

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**VERSENGÉSVIZSGÁLATOK A SOPRONI-HEGYVIDÉK
HOSSZÚLEJÁRATÚ KÍSÉRLETI TERÜLETEIN**

Készült a Nyugat-Magyarországi Egyetem
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskolája,
Erdővagyon-gazdálkodás (E3) programja keretében

Témavezető: DR. VEPERDI GÁBOR

Írta:
HORVÁTH TAMÁS
Okleveles erdőmérnök

SOPRON
2012.

Doktori iskola: Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola

Vezető: Prof. Dr. Faragó Sándor

Program: Erdővagyon-gazdálkodás (E3)

Programvezető: Prof. Em. Dr. Lett Béla

Témavezető: Dr. Veperdi Gábor

1. Téma meghatározása

Az erdészeti kutatások történetében mindig is kiemelkedő szerepet játszott a faterméstani tudomány ismereteinek bővítése. Ennek oka nem elsősorban az elméleti szakemberek tudományos kíváncsisága, hanem a gyakorlati tapasztalatok által előhívott szükségletek. Ilyen formában kezdetben a kutatások célja a jövőbeni fatermés megbecslése. A fatermési táblák napjainkban is az egyik legfontosabb bázisa a tervszerű erdőgazdálkodásnak.

Modellt alkotni, matematikai egyenletekkel leírni és megismerni a természetes folyamatokat: ez az, amit a későbbi korok kutatói fontosak tartottak. A modellalkotás, a terepen mért adatok feldolgozása és az összefüggések felismerése kezdetben munkaigényes feladat volt. Ennek ellenére a kezdeti kutatások számos, ma is használható eredményt hoztak.

A különböző környezeti tényezők az erdei ökoszisztémára csak igen hosszú időn túl fejtik ki hatásukat, vagy a hatás kimutatására hosszadalmas, időigényes kísérletsorozatok beállítása szükséges, amelyek kiértékelése sokszor több emberöltőn át folyamatos figyelmet kíván a szakemberektől. Ezek az úgynevezett hosszúlejáratú kísérletek, amelyek nemcsak hazánkban, de más országokban is kitüntetett szerepet töltek be az erdészeti kutatások területén. A belőlük nyert adatok fontos információkat szolgáltatnak a kutatók és majdan a gyakorlati szakemberek számára egyaránt.

A német nyelvterületen beállított ilyen jellegű kísérletek több mint 130 éve – folyamatos megfigyelés mellett – szolgáltatnak adatot az erdei ökoszisztéma változásáról. Az adatok begyűjtésében ilyen módon több generáció erdész szakembereire volt szükség, amelynek eredményeképpen olyan adatbázis áll rendelkezésre, amelyeknek köszönhetően a mai kor kutatója modern eszközök segítségével pontosabb, jobban felhasználható, különböző célú modelleket készíthet.

Ahhoz, hogy a 130 évvel ezelőtt gyűjtött adatok ma is felhasználhatóak legyenek, nemcsak a szakemberek kitartó munkájára volt szükség, hanem arra is, hogy mindenkor ugyanazon paramétereket mérjünk ugyan azon az egyeden (erdőben, mintavételi ponton). A felvételi módok szabványosítása ezért a hosszúlejáratú kísérletek kitűzésekor éppen olyan fontos, mint a mellmagassági átmérő helyének rögzítése egy-egy törzsön, vagy a mintaterület egyedeinek maradandó sorszámozása. A 2009. évben Magyarországon első ízben létesített Nelder kísérlet, amelynek első felvétele 2011. tavaszán megtörtént – ugyanolyan felvételi eljárással, mint az ehhez hasonló, más, külföldi országokban létesített kísérletek esetében. A kísérlet ebben az esetben is minimum 100 évre tervezett, amely során időről időre szükséges felvenni az állományt, megadott szempontok szerint.

A hazai hosszúlejáratú faterméstani kísérletek is évszázados múltra tekintenek vissza. Erőteljes fellendülésük az 1960-s évek elejére tehető, amikor

az Erdészeti Tudományos Intézet Erdőművelési és Fatermési Osztálya DR. SOLYMOS REZSŐ vezetésével és meghatározó szakmai irányításával kialakította a fontosabb hazai állományalkotó fafajok vonatkozásában a hosszúlejáratú fatermési, erdőművelési és ültetési hálózati kísérletek országos hálózatát. A fatermési kutatások fénykorában (1961-1995) több ezer hosszúlejáratú kísérleti parcella többszöri adatfelvétele történt meg, amelyek eredményeképpen új fatermési táblák és erdőnevelési modelltáblák kerültek publikálásra.

Az ilyen és ehhez hasonló mintaterületek adatai álltak és állnak rendelkezésre a kor aktuális témáinak kutatására. Hazánkban a vágásos erdőgazdálkodási módok mellett az elmúlt években egyre jobban teret hódított a nem vágásos üzemmód, amely új kihívásokat jelent az alapvetően vágásos erdőgazdálkodásra berendezkedett gazdálkodási környezetben. Hosszú távú tapasztalatok nélkül az új, és merőben más gazdálkodási módok még jobban felértékelik a hosszúlejáratú kísérletek jelentőségét. Felértékelik azért, mert ezek tapasztalataiból tudunk következtetni az egyes faegyedek viselkedésére különböző környezetben (biotikus és abiotikus). Az együttélés, az egymás mellett élés egyik biztos következménye és velejárója, hogy az egyes egyedek hatással vannak egymásra. Ez a hatás sokhelyütt figyelmen kívül hagyható (ültetvényyszerű gazdálkodás), azonban egy szálaló vagy szálaló vágásos üzemmódú beállt szerkezetű erdő esetében a természetes folyamatok lekövetéséhez szükséges ismernünk. Modellbe illeszteni a tapasztalatokat akkor lehet, ha ezen hatásokat számszerűsíteni vagyunk képesek. A szakirodalom által hazánkban kevésbé tárgyalt témakör a kompetíciós indexek, amelyek ezt a célt hivatottak elérni.

A Soproni-hegyvidéken 1990-ben 5 mintaterület – amely a hegyvidék jellemző faállományait ölelte fel – került kijelölésre, egyenként 3 ha nagyságban. A kijelölés a hosszúlejáratú kísérletek mintájára történt, azaz minden törzs sorszámmal lett ellátva, és minden törzs esetében rögzítésre került az egyed lokális koordinátája a mintaterületen belül. A későbbi kiértékelésekhez segítségem adva, az Egyetem szakemberei elvégezték az egyes mintaterületek megfelelő részletességű termőhelyi feltárását is. Az évek múltával a mintaterületeken ismételt adatrögzítés történt, amelyek ilyen szemléletben történő teljes körű kiértékelése ez idáig nem történt meg. Ezen erdőrészletek adatainak segítségével vizsgálja jelen munka ezen állományok faegyedeinek versengésben betöltött szerepét, és a versenyhelyzet mutatószámait a különböző növekedési paraméterek tükrében.

A munka irodalmi feldolgozásában ezért szükségesnek találtam olyan területeket is részletesen érinteni, amelyek közvetve használják fel a kompetíció kutatásának eredményeit: az egyes fa alapú növekedési modelleket. Minden bizonnyal a számítógépes modellezés – ahogyan az számos országban alkalmazott eszköze a gazdálkodói szintű tervezésnek – lesz a hatékony, sokoldalú tervezés eszköze a jövőben hazánkban is.

2. Célkitűzések

A változó gazdálkodói, társadalmi elvárások hatására az erdőgazdálkodók új szakmai kihívása a nem vágásos erdőgazdálkodási módok megvalósítása – azokon a területeken, ahol ezt a termőhelyi és fafaj szerkezeti tényezők engedik. A vágásos erdőgazdálkodási üzemmódok elméleti tudományos háttere kidolgozott, különös tekintettel az egykorú, elegyetlen faállományok esetében.

Az elegyes, többkorú állományok fejlődésének vizsgálata ilyen módon egyre inkább a középpontba kerülnek. Az elegyes erdők egyik kulcsfontosságú kérdése, hogy az egyes fafajok, amelyeknek hasonló termőhelyi igénye van, milyen mértékben hatnak egymásra, azaz milyenek a versengési viszonyok.

A dolgozat célja, hogy a rendelkezésre álló adatok segítségével megvizsgálja a Soproni-hegyvidék jellemző faállományait reprezentáló mintaterületek segítségével az elegyes erdő fejlődését, és a különböző származtatott adatok segítségével számszerűen kifejezhetővé tegye az egyes fafajok adott szociális helyzetéhez kötött versengésben betöltött szerepét.

Ezen cél elérése érdekében cél volt olyan egyedi paraméter kiszámítása, amely segítségével az egyes faegyedek állományban betöltött szerepe plasztikusabban kifejezhető.

Az erdészeti tudományos szakirodalom különböző egyszerű kompetíciós összefüggéseket ismer. Cél volt, hogy ezek közül igazolható módon kikerüljenek azok, amelyek a mintaterületek által reprezentált faállományok esetében a lehető legpontosabb módon kifejezik a verseny szituációt.

A vizsgálatok helyszínét adó Soproni-hegyvidék hosszúlejárátú mintaterületeinek feldolgozása ilyen formában ez idáig még nem történt meg, habár ezek kijelölését már 1990 előtt megkezdték. Félő azonban, hogy az egyes területek esetében a befektetett munka eredménye jelen dolgozat nélkül elvész, mivel az egyes mintaterületeket az eredeti célkitűzésekkel nem összeegyeztethető fakitermelési, erdőművelési beavatkozásokkal érintették. Ilyen módon – bár célnak nem tekinthető – a mintaterületek kitűzésének eredeti célját a továbbiakban nem szolgálják, így jelen feldolgozás az eddigi befektetett munka végleges eredményének tekinthető.

3. Hipotézisek

- Feltételezhető, hogy a lombos és fenyő elegyes állományok esetében a növekedést befolyásoló versengés az egyes fafajok esetében nem egyforma hatású. Ugyanolyan méretekkkel (magasság és átmérő) rendelkező két faegyed, amely különböző taxonokba tartozik, nem egyforma hatást gyakorolnak egy harmadik egyedre.
- Feltételezhető, hogy a fafaji tulajdonságok az erdőnevelési beavatkozásoknak köszönhetően nem önmagukban érvényesülnek a versengés szempontjából az adott állomány szerkezetén belüli szociális helyzetben. Adott egyed méretei a fafaji tulajdonságok és az erdőnevelési beavatkozások összetett hatásaként alakul ki, így a versengésben betöltött szerep a fafaji alaptulajdonságok és az erdőnevelési munkák összességéeként alakul ki.
- Mindezeknek megfelelően pusztán a faegyed méreteit, mint független változókat alkalmazó kompetíciós mutatószámok nem minden esetben becsülik jól a tényleges versenyhelyzetet, mivel a fafaji tulajdonságokat teljes mértékben mellőzik, illetve az erdőnevelési beavatkozások hatását csak részben tükrözik. Feltételezhető, hogy a rendelkezésre álló adatok segítségével kifejezhető olyan független változó, amely a fenti hatásokat kumulálva a távolság független és távolságfüggő kompetíciós indexeket módosítja oly módon, hogy azok szorosabb összefüggést mutatnak a növekedési paraméterekkel.

4. Anyag és módszertan

Az 1990-es évet megelőzően megteremtődött a lehetősége annak, hogy 5db, a Soproni-hegyvidéken található egyenként 3-3 ha-s mintaterületek segítségével a hegyvidék jellemző faállomány-típusainak növekedését hosszúlejáratú kísérlet keretei között vizsgálják. 1990-re mindegyik mintaterület kijelölése megtörtént, és befejeződött az első egyedenkénti felvétel is. A faegyedek mérése mellett mindegyik mintaterületen 3-5 talajszelvény nyitása történt meg, amelyek segítségével a mintaterületek termőhelyi adottságai pontosan megállapíthatók.

Az első felvételt követően az 5 mintaterület közül az egyiknél (Ojtozi sétány melletti terület) - annak változatos termőhelyi adottságaiból kifolyóan - az első felvételt nem követték újabbak, így ez a mintaterület a továbbiakban nem minősül hosszúlejáratú kísérleti területnek, nem képezi alapját a versengésvizsgálatoknak.

A többi mintaterület esetében (Bükkös mintaterület, Házoldal mintaterület, Kemping mintaterület, Károly mintaterület) rendre 1-1-2-2 felvétel követte az elsőt. Ennek megfelelően két mintaterület esetében 1, két mintaterület esetében 2 növekedési ciklus vizsgálható.

Az 1990. évi felvételkor rögzítésre kerültek az egyes egyedek lokális X és Y koordinátái, valamint minden törzs egyedi sorszámával, illetve a mellmagassági átmérő mérési helyének megjelölésével lett ellátva.

Minden felvételkor a következő adatok kerültek rögzítésre:

- mellmagassági átmérő két irányból,
- famagasság.

Az egyes növekedési időszakokra így a következő növekedési mutatók voltak kifejezhetőek:

- mellmagassági átmérő éves növedéke,
- fatérfogat éves növedéke.

A kompetíciós vizsgálatok során minden mintaterület esetében az összes törzs esetében meghatározásra került annak kompetitor környezete (szögszámláló módszerrel, illetve az egyedek közelségi rangsora segítségével) valamint növényter. A kiszámítás során Microsoft Excel táblázatkezelő program segítségével egyedi Makrók alkalmazásával került sor a kompetitor csoportok meghatározására.

Pontos és mért adatok minden mintaterület esetében csak a 3 ha terület faegyedeiről áll rendelkezésre. Ennek megfelelően a szélső faegyedek szociális helyzetéről, verseny szituációjáról nincs adat, így a feldolgozás során mérlegelésre került a szélső fák helyzete. Az ismeretlen állományrész mesterséges szerkezetgenerálása helyett célszerűnek látszott a mintaterületenként úgynevezett magterület meghatározása, amely a teljes területek 20-20m-el rövidebb oldalhosszúságú téglalap által lefedett területet jelentették az eredeti téglalap alakú mintaterületekhez képest. Ilyen formában a

vizsgálat tárgyát képező magterületek szélső fáiban is pontos adataink vannak azok versenyszituációjáról.

A hipotéziseknek megfelelően a szakirodalomban található egyszerű távolságfüggő és távolság független kompetíciós mutatószámok közül a leggyakrabban alkalmazott formulákat alkalmazva a következő versengési mutatók kerültek kiszámításra:

- növtér
- növtér index
- Hegyi index
- Lorimer index
- ME (MARTIN és EK) index

A korrelációs vizsgálatok eredményeit alátámasztandó további eszközök felhasználásával vizsgáltam meg az egyesfa elméleti növekedési modell egyes ható tényezőt az ismeretlen faktorok kizárása érdekében.

Az egyes törzsek X és Y koordinátái lehetőséget adtak az egyes mintaterületek térparaméteres autokorrelációs vizsgálataira is. Ezen vizsgálatok során kiszámításra kerültek különböző globális és lokális mutatószámok, valamint az általános statisztikai jellemzés mellett a legközelebbi szomszéd statisztikai mutatószám kiszámítása is megtörtént. A jellemző mutatók a következők:

- leíró statisztikák
- legközelebbi szomszéd statisztika
- Moran's I (lokális és globális)
- Globális Geary's c
- General Getis-Ord's G
- Lokális Gi

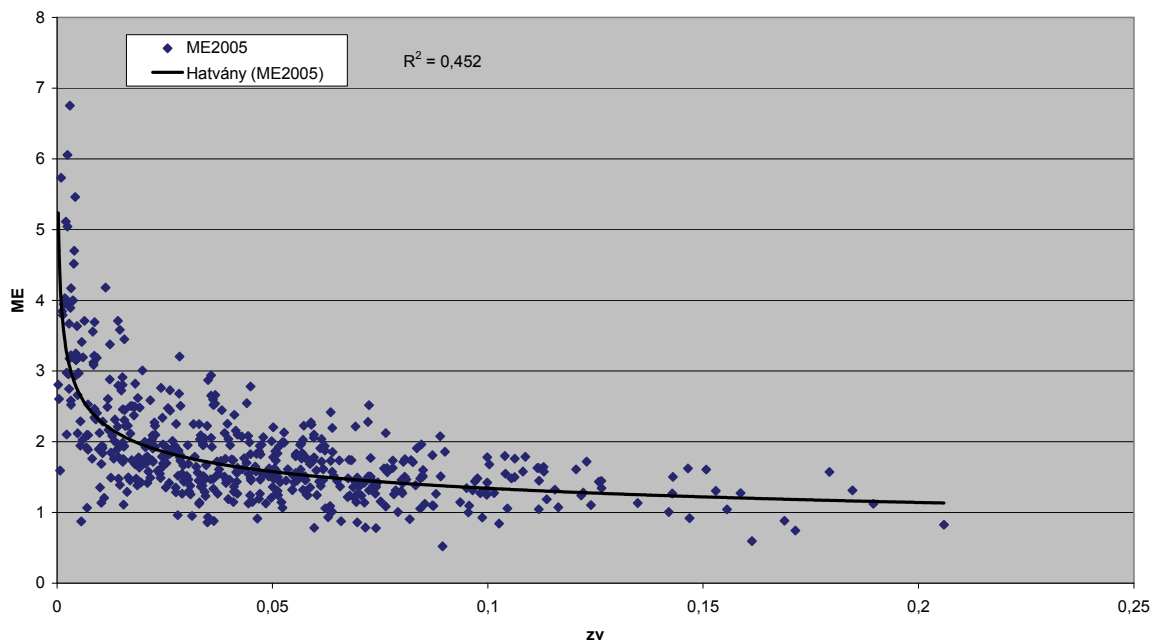
Az egyes statisztikák segítségével megvizsgáltam a törzsek elhelyezkedését, az egyes átmérő osztályok térbeli rendjét, a mellmagassági átmérő éves növedékének térbeli megoszlását, valamint a fakitermelések (és mortalitás) térbeli rendjét.

A növedékek, a versengési és statisztikai mutatószámok eredményei mellett az egyes talajszelvények által meghatározott jellemző termőhelyi változatosság szintén mintaterületenként bemutatásra került.

5. Eredmények, értékelések

A számítások során az egyes törzsek mellmagassági átmérőjéből és magassági adataiból a Király-féle fatérfogat függvénnyel kiszámítottam azok fatérfogatát, majd a növekedési mutatókat az egyes időszakokra.

Minden törzs esetében meghatározásra kerültek a felsorolt versengési mutatószámok, amelyekkel a növekedési mutatószámokat korreláltattam. Ezen mutatószámok és a növekedési mutatók korrelációjának jósága jelzi a mutatószám helyességét. A korrelációk minden mintaterület esetében minden növekedési időszakra kiszámításra kerültek. A kapott eredményekre nem lineáris modellt készítettem.



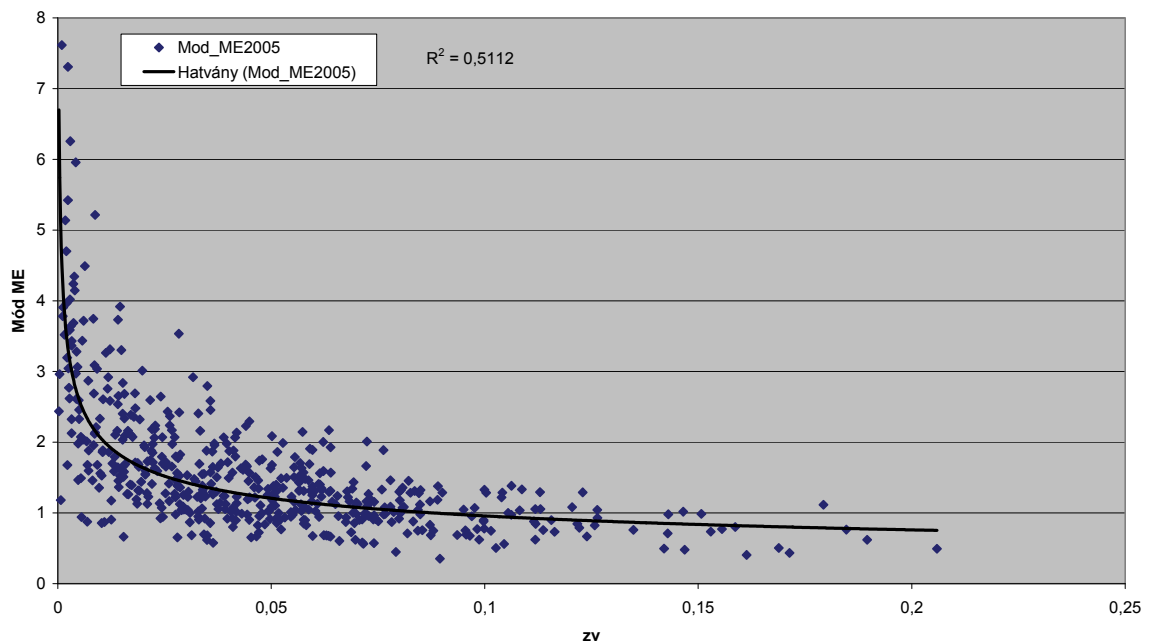
1. ábra: A Házoldal mintaterület második növekedési időszakára jellemző ME index és a fatérfogat éves növekedésének korrelációja

Ezen korrelációs vizsgálatok mellett a kiindulási hipotéziseknek megfelelően vizsgálat tárgyát képezte egy olyan független változó meghatározása, amely lehetővé teszi a fafaji és az erdészeti beavatkozások által generált kumulált faegyedi tulajdonságok megjelenítését az egyszerű kompetíciós formulákban.

A számítások során az adott egyed magassága és mellmagassági átmérőjének hányadosából képzett karcsúsági szám korrekciós tényezőként került bevezetésre az egyes kompetíciós mutatószámok matematikai formulájába, mint független változó:

$$\text{Korrekciós tényező} = \frac{h}{d}$$

A korrekciós tényezővel módosított versengési mutatószámokat rendre Módosított Lorimer index és Módosított ME index névvel jelöltem.



2. ábra: A Házoldal mintaterület második növekedési ciklusára jellemző Módosított ME index és a fatérfogat éves növedékének korrelációja

A különböző versengési mutatószámok – beleértve a módosított mutatószámokat is – az egyes mintaterületek esetében különböző szorosságú korrelációt mutattak fatérfogat éves növedéke és a mellmagassági átmérő éves növedék összefüggésében.

Az összefoglaló táblázatok szerint a fatérfogat növedékével minden esetben szorosabb az összefüggés, mint az átmérő éves növedékével, a különbség esetenként nagyságrendi is lehet. A módosított kompetíciós mutatók egy esettől eltekintve minden mintaterületen szorosabb összefüggést mutattak az átmérő éves folyónövedékével, mint az eredeti mutatószámok.

Az ME index összefüggéseiben ez utóbbihoz hasonlóan a szorosságtól függetlenül mindenhol erősebb korrelációt mutat a Módosított ME, mint az eredeti formulával számított mutató. A szakirodalomban általánosan alkalmazott, egyik legelterjedtebb mutatóként alkalmazott Hegyi index szinte minden esetben rosszabb korrelációt mutat, mint a Módosított mutatók valamelyike.

A jelentős kocsánytalan tölgy egyedek magába foglaló állomány esetén (Kemping mintaterület), ahol relatíve kisebb az elegyfajok – különös tekintettel a fenyő – aránya, ott a mutatószámok korrelációja (különös tekintettel a mellmagassági átmérő éves növedékére) gyenge, igen gyenge. Ez a laza kapcsolat még inkább jellemző az állomány idősebb korában.

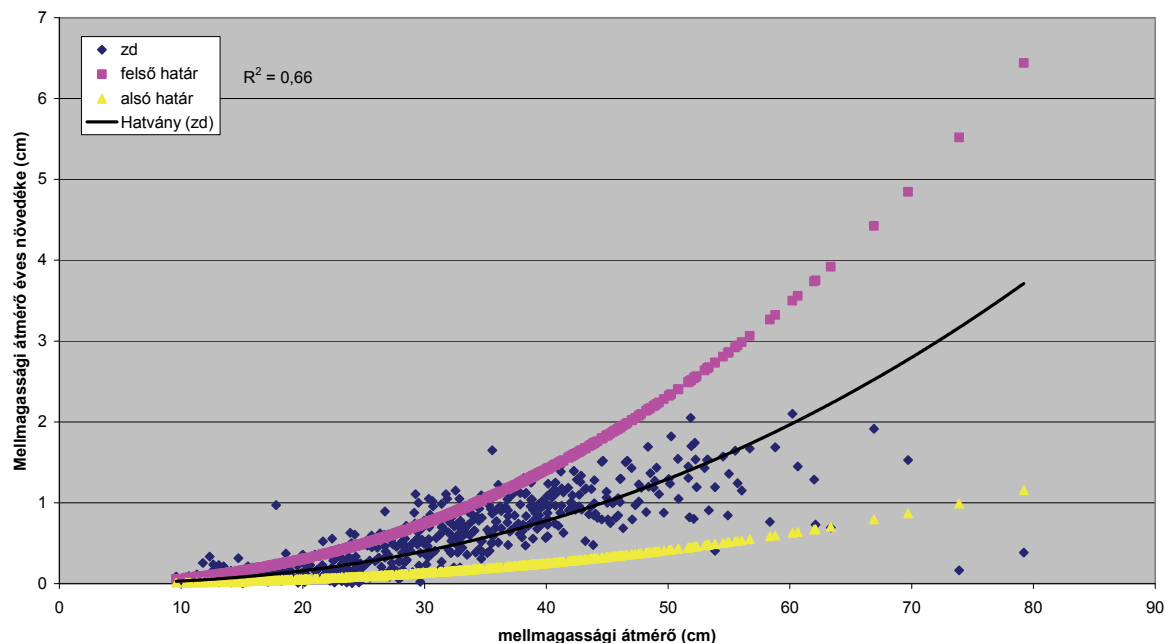
A módosító tényező a táblázatok tanulsága szerint az ME index esetében hoz szignifikánsan jobb eredményt. Ennek okát a karcsúsági szám tulajdonságainak tükrében értelmezhetjük. Ennek okát a karcsúsági szám tulajdonságainak tükrében értelmezhetjük.

A karcsúsági szám alapvetően a fa egyedi (fafaji és az állományban betöltött szerepéből fakadó) tulajdonságait hivatott a kompetíció során reprezentálni. Ez a következő elemekből áll:

- a fafaji tulajdonságokból eredő karcsúság
- a felvételi időpontot megelőző kitermelések és mortalitások következtében fellépő növtér változások hatása
- termőhely jóságából következő hatás
- adott állományszerkezet hatása
- állomány korának hatása.

Mindezekből látható, hogy a karcsúsági szám, amely számos tényező hatását hivatott tükrözni a formulákban, az ME index esetében hatékony eszköznek bizonyult a versengés mutatószámértékének pontosabb meghatározásában.

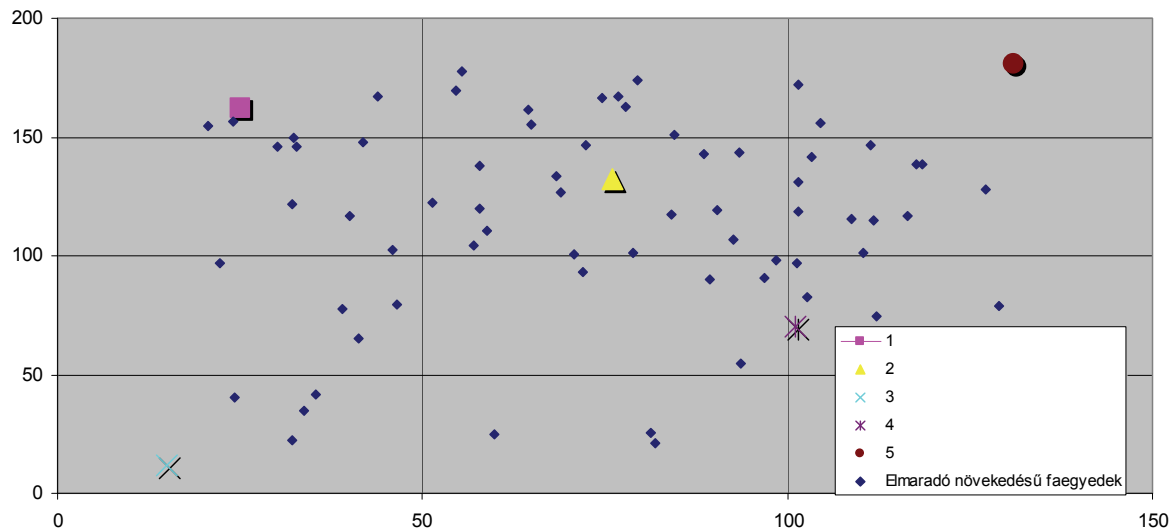
A különböző mintaterületek esetében megvizsgáltam a gyengébb – a mintaterületre jellemző fafajonkénti átlagtól jelentősen elmaradó növekedésű egyedek versengési helyzetét.



3. ábra: A mellmagassági átmérő éves növedéke és a mellmagassági átmérő összefüggése a bükk fafaj esetében a Bükkös mintaterületen

A vizsgálatok során a lokális statisztikai vizsgálatok segítségével kerestem magyarázatot a gyengébb növekedés okára, és meghatároztam azon egyedeket,

amelyek esetében a jellemző versengési hatás, illetve a termőhely nem ad magyarázatot a korszaki elmaradó növekedésre. Ezen egyedek mennyiségét százalékos arányban fejeztem ki.



4. ábra: A Bükkös mintaterület (150mx200m) öt talajszelvényének és az elmaradó növekedésű egyedeinek elhelyezkedése

Összegzésképpen elmondható, hogy az eredmények alátámasztják a kezdeti hipotéziseket, így a levonható következtetések megfelelően alátámasztottak.

A továbbiakban célszerűnek tartom a mérési sor folytatását azokon a mintaterületeken, ahol a fakitermelések során keletkezett főállomány ezt megengedi. A fakitermeléssel erősen érintett területek esetében (ha nem tarvágás történt) az egyes egyedek koronafejlődésének vizsgálata további kiegészítő adatokkal szolgálhat a modellkészítésben. Ehhez megfelelő eszköz az általam tervezett hengeres tükrös koronavetület mérő, amely a Field-Map rendszerhez illesztve lehetőséget biztosít a koronavetület korszerű méréséhez. A koronavetület adatok gyűjtése a versengést jelentősen befolyásoló tényező: a korona növekedésének modellezéséhez nyújt segítséget.

A termőhelyi tényezők (genetikai talajtípus) és a növekedés kapcsolatának pontosabb leírásában a térparaméteres statisztikai eljárások újabb eszközt biztosíthatnak.

6. Összefoglalás

A Soproni-hegyvidék jellemző faállomány típusai növekedésének vizsgálata céljából 1990-ben 5 jellemző mintaterület kitűzése történt meg. Az 5 kijelölt mintaterületből a továbbiakban 4 mintaterület faállomány adatai kerültek több ütemben felvételre.

A mintaterületek a hosszúlejárátú kísérleti területek kijelölésének metodikájával kerültek állandósításra: minden törzs egyedi sorszámot kapott, valamint jelölve lett a mellmagassági átmérő mérési helye. A mérési jegyzőkönyvek az egyes egyedek fafaját, a felvételkori mellmagassági átmérőjét (két irányból történő méréssel), famagasságát és az egyed mintaterületen belüli relatív koordinátáját tartalmazzák.

A mérési jegyzőkönyvek adatai segítségével meghatározásra kerültek az egyes időszakok növekedést mutató paraméterei (mellmagassági átmérő éves növedéke, fatérfogat éves növedéke). Ezen adatok segítségével kiszámításra kerültek az egyes időszakokra jellemző különböző kompetíciós mutatószámok – a kompetíciós mutatószámok kiválasztásakor figyelembe vette s szerző a rendelkezésre álló adatokat, valamint a különböző szerkezetű állományokban való felhasználhatóságot.

Minden törzs esetében továbbá kiszámításra került a végidőszaki növtér, illetve a növtér index is.

Mindezekkel együtt a növekedési adatok a következő mutatószámokkal kerültek összevetésre: növtér index, növtér, Hegyi index, ME index, Lorimer index.

Ez utóbbi két index esetében vizsgálat tárgyát képezte a fafaji, illetve faegyed szociális helyzetét mutató korrekciós tényező formulába építése is. A korrekciós tényező ezekben az esetekben a h/d karcsúsági szám. Az így módosításra került versengési mutatószámok a következők: Módosított ME index és Módosított Lorimer index, amelyek vizsgálata a növekedési paraméterekkel szemben szintén megtörtént, s amelyek eredményeit a tézisek tartalmazzák.

Kiegészítő vizsgálatok történtek az egyes törzsek, illetve törzsátmérők térbeli autokorrelációját vizsgálva, amelyek statisztikai mutatószámai tájékoztató adatot szolgáltattak a hagyományos állományszerkezeti adatok mellett. A kapott eredmények értékelése természetesen a mintaterületenkénti részletes termőhely feltárási jegyzőkönyvek adatait is figyelembe veszik.

A vizsgálat eredményei a továbbiakban pontosíthatják a faállomány- és egyesfa-növekedési modelleket.

7. Tézisek

A 4 mintaterület (Bükkös, Házoldal, Kemping, Károly) versengés szemléletű vizsgálata után a kezdeti hipotézisnek megfelelően – miszerint a lombos és fenyőelegyes állományok versengési vizsgálataiban esetében lehetséges differenciálni az egyes törzsek versengésben betöltött szerepét a távolságfüggő kompetíciós mutatószámok segítségével olyan módon, hogy a mutatószám kiszámításakor fafaji-faegyedi tulajdonságokat építünk a formulába – az elvégzett számítások és az értékelés során a következő tényszerű tapasztalatok következnek.

1. A mintaterületek adatai alapján igazolt, hogy az elegyes állományokban (lombos-fenyő) a faegyedekre jellemző versengésben betöltött szerep nem kiegyenlített, hanem erősen függ az elegyaránytól, ezért szükséges a fafaji sajátosságokat megjeleníteni a kompetíciós mutatószámok kifejezésekor.
2. A mintaterületek adatainak feldolgozását követően igazolt, hogy elegyes, egykorú állományok esetében a távolságfüggő kompetíciós mutatószámok szorosabb korrelációt mutatnak a növedék mutatószámaival, mint a nem távolságfüggő kompetíciós mutatószámok.
3. A mintaterületek által reprezentált állományszerkezetű erdők esetében a távolságfüggő egyszerű kompetíciós mutatószámok érzékenyebbek a növekedési paraméterek változására, mivel ezekben az esetekben a vizsgált adatok szorosabb korrelációt mutatnak.
4. A versenyszituáció pontosabb becslését célzandó, a rendelkezésre álló matematikai formulákba független változó került beépítésre, amely a karcsúsági számmal fejezhető ki. Számításokkal igazolt, hogy a vizsgált állományok esetében – amelyek jellemzően lombos-fenyő elegyűek – a karcsúsági szám (h/d) megfelelő módon reprezentálja az egyedek fafaji tulajdonságait, valamint állományban betöltött szerepét.
5. A mintaterületek által reprezentált állományszerkezetű erdők esetében az ME (MARTIN ÉS EK 1984) kompetíciós mutatószám a szerző által javasolt módosítása minden esetben szorosabb korrelációt eredményezett a kompetíciós helyzet és a növekedési mutatószámok között, különös tekintettel a mellmagassági átmérő éves növedékére vonatkozóan.

6. A Lorimer index (kompetíciós mutatószám) módosítása a fafaji, illetve az egyed állományon belüli szerepét reprezentáló korrekciós tényezővel nem minden esetben eredményezett szorosabb korrelációt a növekedési mutatószámokkal, így igazolt, hogy a nem távolságfüggő kompetíciós mutatószámok alkalmazása a mintaterületek által reprezentált faállományok esetében kevésbé jellemzik pontosan az állományon belüli versengési viszonyokat.

7. A korszerű növekedési modellek sajátja az egyedi fa alapú növekedési modellek alkalmazása a döntés előkészítés során. A szerző a dolgozatban bemutatott eredmények alapján indokoltnak tartja a digitális modellezés során a mintaterületek által reprezentált faállományok esetében a távolságfüggő módosított ME (MARTIN ÉS EK (1984)) kompetíciós mutatószám alkalmazását a növekedés előrejelzésében.

8. A témához kapcsolódó publikációs jegyzék

- HORVÁTH T. - KOVÁCS R. (2000): Termőhelyfeltárás lehetséges új módszerei az alsó-Duna ártéren. TDK dolgozat, Sopron, 1-27.
- HORVÁTH T. szerk. (2004): A szálalóvágás alkalmazásának lehetőségei a Soproni-hegységben. Szakmai népszerűsítő kiadvány, Sopron,
- KOLOSZÁR J. - CSEPREGI I. - HORVÁTH T. (2006): A szálalóvágásos kísérlet (Asztalfő) újabb tapasztalatai a Soproni-hegységben (ERFARET kutatás): Erdészeti Lapok, 2006. szeptember (262-264.)
- KOLOSZÁR J.- CSEPREGI I. - HORVÁTH T. (2007): Szálalási kísérlet a szentgyörgyvölgyi szálalóerdőben (ERFARET kutatás: Erdészeti Lapok, 2007. december (397-398)
- KONDORNÉ SZENKOVITS M. – HORVÁTH T. (2007): A Soproni-hegységben (Ágfalva) található fafaj-összehasonlító kísérlet tapasztalatai. Erdészeti Lapok, 2007. február (38-40.)
- HORVÁTH T. szerk. biz. (2009): Múlt és jövő – Kisparaszti szálalás a Vend-vidéken– szerkesztő bizottsági tag
- HORVÁTH T. szerk. biz. (2010): Múlt és jövő II. „Tarvágásból szálalásba” A folyamatos erdőborítás üzemmódjainak bevezetése, gyakorlata, szerkesztő bizottsági tag
- HORVÁTH T. (2010): A Field-Map rendszer a gyakorlatban - A Pilisi Parkerdő ZRt. Pilisszentkereszti szálaló tömb első felvétele , poszter, Innolignum
- HORVÁTH T. (2011): A Masser Racal TWC digitális átlaló a gyakorlatban, konferencia kiadvány, NYME NymE Kiadó, Sopron
- HORVÁTH T. (2011): A Masser Racal TWC digitális átlaló a gyakorlatban, Sopron, Kari Tudományos Konferencia, poszter
- HORVÁTH T. – GÁL J. – VEPERDI G.(2012): Development of Forest Management Planning Methods for the Conversion and Selection Forests, International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint, konferencia kiadvány, megjelenés alatt
- HORVÁTH T. (2012): Egyes faállományok kompetíciós vizsgálata, Tájékológia lapok, megjelenés alatt