vagy még jobb) vízgazdálkodásúnak bizonyult. Ez arra utal, hogy a *Carex pilosa* által uralt, illetve meghatározott florisztikai összetételű gyepszintben a vízgazdálkodásra a további fajoknak is jelentős hatása lehet, a *Carex pilosa*, illetve az ezzel a fajjal rendszeresen együtt előforduló fajok jelenléte önmagában még nem feltétlenül utal (a vizsgált területen legalábbis) arra, hogy a gyepszint a bükkösök között szárazabb lenne.

Jól látható kapcsolat van a **domborzat, a vízgazdálkodási fok** (illetve a gyepszint típusa), az erdőtörténet és az egykori bükkösök **kőrisesedése** között is. A sok magas kőrís tartalmazó büккеlegyes állományok északról a fennsík pereme felé egyre gyakoribbak. Az üzemtervek alapján a bükk-magas kőrís váltás elsősorban a fennsík pereméhez közelebb található, üde-félnedves, fejlett kora tavaszi geofiton szinttel rendelkező bükkösöket érintette, az itt található, félszáraz vagy üde, hagymás-gumós fajokban szegényebb bükkösökben sokkal kevésbé jellemző. A fennsík belseje felé eső geofitonos bükkösök esetében kicsit más a helyzet: ezek vagy megmaradtak bükk uralta állományoknak, vagy a korábbi legeltetés annyira átalakította ezeket, hogy ma már (üres, jellegtelen gyepszintű cser-magas kőrís, illetve fenyő) származékerdők találhatóak a helyükön. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy ezeknek a büккеlegyes kőrises állományoknak a felújítása a

továbbiakban több figyelmet, illetve az eddigiektől eltérő módszert kíván, valamint arra is, hogy ezekben a bükkös származékerdőkben a bükk elegyarányának bizonyos határok közötti növelése kell legyen a cél.

Napjaink azon törekvése, hogy az erdőgazdálkodás lehetőleg több célt is figyelembe vegyen, felveti a kevésbé gazdaságosan művelhető erdők kijelölésének szükségességét. Ennek alapját a termőhelyi jellemzők és az állományok növekedési viszonyai jelenthetik, ezek szerint a kijelölés lehetőségét már az üzemtervi adatok részben megteremetik (pl. domborzati adatok, talajtípus, termőréteg vastagság, fatermési osztály). A kijelölés tovább pontosítható a disszertáció alapját képező feljegyzések, felvételek és elemzések, illetve módszer segítségével (fajkészlet, vízgazdálkodási fok, gyepi és szegély fajok nagy száma, sziklaerdei fajok jelenléte, történeti okok, gyepfoltok megjelenése, ligetesség).

Az adatok áttekintése alapján, az **erdőművelés gazdaságossága szempontjából** három kategória felállítása látszik célszerűnek, ahol a középső mintegy átmentet jelent a két szélsőség között:

1. Gazdálkodásra nem alkalmas területek. Azok a területek, ahol nyereséges fatermesztés nem folytatható. Itt erdészeti kezelést nem érdemes alkalmazni, legfeljebb egészségügyi termelés engedélyezhető, ezek vágáskor nélküli véderdőként tartandók fenn. A kevésbé meredek állományokban esetleg készletgondozó fahasználatok képzelhetők el. Kijelölésük alapja, hogy ezeken a területeken:

- természetes okokból nem záródik a faállomány;
- vagy meredek a hegyoldal, a talaj kötőrmelékes és / vagy sziklás, sekély vagy igen sekély (gyakran korábban is talajvédelmi rendeltetésű állományok);
- vagy a vízgazdálkodási fok félszáraznál szárazabb;
- vagy 6. fatermési osztályba tartozó állományok találhatóak, ahol a lomb szint magassága 80 éves korban sem haladja meg a 12 m-t;
- vagy sziklaerdei fajokat tartalmazó részek (sziklaerdők) vannak.

2. Gazdálkodásra korlátozottan alkalmas területek. Az erdőgazdálkodás számára nem kedvező részek, ahol várhatóan a gazdálkodás eredményessége alacsony marad. Gyenge vagy közepes növekedésű állományok, gyakran rossz termőhelyen és / vagy a gazdálkodásra alkalmatlan részek szomszédságában. Erdészeti kezelésüket a lehető legkevesebb beavatkozás elvére célszerű építeni. A kezelése során az ökológiai stabilitás fenntartására, esetleg növelésére kell törekedni, a többcélú erdőgazdálkodás csak így valósítható meg. Érdemes készletgondozó fahasználati módot, illetve szálalásos, szálalóvágásos technikákat alkalmazni. Különösen a fafajszelekciót kell kerülni, a fafajösszetétel alakulását a természetre kell hagyni – még akkor is, ha ez esetleg rövid távon a fatermesztési elképzelésekkel, irányelvekkel nem mindenben egyeztethető össze (pl. „túl” sok elegyfa megjelenése és fennmaradása a tölgyesekben). Többnyire biológiailag is értékes élőhelyek, így a mérsékelt kezelésük biológiai értékük fennmaradásához is hozzájárul.

3. A maradék állományok gazdálkodásra alkalmas területeken találhatóak, ahol az erdőgazdálkodás minden bizonnyal eredményesen folytatható. Kezelési irányelveikre több, közelmúltban megjelent kiadványban lehet útmutatást találni. A gazdálkodás során a természetes folyamatokra ezek esetében is célszerű minél inkább alapozni.

Ezek alapján indokolt átgondolni a terület erdészeti kezelését, szükséges az olyan erdők körének a szélesítése, ahol a jövőben semmilyen, vagy csak korlátozott mértékű fatermesztést folytatnak. Mindez egybevág egy eddig nem hangoztatott szemponttal is: a terület nagyobb része faji összetétele, fajgazdagsága és tájképi értékei miatt is védelmet érdemelne.

Az értekezés témájához kapcsolódó közlemények

Lektorált folyóiratcikkek és önálló kiadványok

- BÖLÖNI J., KIRÁLY G., SZMORAD F., TÍMÁR G. 1997: Új adatok az Északi-Bakony flórájának ismeretéhez. *Kitaibelia* 2: 13-19.
- BÖLÖNI J. 1997: Madárbirs (*Cotoneaster*) fajok Magyarországon. *Kitaibelia* 2: 174-176.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1997: A Bakony florisztikai feltárásának részeredményei. *Kitaibelia* 2: 210-212.
- KIRÁLY G., BÖLÖNI J., HULJÁK P., VOJTKÓ A. 1999: Havasi ribiszke (*Ribes alpinum*). In: BARTHA D., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I. *Tilia* 7: 144-151.
- BÖLÖNI J. 1999: Madárbirs fajok (*Cotoneaster* spp.). In: BARTHA D., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I. *Tilia* 7: 193-232.
- FORSTER E., BÖLÖNI J. 1999: Szirti fanyarka (*Amelanchier ovalis*). In: BARTHA D. - BÖLÖNI J. - KIRÁLY G. (szerk.): Magyarország ritka fa- és cserjefajai I. *Tilia* 7: 233-242.
- MOLNÁR ZS., KUN A., BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1999: II. Az élőhely-térképezés alkalmazása a biodiverzitás monitorozásában. In: MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer XI. Élőhely-térképezés. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 15-19.
- MOLNÁR ZS., BIRÓ M., BÖLÖNI J. 1999: III.2. Az élőhely-térképezés előkészítése. In: MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer XI. Élőhely-térképezés. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 23-39.
- KUN A., MOLNÁR ZS., RÉDEI T., BÖLÖNI J., HAHN I. 1999: III.3. Az élőhely-térképezés terepi munkái. In: MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer XI. Élőhely-térképezés. Scientia Kiadó, Budapest, pp. 40-62.
- MEDZIHRADESKY ZS., BÖLÖNI J., MOLNÁR ZS., KERTÉSZ M., VARGA Z., DEBRECZY ZS., MOLNÁR A. 2000: Mit tudunk a múlttól? In: MOLNÁR ZS., KUN A. (szerk.): 4. Alföldi erdőssztyeppmaradványok Magyarországon. WWF füzetek 15: 20-25.
- BÖLÖNI J. 2001: Főbb erdőtársulás-csoportok részaránya az Országos Erdőrezervátum-hálózatban. *ER, Az erdőrezervátum-kutatás eredményei* 1(1): 45-52.
- KUN. A., ASZALÓS R., BOTTA-DUKÁT Z., BIRÓ M., BÖLÖNI J., FEKETE G., HORVÁTH F., KRASSER D., MOLNÁR ZS., RUPRECHT E., TÖRÖK K. 2002: A növénytakaró vizsgálata és leírása táji léptékben: az utóbbi évtized. In: FEKETE G. (szerk.): A Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve (1952-2002). MTA ÖBKI Vácrátót, pp. 35-64.
- OROSZI S., BÖLÖNI J. 2002: Az erdőállomány történetére vonatkozó adatok felkutatása. In: HORVÁTH F., BORHIDI A. (szerk.): A hazai erdőrezervátum-kutatás célja, stratégiája és módszerei. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 99-108.
- BARTHA DÉNES, BÖLÖNI JÁNOS, ÓDOR PÉTER, STANDOVÁR TIBOR, SZMORAD FERENC, TÍMÁR GÁBOR 2003: A magyarországi erdők természetességének vizsgálata. *Erdészeti Lapok* 138(3): 73-75.

Konferencia-előadások, poszterek

- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1997: Az aktuális és potenciális vegetáció különbségei és ennek okai az Északi-Bakonyban. IV. Magyar Ökológus Kongresszus, Pécs.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G., MOLNÁR ZS. 1999: A kistóalmi láprét vegetációja és ennek átalakulásai az elmúlt évtizedekben. Aktuális flóra- és vegetációkutatás Magyarországon, III. Országos Konferencia, Szombathely.
- KUN A., ASZALÓS R., BARTHA S., BÖLÖNI J., FEKETE G., HORVÁTH F., KIRÁLY G., MÁZSA K., MOLNÁR ZS., RÉDEI T., RÉVÉSZ A., VIRÁGH K. 2001: Tájföldrajzi kapcsolódású botanikai kutatások a Dunántúli- és az Észak-magyarországi-Középhegységben. Földrajzi kutatások, Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged.
- BIDLÓ A., BORHIDI A., BÖLÖNI J., CZÁJLIK P., FORRÓ E., HORVÁTH F., HAHN I., KOVÁCS G., MAGLÓCZKY ZS., OROSZI S., SILLER I., SOMOGYI Z., STANDOVÁR T., TRASER GY. 2001: Az erdőrezervátum-kutatás módszertana. Az erdőrezervátum-kutatás helyzete és perspektívája hazánkban, A Biológiai Tudományok Osztálya Közgyűlési Tudományos Ülése, MTA Székház, Budapest.
- BÖLÖNI J. 2002: A Szentgáli Tiszafás története a XVIII. század végétől napjainki. Aktuális flóra- és vegetációkutatás a Kárpát-medencében V., Pécs.
- BÖLÖNI, J., ASZALÓS, R. 2003: Ratio of natural forest habitat types in Hungary on the basis of the National Forest Database. Towards the sustainable use of Europe's forests. Forest ecosystem and landscape research: Scientific challenges and opportunities 25-27. June 2003. Tours, France, Abstract Book p. 43. (poszter és összefoglaló)
- MÁZSA, K., HORVÁTH, F., ASZALÓS, R., BÖLÖNI, J., BORHIDI, A. 2003: Naturalness status of forest-reserve sites on the basis of a nationwide survey in Hungary. Towards the sustainable use of Europe's forests. Forest ecosystem and landscape research: Scientific challenges and opportunities 25-27. June 2003. Tours, France, Abstract Book p.71. (poszter és összefoglaló)
- MÁZSA, K., HORVÁTH, F., ASZALÓS, R., BÖLÖNI, J., BORHIDI, A. 2003: Az erdőrezervátum-hálózat erdeinek jellemzése egy országos felmérés tükrében. 6. Magyar Ökológus Kongresszus, Gödöllő.

Kéziratos dolgozatok, kutatási jelentések

- BÖLÖNI J. 1996: A madárbirs (*Cotoneaster* EHRH.) nemzetség fajai a Dunántúlon. Diplomaterv, Erdészeti és Faipari Egyetem, Növénytani Tanszék, Sopron.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1998: A Kistóalmi-láprét botanikai felmérése és rekonstrukciós tervének elkészítése. Kézirat, Sopron.
- BÖLÖNI J., KIRÁLY G. 1999: A Szentgáli Tiszafás Természetvédelmi Terület állapotfelmérése és kutatási terve. Kézirat, Sopron.
- BÖLÖNI J. 2000: Természetes élőhelytípusok (Annex I. - Natural Habitat Types) azonosítási lehetőségei és korlátai az Országos Erdőállomány Adattár alapján. Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót.
- BÖLÖNI J. 2000: A Kab-hegy erdeinek áttekintő leírása és értékelése. Kézirat, Vácrátót.
- BÖLÖNI J. 2001: Az Élőhelyvédelmi Irányelv I. függelékében szereplő, hazánkban előforduló, ill. Magyarország által javasolt erdőtársulások (élőhelytípusok) országos szintű feltérképezése az Országos Erdőállomány Adattár leválogatásának botanikai értékelésével. Kézirat, MTA ÖBKI, Vácrátót.