



---

BUDAPESTI  
**CORVINUS**  
EGYETEM

---

**Kertészettudományi Kar**

**ALMAALANYOK ÉRTÉKELÉSE KÉT MŰVELÉSI RENDSZERBEN A  
NYÍRSÉGI TERMESZTŐ KÖRZETBEN**

**DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**Takács Ferenc**

**Budapest, 2009**

**A doktori iskola**

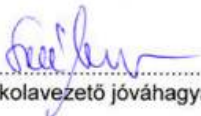
**megnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok

**vezetője:** Dr. Tóth Magdolna  
az MTA doktora, egyetemi tanár, tanszékvezető  
Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

**Témavezető:** Dr. Hrotkó Károly  
az MTA doktora, egyetemi tanár, tanszékvezető  
Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar  
Disznővénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.



.....  
Az iskolavezető jóváhagyása



.....  
A témavezető jóváhagyása

## 1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI ÉS A KITŰZÖTT CÉLOK

A mérsékelt égöv országaiban az alma (*Malus Xdomestica* Borkh.) a legjelentősebb gyümölcsfaj. Az almatermelés folyamatosan növekszik a világon és Magyarországon egyaránt, ami a piaci verseny kiéleződéséhez vezet.

Magyarország agroökológiai adottságai kedvezőek az almatermesztés szempontjából. Gyümölcsstermesztésünkben az alma domináns elem, az összes termésből 50% fölötti részesedéssel kiemelkedő a szerepe, azonban a nemzetgazdaság sok más ágazatához hasonlóan jelenleg az almatermesztés is válságban van. Ennek következtében az utóbbi 10-15 évben felére csökkent gyümölcsstermesztésünk volumene.

A válságból egyetlen kiút vezet: új telepítésű, modern ültetvényekkel a minőségi termelés megvalósítása. Napjaink almatermesztésének egyik nagy vívmánya a nagy állománysűrűségű ültetvények művelési rendszereinek kidolgozása és széles körben történő elterjesztése. A művelési rendszer fogalmának meghatározása a hazai és a világirodalomban igen változatos. Köszönhető ez az egyes korszakok eltérő gyümölcsstermesztési színvonalának és az különböző korszakokra jellemző társadalmi, gazdasági, politikai és termesztési célok változékonyságának. VÍG (1982) véleménye szerint a művelési rendszer a gyümölcsstermesztők, és elsősorban az almatermesztők vitáinak középpontjában áll. Véleményem szerint ez a megállapítás napjainkban fokozottan igaz. A korszerű ültetvényekben a művelési rendszerek, faalakok, koronaformák termőfelületének, hajtásnövekedésének, termőrész-berakódásának és terméshozásának szabályozásában egyre nagyobb szerepe van a felhasznált alanyoknak. Azonban az új termesztéstechnológiát alkalmazó intenzív ültetvények létrehozását jelentős mértékben hátráltatja a tőkehiány, továbbá a különböző szakmai- és szakmapolitikai szervezetek eltérő véleménye a fejlesztés irányairól.

A nehézségek ellenére az almatermesztésben az utóbbi évtizedekben végbement átalakulás alapjaiban változtatta meg gondolkodásunkat az

alanyhasználat és a művelési rendszerek tekintetében. A területegységre eső átlagtermés növelése és az élőmunka hatékonyságának fokozása érdekében általános törekvés a fák tenyészterületének csökkentése. Mivel az alany az egyik legfontosabb tényező a nemes fajták ökológiai alkalmazkodásában, az államilag minősített fajták különböző alanyokon történő teljesítményvizsgálata az egyes termesztő körzetekben alapvető feladatunk.

Jelenleg Magyarországon az almatermesztésben minden növekedési kategóriában kizárólag 1-2 alanyfajtát használnak. A törpe alanyok közül az M.9, a féltörpe alanyok közül az M.26, míg a középerős növekedésű alanyok közül az MM.106-os alanyfajta az uralkodó. Az 1990-es évek közepén beindított állami támogatások nagy lendületet adtak a magyar almatermesztésnek. Megindult az új ültetvények létesítése új fajtákkal és új termesztési módszerekkel. Azonban az új módszerek sokszor hazai tesztelés és adaptáció nélkül kerültek alkalmazásra, ami sok ültetvény korai felszámolásához, az állami pénzek rossz hatékonysággal történő felhasználásához vezetett. Nagy felelősséget vállalt magára az, aki ebben az időben irányt tudott mutatni a telepíteni szándékozóknak. A térség adottságaihoz igazított művelési rendszerek kidolgozása égető problémát jelentett ebben az időszakban.

Ezen okok miatt az értekezés fő célja – az északkelet-magyarországi régió természeti adottságait figyelembe véve – különböző növekedési erélyű alanyfajták tesztelése, növekedési és terméshozási tulajdonságainak megismerése annak érdekében, hogy a művelési rendszer egyes elemei, valamint az alkalmazható termesztés-technológia tekintetében hasznos segítséget tudjunk nyújtani a jövőben létesítendő ültetvényekhez. A nagyobb alanyválaszték lehetőséget adhat a térségünkben gyakran előforduló szélsőséges időjárás káros hatásainak kiküszöböléséhez is.

A szabadföldi kísérletek beállítása, az adatfelvételezések és elemzések végzése során a következő szempontok élveztek prioritást:

1. A vegetatív teljesítmény és a termés hozás egyes elemeinek meghatározása két nemes fajta ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') és ezek különböző térállás-kombinációiban.
2. A vizsgált alanyok relatív növekedési sorrendjének meghatározása két nemes fajta ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') esetében a nyírségi tájkörzetben.
3. Különböző növekedési erélyű alanyok hatásának fajtaspecifikus összehasonlítása a termés hozam maximalizálása érdekében.
4. Olyan abszolút és fajlagos mutatók alkalmazása, melyek használata hatékony és közvetlen alapul szolgálhat a termelői gyakorlatban, valamint az ültetvénytelepítésekben a helyes alanyválasztáshoz.
5. Két művelésmód (karcsú orsó, francia tengely) egyes elemeinek tájspecifikus meghatározása.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### 2.1. A kísérlet helyszíne, a terület földrajzi adottságai

A kísérletek és adatfelvételezések 2001-2008. között, egymást követő nyolc év folyamán Újfehértón, Északkelet-Magyarországon az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht. alany-fajtakísérleti ültetvényében folytak. A kísérleti ültetvény területének fekvése sík, a tengerszint felett 115 m-en Nyíregyházától délnyugatra 20 km-re található. A Nyírség természetföldrajzi tájegységéhez tartozik és a Nyírségre jellemző domborzati és talajtani viszonyok jellemzik.

### 2.2. A kísérlet növényi anyaga, kivitelezése

A kísérletben szereplő ültetvény 2001. szeptemberében lett eltelepítve. A telepítéshez használt szaporítóanyag 2001. februárjában kézben oltással lett szaporítva, majd konténerben nevelve augusztusig, annak érdekében, hogy szabvány méretű egyéves suhángot kapjunk. Két fajta ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') és 8 alany (M.9 T 337, M.9 Burgmer 984, Jork 9, B.9, M.26, MM.106, MM.111 és B.118) kombinációját értékeltük, kombinációnként 4 térállásban (3,6 x 0,75-1,5 m; 4,5 x 1,0-1,75 m) az alanyok növekedési erélyének megfelelően különböző tenyészterület nagyságon. Az ültetvényben az integrált növényvédelmet (IPM) alkalmaztuk, öntözés és tápanyagellátás a helyi körülményekhez alkalmazkodva, a termelési tapasztalatok alapján megítélt dózisokban és időpontokban történt. Termésritkítás nem volt. A sorközöket a telepítést követően füvesítettük.

A kísérletben a különböző művelésmódok külön blokkokban, azon belül az alany- és a tőtávolság változatok szerint osztott parcellás elrendezésben kerültek kiültetésre. Egy parcella 4 fát tartalmazott, az ismétlések száma 5 volt. Az oltványszükséglet alanyonként  $5 \times 4$  fa = 20 fa, amelyet 4 tőtávolság változatban vizsgáltunk, azaz 80 fa esetében. Ugyanezeket a fákat értékeltük a kísérlet 8 éve folyamán.

A vizsgálatban szereplő két almafajta a 'Jonathan Csány1' és a 'Sampion'. Azért esett a választásunk erre a két fajtára, mert Magyarországon még mindig meghatározó jelentőségű a 'Jonathan' fajta szerepe, a 2001. évi statisztikai összeírás szerint 46,7% (SZABÓ, 2006). Azonban ennek a jelentős része 30-40 éves ültetvények miatt van. Az új telepítésekben már csak 6% körüli a részesedése. A 'Jonathan' fajtakör, valószínűleg az ültetvényekben betöltött domináns szerepe, valamint harmonikus íz és zamatanyagai miatt is a hazai fogyasztók etalonjává vált és még ma is nagyon népszerű. Véleményünk szerint az új ültetvényekben 8-10%-ban helye van a 'Jonathan' fajtakörnek.

A kísérleti parcella tervezésekor a 'Sampion' fajta nagyon ígéretes fajta volt. Akkoriban azt gondoltuk, hogy sokkal meghatározóbb szerepet fog kapni térségünkben létesítendő új ültetvényekben, hiszen kiváló tulajdonságokkal, íz- és zamatanyagokkal rendelkezik. Ezenkívül külső megjelenésében is megfelel a hazai fogyasztói igényeknek és termesztéstechnológiai tulajdonságai is kedvezőek (toleráns az almafa-varasodással szemben).

Mivel sem a hazai-, sem a nemzetközi irodalom nem rendelkezik kielégítő tapasztalattal a két fajta viselkedéséről gyenge növekedési erélyű alanyokra oltva, úgy döntöttünk, hogy a 'Jonathan Csány1' és a 'Sampion' fajta tulajdonságait vizsgáljuk meg az adott tájkörzetben a kísérletbe vont alanyokon.

### **2.3. A szabadföldi felvételezés mérőszámai és azok számított értékei**

A kísérleti eredmények gyakorlati értelmezésének megkönnyítése végett három kategóriába sorolva értékeltük a felvételezett adatokat és az azokból kalkulált mutatókat: 1) vegetatív teljesítmény, 2) generatív teljesítmény és 3) fajlagos mutatók. Az egyes mutatók felvételezése, ill. számítása az alábbiak szerint történt.

#### **2.3.1. A vegetatív teljesítmény jellemzésére használt mutatók**

*Törzskörméret (TK):*

A törzs kerületének megállapítását „szabó-centi” segítségével a szüretet követő időszak során, őszy folyamán a talajszint felett 60 cm magasságban

mértük meg fánként és 0,1 pontossággal *centiméter* mértékegységben fejeztük ki.

*Törzskeresztmetszet területe (TT):*

A mutató értékét a TK mért értéke alapján kalkuláltuk az alábbi képlet segítségével és értékét 0,1 pontossággal cm<sup>2</sup>-ben fejeztük ki:

$$TT = (TK / 2 \pi)^2 \times \pi \quad [\text{cm}^2]$$

*Koronaszélesség (KSz):*

Az előző két mértékszám meghatározásának idejében és pontosságában a koronaszélesség két formáját, a *sorra merőleges (KSz<sub>m</sub>)* és a *sorirányú koronaszélességet (KSz<sub>r</sub>)* vételeztük fel.

*Koronamagasság (KM):*

A koronamagasság megállapításához a famagasságot (*FM*) mérőrúd segítségével mértük meg szintén az őszi időszakban a hajtásnövekedés befejeződését követően. Majd értékéből a törzsmagasság (*TM*) értékét kivonva megkaptuk a koronamagasságot. A mutató mértékegysége a *méter*, két tizedes érték pontossággal kifejezve. A kapcsolódó mért mutatók voltak, tehát:

*Törzsmagasság (TM):*

A mutató értékének megállapítása során mérőszalag segítségével a szüretet követő időszak során, őszi folyamán a talajszint és a lombkorona legelső ága közötti távolságot mértük meg fánként és 0,01 pontossággal *méter* mértékegységben fejeztük ki.

*Famagasság (FM):*

A famagasságot mérőrúd segítségével mértük meg szintén őszi időszakban a hajtásnövekedés befejeződését követően. A mutató mértékegysége a *méter*, két tizedes érték pontossággal kifejezve.

*Koronavetület területe (LTr):*



A mutató nagysága az egyes egyedi fák tenyészterület nagyságáról ad felvilágosítást, értékét az alábbi módon kalkuláltuk:

$$LTr = ((KSz_i + KSz_m)/4)^2 \times \pi \quad [\text{cm}^2]$$

*Lombkorona térfogat (LT):*

A lombkorona térfogat értékét fánként határoztuk meg a Silbereisen-Scherr képelet segítségével (SILBEREISEN és SCHERR, 1968) a *TM*, *FM* és *LTr* mutatóinak felhasználásával az alábbi módon<sup>1</sup>:

$$LT = (LTr \times KM) / 2 \quad [\text{cm}^3]$$

*Nyessedék (Ny):*

A nyessedék mennyiségét a téli időszakban alkalmazott metszés folyamán fánként állapítottuk meg oly módon, hogy a lemetszett ágak, gallyak és vesszők összes tömegét digitális mérleg segítségével 0,1 g pontossággal mértük meg.

### 2.3.2. A generatív teljesítmény jellemzésére használt mutatók

*Termésmennyiség (TMe):*

A szüret időpontjában fajtánként eltérő időben a digitális mérleg segítségével állapítottuk meg egyedi fánként az értékét, amit 0,1 g pontossággal fejeztünk ki.

*Alternancia Index (AI):*

Az egyes fajták szakaszos terméshozásra való hajlamát fejezi ki. A mutató értéke 0 és 1 közötti, melynek nagysága tájékoztat az alternanciára való hajlamról. A 0 érték jelöli azt az esetet, amikor nincs alternancia, a fajta évről-évre folyamatosan ugyanolyan termésmennyiséget képes produkálni. Ezzel szemben az 1 érték a teljes alternanciát jelenti, azaz egyik évben kiemelkedően nagy termésekre, míg a következőben

---

<sup>1</sup> A lombkorona térfogat képzése során a fák lombkoronájának alakját szabályos kúp alakúnak tekintettük.

gyümölcs nélküli fákra kell számítanunk. Gyakorlati szempontból tehát a mutató alacsonyabb értékszáma kedvezőbb. A mértékegység nélküli mutató számítása RACSKÓ (2008) alapján az alábbi formulával történt:

$$AI = 1/(n-1) \times \{|(a_2-a_1)| / (a_2+a_1) + |(a_3-a_2)| / (a_3+a_2) \dots + |(a_n-a_{(n-1)})| / (a_n+a_{(n-1)})\}$$

ahol: n = évek száma

$a_1, a_2, \dots, a_{(n-1)}, a_n$  = az adott év terméshozama [kg/fa]

A fajta-alany kombinációkat művelési rendszer szerint alternanciára való hajlamukat tekintve az *Alternancia Index (AI)* számított értékei alapján csoportokba soroltuk. Az egyes csoportok felállításánál alkalmazott értékek a 2.1. táblázat szerintiék voltak.

**2.1. táblázat.** Az egyes alany-fajta és művelésmód kombinációk rendszertelen terméshozásra való hajlama az Alternancia index (AI) számított értékei alapján (RACSKÓ, 2008)

Csoportok	AI értéke
Nem hajlamos	<0,26
Közepesen alternáló	0,26-0,50
Alternanciára hajlamos	0,51-0,75
Erősen alternáló	0,75<

### 2.3.3. Fajlagos teljesítménymutatók

*Törzskeresztmetszet területegységre jutó termésmennyiség (TKT):*

A mutatót – hasonlóan a további két mutatóhoz – a terméshozás hatékonyságának megítélése érdekében képeztük. A TKT előállítása során a TMe és a TT hányadost képeztük. A mutató mértékegysége a kg/cm<sup>2</sup>, melyet 0,1 pontossággal fejeztünk ki.

*Lombkorona térfogategységre jutó termésmennyiség (KTT):*

E fajlagos mutató a *TMe* és a *LT* hányadosa, mértékegysége a  $\text{kg/m}^3$  és 0,1 pontossággal lett az értekezésben közölve.

*Koronavetület területegységre jutó termésmennyiség (KTeT):*

A *TMe* és *LTr* abszolút mutatók hányadosaként képzett fajlagos mutató mértékegysége a  $\text{kg/m}^2$ , melyet 0,1 pontossággal fejeztünk ki.

*Koronaborítottsági index (KBi):*

a koronaborítottsági index a koronavetület terület és a tenyészterület hányadosa (CHAIN, 1970).

#### **2.4. Az adatfeldolgozás és kiértékelés módszere**

Az adat-felvételezéseket a reprodukálhatóság és kellő precizitás irányelveinek figyelembevételével hajtottuk végre. Az adatfeldolgozást és kiértékelést számítógépes szoftverek segítségével az alábbiak szerint végeztük.

A felvételezett adatok statisztikai kiértékelése a SAS (6.12. verzió, SAS Institute, Cary, NC, USA) statisztikai elemző program és az SPSS 12.0. programcsomag segítségével történt.

Az alkalmazott vizsgálatok a 'Mixed procedure' eljárás (*randomized-complete-block-split-plot design*), valamint az egytényezős variancia analízis és regresszióanalízis. A két vizsgálatba vont fajtát ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion'), valamint a két művelési rendszert elkülönítetten kezeltük a statisztikai elemzések folyamán. Az egyes felvételezett mutatók esetében a szignifikáns különbséget éves bontásban az egyes alanyok között Tukey's HSD ( $P = 0.05$ ) alapján állapítottuk meg.

### 3. EREDMÉNYEK

#### 3.1. A vegetatív teljesítmény értékelése

A fák növekedését évtizedek óta a törzsvastagodáshoz kapcsolódó adatokkal jellemzik (törzskörméret (cm), törzskeresztmetszet területe (cm<sup>2</sup>)). Ezeken kívül egyes kutatók a fák növekedésének mérésénél ezeket a mutatókat kiegészítik a korona méreteivel is (koronavetület területe, koronaterfogat) (HROTKÓ, 1999). Az alanyok hatását a fák növekedésére ezekkel az adatokkal adják meg (SADOWSKI et al., 1999; HROTKÓ, 1999; WEBSTER, 1997). Vizsgálatainkban az előzőekben felsorolt a mutatókat felhasználva jellemeztük a két nemes fajtát ('Jonathan Csányi' és 'Sampion') nyolc alanyon, két művelési rendszerben.

A törzsvastagodás változását elemezve megállapítottuk, hogy statisztikailag bizonyíthatóan a tőtávolság nem, az alanyok viszont jelentősen befolyásolták a nemes fajták törzsvastagodását.

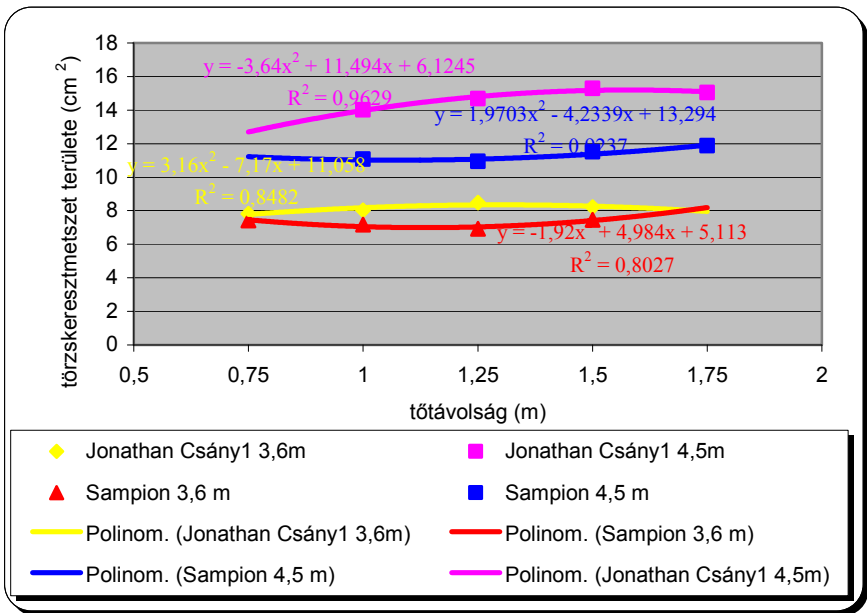
A 3.1. ábrát elemezve megállapíthatjuk, hogy a térállás és a törzskeresztmetszet terület nagyságának alakulása között nincs lineáris összefüggés, tehát a tőtávolság növekedésével a fák egyedi törzskeresztmet területe nem növekszik lineárisan. Ez ellent mond számos hazai és nemzetközi kutató eredményeivel (MIKA és KRAWIEC, 1999), viszont HROTKÓ és munkatársai (1995) szerint a fák növekedésére és termőképességére a tőtávolság az első négy évben nincs hatással. Vizsgálatainkban a törzsvastagodásban jelentkező különbségek egyértelműen az alanyok hatásának tudhatók be. A két művelési rendszer között viszont markáns különbségek mutatkoznak. Jól látható, hogy a francia tengely művelési rendszer középerős növekedési erélyű alanyai sokkal nagyobb törzsgyarapodást értek el, mint a karcsú orsó művelési rendszer gyenge növekedési erélyű alanyain álló fák.

Az egyes alanyok közti különbségek azonban nyilvánvalóvá válnak. A vizsgálatok során szinte minden évben szignifikáns különbség volt a vizsgált alanyok között. HROTKÓ (2002) szerint a törzs vastagodása az intenzív

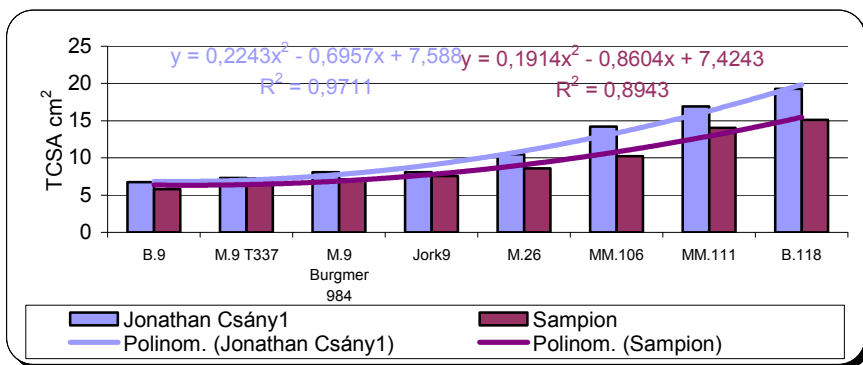
ültetvényekben a metszéssel korlátozott koronanövekedés mellett is folyamatos, tehát a törzs még azután is vastagszik, amikor a fák koronája már kitöltötte a rendelkezésre álló teret, így a törzs vastagodása a vegetatív növekedés mutatójaként értékelhető.

Az eredmények alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a vizsgálatba vont nemes fajták esetében ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') – eltérő vegetatív vigoruk miatt – szükséges nemcsak az alanyok, de a rájuk oltott vagy szemzett nemes fajták növekedési erélye alapján is a kategorizálás. A két fajta adataiból kitűnik (3.2. ábra), hogy a vegetatív növekedésükben a különbségek már a telepítés utáni korai szakaszban kimutathatók és az évek előrehaladtával egyre markánsabban jelentkeznek.

Ennek megfelelően a 'Jonathan Csány 1' fajtát középerős, míg a 'Sampion' fajtát gyenge vegetatív vigorral jellemezhetjük.



3.1. ábra. A különböző sortávolságra telepített 'Jonathan Csány 1' és 'Sampion' fák törzskeretszmet területének alakulása a tőtávolság függvényében (2007).



3.2. ábra. A különböző alanyok hatása 'Jonathan Csány 1' és 'Sampion' fák törzskeresztmetszet területének alakulására (2007).

A 'Jonathan Csány 1' fajta esetében ez megfelel a fajtára vonatkozó eddigi ismereteinknek (G.TÓTH, 2001; SZABÓ, 2004; SOLTÉSZ és SZABÓ, 1998), viszont a 'Sampion' fajta G. TÓTH (2001), SOLTÉSZ és SZABÓ (1998) és SZABÓ (2004) leírása alapján szintén középéros növekedésű kategóriába tartozik. Ezek az információk nem csak a megfelelő alany-nemes kombinációk kiválasztásához szükségesek, hanem az oltványok fajta- és termőhely-specifikus tenyészterületének meghatározásához is.

A 3.3. ábra az alanyok relatív növekedési sorrendjét ábrázolja. A mért adatok alapján a vizsgált alanyok relatív növekedési erély szerinti sorrendje a következő: B.9, M.9 T 337, M.9 Burgmer 984, Jork 9, M.26, MM.106, MM.111, B.118.

Ezek alapján a vizsgált alanyokat az alábbi szignifikánsan elkülöníthető csoportba sorolhatjuk:

1. gyenge vagy törpe növekedési erélyű alanyok:

- B.9
- M.9 T 337
- M.9 Burgmer 984
- Jork 9

2. féltörpe növekedési erélyű alanyok:

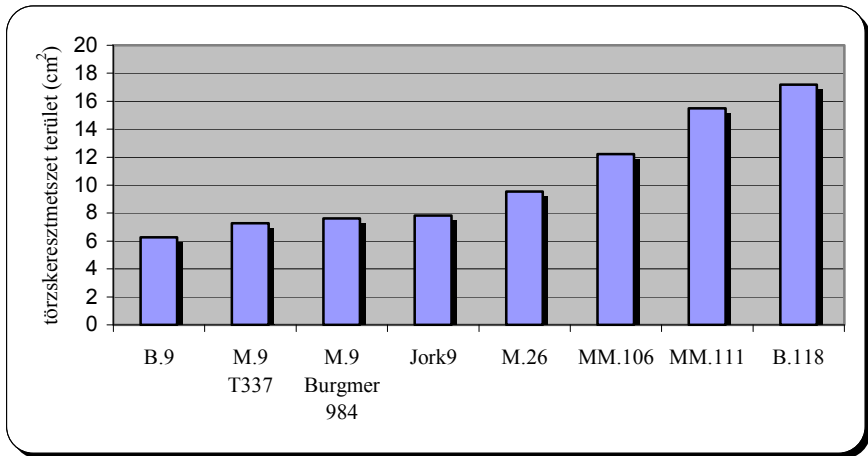
- M.26

3. középerős növekedési erélyű alanyok:

- MM.106

- MM.111

- B.118



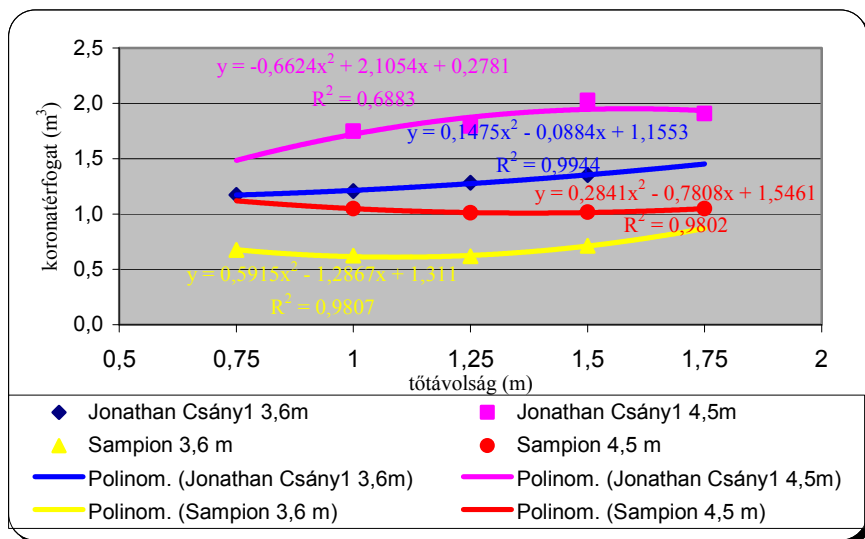
**3.3. ábra.** A különböző alanyok törzskeretszimet terület alapján meghatározott relatív növekedési sorrendje.

A szakirodalmi adatok alapján meglepő a B.9 alany gyenge vegetatív növekedése, hiszen WEBSTER és WERTHEIM (2003) leírása alapján az M.9 és M.26 alanyok közé tehető.

Kísérletünkben a koronatérfogat nagymértékben befolyásolva volt az alanycsoportok és az egyes alanycsoportokon belül az egyedi alanyok által, de a fák fiatal kora miatt a térállás nem gyakorolt rá jelentős hatást. A gyenge növekedésű alanycsoportban a térállásoktól függetlenül az M.26 és a Jork 9 alanyok rendelkeztek a legnagyobb koronatérfogattal, míg a középerős növekedési erélyű alanyfajták csoportjában a az MM.111 és a B.118. A koronatérfogat

nagysága szerint felállított alanyfajta sorrend megegyezik az alanyok értékelésénél használt másik fontos mutatószám, a törzskeresztmetszet terület szerinti alanyfajta sorrenddel (3.3. ábra, 3.5. ábra).

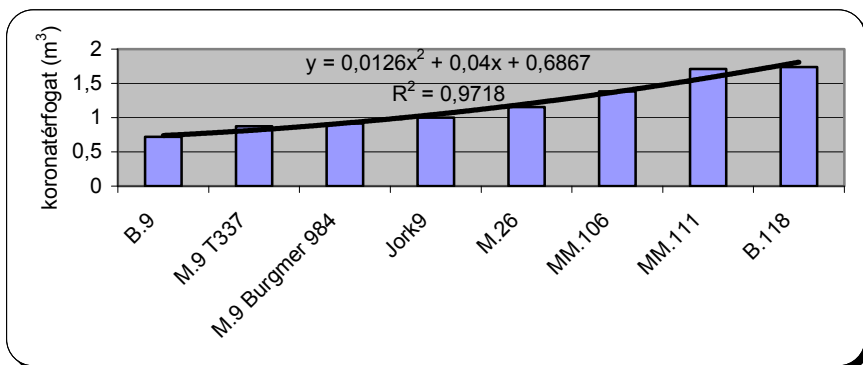
A két művelési rendszer közötti markáns különbség jól kirajzolódik (3.4. ábra). Míg a lombkorona térfogata a karcsú orsó művelési rendszer esetében 1,5 m<sup>3</sup> alatti, addig a francia tengely művelési rendszernél ugyanezen érték néhány esetben meghaladja a 2,0 m<sup>3</sup>-t. A térállásnak nincs számottevő hatása a koronaterfogat alakulására a karcsú orsó művelési rendszer esetében. A francia tengely művelési rendszernél a 4,5×1,5 m sor- és tőtávolság esetében mértük a legnagyobb koronaterfogatot minden évben, a többi térállásnál szinte azonos értékeket figyelhetünk meg.



3.4. ábra. A tőtávolság hatása a fák koronaterfogatának alakulására (2007).

Kis térállások mellett gyenge növekedésű alanyok esetében így a telepítést követő 4., (például 'Jonathan Csány 1') vagy az 5. évben (például 'Sampion') a fák kitöltik a rendelkezésükre álló teret és folyamatos oldalirányú metszéssel tarthatók csak fenn, továbbá a telepítést követően a 2-3. évben már szükségessé válik a koronamagasság szabályozása (metszéssel) is.



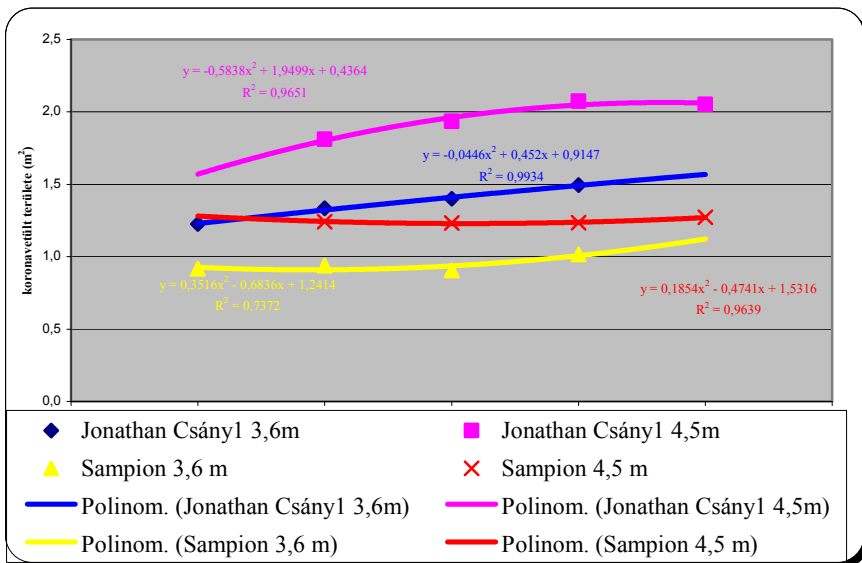


3.5. ábra. A alanyfajták hatása a fák koronaterfogatának alakulására (2007).

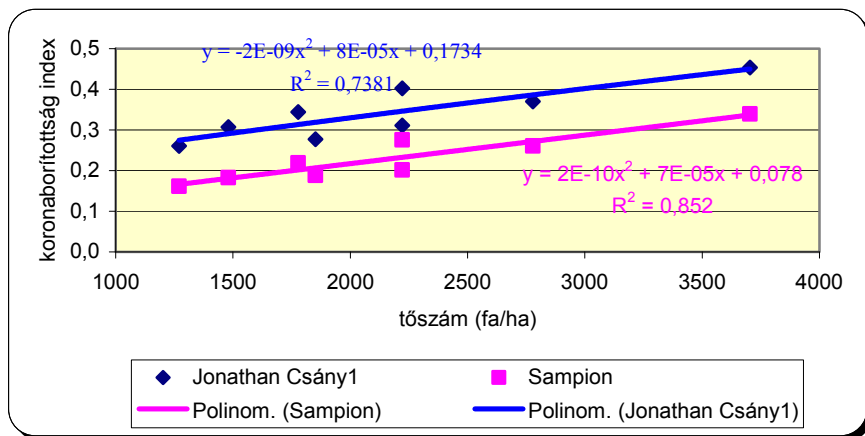
Az oldalirányú és magassági korlátozás nagymértékben befolyásolja a koronaterfogat értékét.

A koronavetület terület nagyságának ismerete még pontosabb képet ad az egyes alany-nemes kombinációk térállás-igényéről. Gyenge növekedésű alanyoknál a koronavetület területének nagysága a telepítést követően a 3-4. évben eléri a végleges értékét, azaz kitölti a rendelkezésre álló teret. Középerős növekedési erélyű alanyoknál erre egy évvel később kerül sor a nagyobb térállások (nagyobb sor- és tőtávolság) miatt. A 3.6. ábrán látható, hogy a tőtávolságnak nincs számottevő hatása a koronavetület területének értékére, habár a 'Jonathan Csány 1' fajta esetében a 3,6 méteres és a 4,5 méteres sortávolság esetén is növekvő koronavetület területeket tapasztalunk, de szignifikáns különbségeket nem tudunk kimutatni.

A kör alapvetületű koronaformákkal soros elrendezésben telepített ültetvények térállás optimalizálásának fontos mérőszáma a koronaborítottsági index, amely a koronavetület terület arányát adja meg a tenyészterülethez képest. A koronaborítottsági index értékeit elemezve megállapíthatjuk, hogy a sor- és tőtávolság és az alanyfajták által is statisztikailag bizonyítható módon befolyásolva volt.



3.6. ábra. A tőtávolság hatása a fák koronavetület területének alakulására (2007).



3.7. ábra. A koronaborítottság index alakulása a tőszám függvényében (2007).

Mindkét fajta esetében elmondható, hogy a tőszám növelésével nőttek a koronaborítottsági index értékei (3.7. ábra). Továbbá az is kijelenthető, hogy a 'Sampion' fajta alacsonyabb mutatókkal rendelkezett, mint a 'Jonathan Csányi 1' gyengébb növekedési potenciáljának köszönhetően.

A nyeselek nagysága kísérletünkben erőteljes függést mutatott az alany- és nemes fajták szerint, azonban a fák fiatal kora miatt a térállás ezt jelentős mértékben nem befolyásolta. Gyenge növekedési erélyű alanyoknál az M.26, valamint az M.9 T 337 telepítése esetén számolhatunk viszonylag nagy mennyiségű nyeselekre, valamint jelentős metszési kézimunka igényre. Ilyen szempontból a középerős növekedési erélyt képviselő alanyoknál a B.118 valamint az MM.111 alanyok emelhetők ki. A metszési munkálatokhoz, valamint a nyeselek nagyságának időbeli kalkulálásához célszerű figyelembe venni az évek előrehaladtával a csökkenő arányú nyeselek elvét ezeknél az alanyoknál. A többi vizsgálatba vont alanynál – noha kisebb mértékben, de – folyamatosan stagnáló (állandó nagyságú) nyeselekkel kell számolnunk.

A kontrollként telepített M.26 alany esetében összehasonlítottuk a karcsú orsó és a francia tengely művelési rendszereket, amely alapján arra számíthatunk, hogy a karcsú orsó koronaforma fenntartása több metszési munkát és több nyeseleket eredményez, mint a francia tengely.

### **3.2. A generatív teljesítmény jellemzésére használt mutatók értékelése**

A termelők által legfontosabbnak ítélt mutató időbeli változásának elemzése során fény derült az egyes alanyok terméspotenciáljára és annak évről-évre történő fenntarthatóságára. Itt nem csak az egyes alanyok, hanem a nemes fajták szerint is igen differenciált értékeket kaptunk. Megállapítottuk, hogy a gyenge növekedési eréllyel rendelkező alanyfajták kevésbé hajlamosak a termésingadozásra, mint középerős társaik.

Azt mondhatjuk továbbá, hogy a gyengébb vegetatív vigorral rendelkező nemes fajták esetében szintén kevésbé számíthatunk szakaszos terméshozásra, mint erősebb növekedésű nemes fajták alkalmazása esetén. Szinte ingadozás nélkül képes teremni az M.9 T 337 alany vagy az M.26. Ilyen szempontból kedvezőtlen tulajdonsága miatt nem javasolható újabb telepítésekhez a Jork 9 alany, különösen

erősebb vegetatív habitussal jellemezhető nemes fajtákhoz. Középerős növekedési erélyű alanyokon az MM.106 és az MM.111 esetében számíthatunk fokozottabb mértékű termésingadozásra. A francia tengely művelésmód esetén elfogadható termésmennyiség és termésállandóság várható az M.26 alanytól.

A kezdeti években a gyenge növekedési erélyű alanyokon közel akkora a termésmennyiség, mint a középerős növekedési erélyű alanyokon. Megfigyeltük, hogy a 'Jonathan Csány 1' fajtánál az éves termésingadozás mértéke nagyobb a középerős növekedési erélyű alanyfajtákon, mint a gyenge növekedési eréllyel rendelkezőkön, a 'Sampion' fajtánál viszont a gyenge és a középerős növekedési erélyű alanyfajták között nem tapasztaltunk számottevő különbséget a termésmennyiséget tekintve.

Ez a nemes fajta genetikai potenciáljának is köszönhető. A 'Sampion' fajtánál az éves termésingadozás mértéke elenyésző.

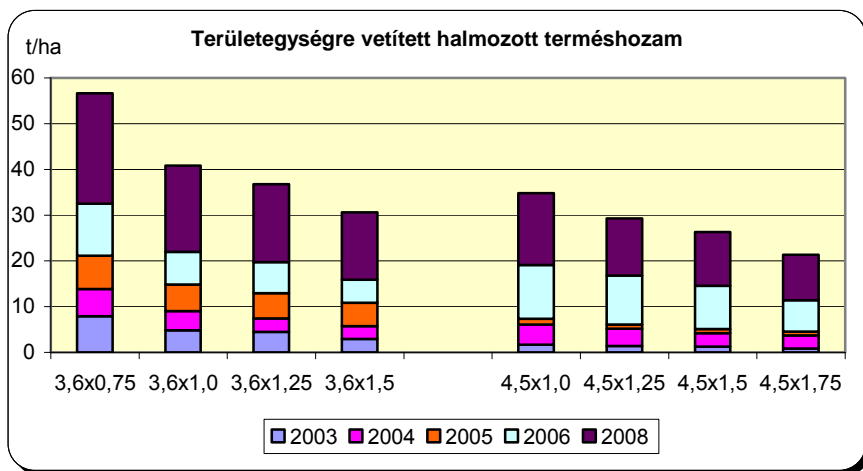
Valószínűleg a fák fiatal kora miatt nem tudtunk kimutatni szignifikáns különbséget az egyes térállás-változatok között a fánkenti termésmennyiség vonatkozásában. A területegységre vetített halmozott terméshozam mutatójánál viszont világosan látható a növekvő térállások melletti csökkenő érték (3.8., 3.9. ábra). Az egyes alanyfajták között szignifikáns különbség volt a vizsgált években a fánkenti- és a halmozott termésmennyiségek tekintetében is. Az egyes alanyfajták halmozott fánkenti terméseredményei szerint, a 3.10. ábrán látható sorrend alakult ki. Az alanyfajták sorrendje majdnem megegyezik a vegetatív teljesítmény szerinti sorrenddel. Ezek szerint a fánkenti terméseredményeket tekintve a leggyengébb teljesítménnyel a B.9, a legnagyobbal a B.118-as alanyfajta szerepelt. Ha külön vizsgáljuk a két művelési rendszer adatait, a gyenge növekedési erélyű alanyfajták esetében a vegetatív növekedési sorrend csak annyiban különbözik a halmozott terméseredmény szerinti sorrendtől, hogy a Jork 9 megelőzte az M.26-os alanyt.

A többi alany sorrendje azonos. Meg kell jegyeznünk, hogy a vizsgálatokban szereplő két M.9-es klón (M.9 Burgmer 984, M.9 T 337), és az M.9

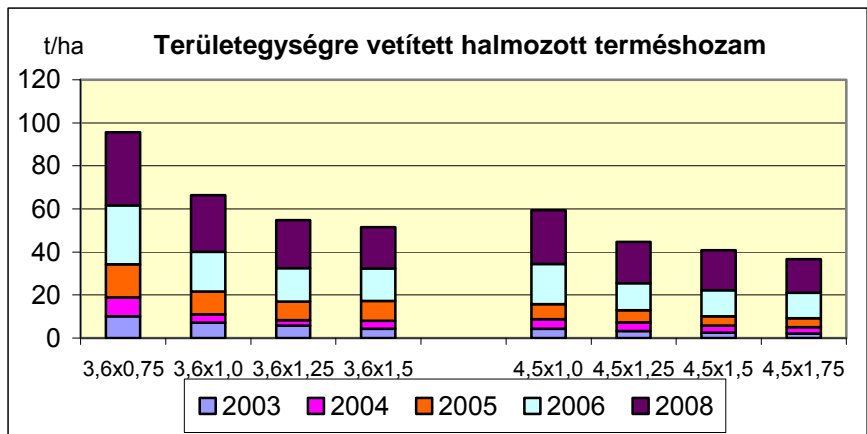
szabadmegporzású magonca (Jork 9) között növekedési tulajdonságaiban árnyalatnyi, terméshozási tulajdonságaikban viszont már jelentősebb különbségek vannak.

A halmozott terméseredmények alapján a Jork 9 kiemelkedik a három alany közül, amit megerősít CSIGAI és HROTKÓ (2003) eredménye, viszont CZYNCZYK és munkatársai (1999) által elvégzett vizsgálatok eredményei ellentmondanak ennek. Ezek alapján az alanyfajták terméshozási tulajdonságainak vizsgálata mindenképpen hosszabb időintervallumot igényel a helyes következtetések levonásához.

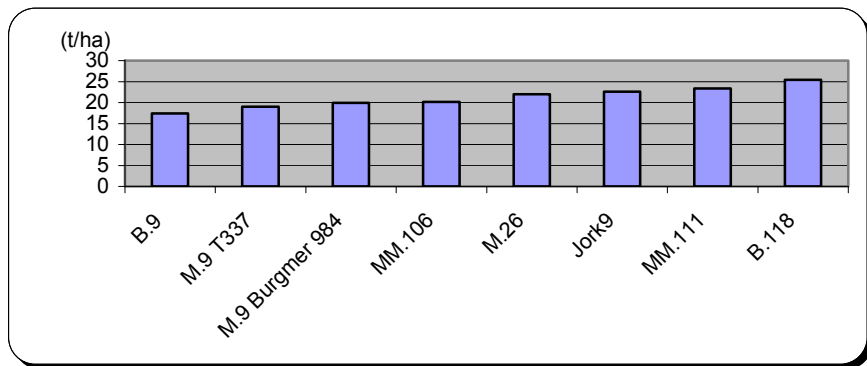
A középerős növekedési erélyű alanyfajták sorrendje a halmozott terméseredmények szerint megegyezik a vegetatív teljesítmények szerint kialakult sorrenddel. Mindenképpen figyelemreméltó a legerősebb növekedésű és a legnagyobb terméseredményt elérő B.118, a amely Nyírség gyengébb minőségű homoktalajain meghatározó szerepet tölthet be az új ültetvényekben.



**3.8. ábra.** A területegységre vetített halmozott terméshozam alakulása 'Jonathan Csány 1' fajta esetében a vizsgálatba vont alanyok átlagában, különböző térállások mellett.



3.9. ábra. A területegységre vetített halmozott terméshozam alakulása 'Sampion' fajta esetében a vizsgálatba vont alanyok átlagában, különböző térállások mellett.



3.10. ábra. Az alanyfajták halmozott terméshozam értékei

Az éves terméshozam mértékéről ad tájékoztatást az *Alternancia Index (AI)* nagysága, amely 0-1 közötti értékével pontosan számszerűsíti a terméshozam folyamatosságát vagy éppen szakaszosságát (3.1., 3.2. táblázat). Az értékek elemzése során tekintettel kell lennünk arra, hogy a fák még igen fiatalok és nem ún. „beállt” ültetvényről van szó, tehát a termésmennyiség még évente növekvő

jellegű (ami pozitívum valójában), de ez változó paraméterként (negatívumként) veendő figyelembe az AI számítása során. A mutató nagyságát 2003-2006. közötti időszakra vonatkozóan kalkuláltuk, mert a 2007. évben bekövetkező fagy okozta termés kiesés tévesen növelte volna az egyes alanyok alternanciára való hajlamát. A gyenge növekedési erélyű alanycsoportban a mutató nagysága a térállás növekedésével párhuzamosan általában enyhén növekvő tendenciájú (3.1. táblázat).

Az átlagok közötti különbségek azonban nem szignifikánsak. Az alternanciát (szakaszos terméshozást) az egyes alanyok jelentős mértékben befolyásolják, de az egyes térállások erre nem gyakorolnak számottevő hatást vizsgálatainkban. Sőt, a művelési rendszerek is módosító tényezőként veendő számításba; például az M.26 alalnynál a francia tengely koronaforma esetén az AI értéke másfélszer magasabb lehet, mint karcsú orsó esetén.

Gyenge növekedési eréllyel jellemezhető alanyfajtáknál az M.26, valamint az M.9 T 337 javasolható ültetvénytelepitésekhez a folyamatos, évente magas terméshozamok miatt.

Nagyobb térállásokhoz szintén szóba jöhet az M.26 alany vagy akár a B.118 is, de nem ajánlható az eddigi termelési gyakorlatban széleskörűen elterjedt MM.106 alany.

**3.1. táblázat.** Az Alternancia Index (AI) nagyságának alakulása a vizsgálatba vont térállás- és alany-kombinációk esetében a 'Jonathan Csány 1' fajta esetében a 2003-2006. közötti időszakra vonatkozóan a gyenge növekedési erélyt képviselő alanyok csoportjában.

Alany	3,6 × 0,75 m	3,6 × 1,00 m	3,6 × 1,25 m	3,6 × 1,50 m	Átlag
M.26	0,402	0,270	0,333	0,350	0,339
M.9T337	0,471	0,460	0,330	0,434	0,424
Burgmer9	0,419	0,729	0,461	0,523	0,533
B.9	0,869	0,317	0,523	0,469	0,551
Jork 9	0,525	0,705	0,722	0,528	0,620
Átlag	0,537	0,496	0,474	0,466	0,493

**3.2. táblázat.** Az Alternancia Index (AI) nagyságának alakulása a vizsgálatba vont térállás- és alany-kombinációk esetében a 'Jonathan Csány 1' fajta esetében a 2003-2006. közötti időszakra vonatkozóan a középerős növekedési erélyt képviselő alanyok csoportjában.

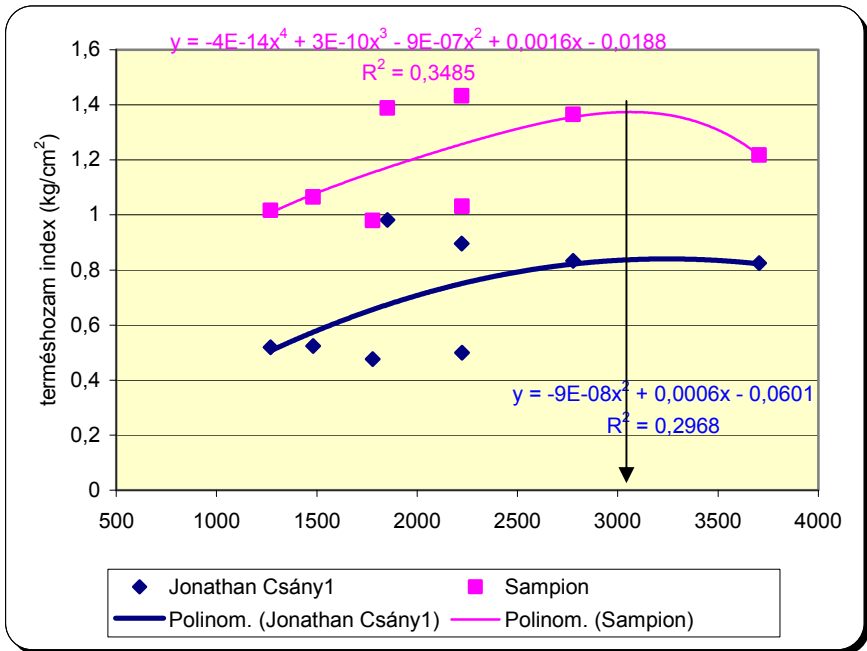
Alany	4,5 × 1,00 m	4,5 × 1,25 m	4,5 × 1,50 m	4,5 × 1,75 m	Átlag
M.26	0,526	0,469	0,514	0,518	0,507
B.118	0,564	0,356	0,728	0,672	0,580
MM.111	0,613	0,831	0,677	0,444	0,641
MM.106	0,882	0,870	0,946	0,846	0,886
Átlag	0,646	0,632	0,716	0,620	0,654

### 3.3. A fajlagos teljesítmény mutatók értékelése

A külföldi tudományos szakirodalomban igen gyakori a törzskeresztmetszet területegységre jutó termésmennyiség megadása a terméshozás hatékonyságának megítélésére, így számos kutató a fák produktivitását a törzskeresztmetszet területre vetített terméshozammal, azaz a törzskeresztmetszeti terméshozam-index ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) mutatóval jellemzi, hiszen a gyümölcsfákon a föld feletti hajtásrendszer tömege egyenesen arányos a törzskeresztmetszet területtel (WESTWOOD, 1993). A 3.11. ábrán jól látható, hogy a két fajta között nagy különbség tapasztalható a mutató vonatkozásában. A 'Sampion' fajta törzskeresztmetszeti terméshozam index mutatója majdnem kétszer akkora, mint a 'Jonathan Csány 1' fajtáé. A vegetatív tulajdonságok adatait is figyelembe véve elmondhatjuk, hogy a 'Sampion' fajta kisebb vegetatív vigorral és nagyobb produktivitással jellemezhető, ezért nagy állománysűrűségű ültetvényekbe javasolt a telepítése.

A törzskeresztmetszeti terméshozam index alakulását elemezve megállapíthatjuk, hogy a görbe mindkét fajta esetében meredeken emelkedik, majd elér egy maximumot és utána csökken. Ez azt jelenti, hogy a maximum pont elérése után a tőszám további növelésével a törzskeresztmetszeti terméshozam index értéke már nem növelhető. Vizsgálatainkban a maximum pont 3000 db/ha-os tőszámnál következik be mindkét vizsgált fajtánál (3.11. ábra). Hasonló eredményeket értek el STAMPAR és munkatársai (2000), akik szerint 2500 db/ha-os tőszám felett a törzskeresztmetszeti terméshozam index értéke csökken.





**3.11. ábra.** A különböző sor- és tőtávolságra telepített 'Jonathan Csány 1' és 'Sampion' fajták törzskeresztmetszeti terméshozam-indexének alakulása a tőszám függvényében (2007)

A koronaterfogat egységre jutó termésmennyiség egy időben változó fajlagos mutató, amelynek értékei a telepítést követő kezdeti években alacsonyak, sőt csökkenő jellegűek addig, ameddig a fák el nem érik a fajtára és a térállásukra jellemző lombkorona térfogat-nagyságot. Eddig az időpontig a lombkorona térfogat m<sup>3</sup>-ben kifejezett értéke rendszerint nagyobb ütemben növekszik, mint a termésmennyiség kg-ban kifejezett nagysága. Így lehetséges, hogy a fajlagos mutató kalkulált értéke csökkenő trendet is mutathat. Az erőteljesebb vegetatív növekedésre, illetve alternanciára hajlamos nemes almafajtáknál a görbék erőteljes hullámzó jellegűt mutatnak, hiszen a kihagyó évben nemcsak az alacsony termésmennyiség, hanem az erőteljes vegetatív teljesítmény hatására lényegesen lecsökken a mutató nagysága.

A koronavetületre számított termésmennyiség gyakorlati szempontból igen fontos fajlagos mutató, amelynek nagysága érzékenyen reagál a nemes fajtákra és a különböző növekedési erélyt képviselő alanyokra. Nem mutat erős függést az egyes alanycsoportokon belüli egyedi alanyok tekintetében. Gyenge növekedési erélyű alanyok esetében az M.26 és az M.9 T 337 javasolható kis térállású ültetvények telepítéséhez. Nagyobb térállású ültetvényekhez, középerős alanyokkal szintén az M.26 jöhet számításba. Általánosságban, ameddig a telepítést követően a korona növekedése tart, a mutató jellege csökkenő tendenciájú, amíg ki nem tölti a rendelkezésre álló, adott térállást. Ezután az állandó nagyságú lombkorona vetület mellett évente növekvő termésmennyiség a fajlagos mutató növekedését eredményezi.

### **3.4. Új tudományos eredmények**

1. A vizsgálatba vont két nemes fajtát vegetatív növekedésük alapján kategorizáltuk, így a 'Jonathan Csány 1' középerős, míg a 'Sampion' fajtát gyenge vegetatív vigorral jellemezhetjük mindkét művelési rendszer esetében.
2. Meghatároztuk a nyírségi tájkörzetben a vizsgált nyolc almaalany relatív növekedési sorrendjét, amely emelkedő sorrendben a következő:  
B.9, M9. T 337, M.9 Burgmer 984, Jork 9, M.26, MM.106, MM.111, B.118
3. A Nyírség agroökológiai adottságai között meghatároztuk a 'Jonathan Csány 1' fajta alternancia indexét 8 alanyon és 4 térállás vonatkozásában.
4. A vizsgált nemes fajták esetében ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') a fák egyedi törzskeresztmeti produktivitási mutatója 3000 fa/ha-os tőszám körül éri el a maximumot, majd e fölött csökken.
5. Eredményeink alapján a nyírségi tájkörzetben karcsú orsó koronaformájú ültetvényekben a  $3,6 \times 1,25$  m, francia tengely koronaformájú ültetvényekben a  $4,5 \times 1,5$  m körüli térállás javasolható.

#### 4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Gyümölcsstermesztésünkben az alma továbbra is domináns elem. Az ország gyümölcsstermeléséből 50% fölötti részesedéssel kiemelkedő pozícióban van, azonban a nemzetgazdaság sok más ágazatához hasonlóan jelenleg almatermesztésünk is válságban van, melyből véleményünk szerint egyetlen kiút vezet, az új telepítésű, modern ültetvényekkel megvalósított minőségi termelés. Az új, modern termesztéstechnológiát alkalmazó ültetvények létrehozását jelentős mértékben hátráltatja a tőke hiánya. Hátráltatja továbbá a különböző, arra hivatott intézmények eltérő megítélése a fejlesztés irányairól. Hiányoznak a szaktanácsadó hálózatok, a mélyreható ökonómiai elemzések, a várható tendenciák felvázolása. Az állami támogatások utóbbi, nem mindig kiszámítható rendszere sem szolgálja a kibontakozást. Legnagyobb probléma azonban az ültetvénylétesítést megalapozó információk, valamint a technológiai ismeretek hiánya. Ezen okok miatt, kutatási munkánkkal arra törekedtünk, hogy a jelenlegi, hagyományos művelési rendszerekre épülő almatermesztésünkben az egysíkú alanyválasztékot kibővítsük, és a termelési célnak legjobban megfelelő alany-fajta kombinációt javasoljunk a telepíteni szándékozóknak. Az értekezés fő célja – az északkelet-magyarországi régió természeti adottságait figyelembe véve – különböző növekedési erélyű alanyok tesztelése, növekedési és terméshozási tulajdonságainak megismerése annak érdekében, hogy a fajta-alany és művelési rendszer, valamint az alkalmazható termesztéstechnológia tekintetében hasznos segítséget tudjunk nyújtani a jövőben létesítendő ültetvényekhez. Vizsgálataink során valójában azt szeretnénk elérni, hogy a külföldön ígéretesnek talált almaalanyok hazai körülmények között történő tesztelése után kiválasszuk a térségünk ökológiai adottságainak legjobban megfelelőt, irányt mutatva ezzel a hazai faiskoláknak, és a faiskolai szaporítás megindulása után az almatermesztőknek.

Az előbbieken megfogalmazott alapvető cél elérése érdekében 2001. tavaszán szabadföldi kísérlet-sorozat megindítását kezdtük meg. Megfigyeléseinket

az északkelet-magyarországi almatermő tájegységen Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, Újfehértón végeztük az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht. alany-nemes fajtakisérleti ültetvényében nyolc egymást követő évben (2001-2008.). Két fajta ('Jonathan Csány 1' és 'Sampion') és 8 alany (M 9 T 337, M.9 Burgmer 984, Jork 9, B.9, M.26, MM.106, MM.111 és B.118) kombinációját értékeltük, kombinációnként 4 térállásban, az alanyok növekedési erélyének megfelelően különböző tenyészterületeken. A kísérletben két alapvető művelési rendszert teszteltünk: a karcsú orsót (gyenge növekedési erélyű alanyfajtákkal,  $3,6 \times 0,75-1,50$  m térállásban) és a francia tengelyt (középerős növekedési erélyt képviselő alanyfajtákkal,  $4,5 \times 1,00-1,75$  m térállásban). A kísérleti eredmények gyakorlati értelmezésének megkönnyítése végett három kategóriába sorolva értékeltük a felvételezett adatokat és azokból kalkulált mutatókat: 1. vegetatív teljesítmény, 2. generatív teljesítmény és 3. a fajlagos mutatók. A vegetatív teljesítmény jellemzésére használtuk a törzskeresztmetszet területe, koronatérfogat, koronavetület területe és a nyesedék mennyiségi-mutatókat. A generatív teljesítmény megítélése a termésmennyiség és az *Alternancia index* segítségével történt. A fajlagos mutatók voltak; a törzskeresztmetszet terület egységre jutó termésmennyiség (terméshozam-index), a koronatérfogat egységre jutó termésmennyiség és a koronaterület egységre jutó termésmennyiség.

A törzskeresztmetszet nagyságának időbeli gyarapodása mindkét vizsgálatba vont nemes fajtánál egyértelmű növekvő tendenciával volt jellemezhető. A növekedés üteme az alanyok növekedési erélye által rendkívüli mértékben befolyásolt (a középerős alanyokkal kétszeres törzskeresztmetszet terület értéket értünk el, összehasonlítva a gyenge növekedési erélyű alanyokkal). Az egyes alanyok közötti egyedi különbségek különösen a középerős növekedési erélyű alanycsoportban voltak nyilvánvalóak. A kontrollként telepített M.26 alany esetében a két művelési rendszert összehasonlítva megállapítottuk, hogy a karcsú orsó koronaforma esetén nagyobb törzskeresztmetszet területgyarapodás érhető el,

mint a francia tengelynél. Ez a megállapítás érvényes volt mind a 'Jonathan Csány 1' mind pedig a 'Sampion' fajtára.

A koronaterfogat nagymértékben befolyásolva volt az alanycsoportok és az egyedi alanyok szerint, de a fák fiatal kora miatt a térállás erre nem gyakorolt jelentős hatást. Eltérés mutatkozott a nemes fajták szerint is. A 'Jonathan Csány 1' fajta esetében a gyenge növekedési erélyű alanyok csoportjában egy változó negatív-pozitív meredekségű függvénnyel tudtuk jellemezni a korona térfogatának időbeli változását. A középerős növekedési erélyű alanyfajtáknál 2005-2006-ig egy növekvő, majd pedig csökkenő tendencia rajzolódott ki a 'Sampion' fajta esetében.

A koronavetület terület nagysága a lombkorona növekedéséből eredően növekvő jelleggel volt jellemezhető mind a gyenge, mind pedig a középerős növekedési erélyt képviselő alanyoknál. Ez a növekedés addig volt megfigyelhető, míg a fák el nem érték a térállásuknak megfelelő sorirányú és sorra merőleges irányú lombkorona-nagyságot. Ez az erősebb vegetatív vigorral bíró 'Jonathan Csány 1' fajta esetében gyenge alanyon 2005-ben, középerős alanyon 1-2 évvel később jelentkezett, míg a gyengébb vegetatív vigorú 'Sampion' fajtánál rendszerint 2006-ban következett be.

A nyesedék aránya a nagyobb térállás-változatokra telepített, nagyobb növekedési erélyt képviselő alanyoknál nagyobb volt. Itt két alany emelhető ki: a B.118 és az MM.111, magas értékük miatt. Az egyes alanyok közötti sorrend többnyire állandónak tekinthető mind az évek, mind pedig az egyes térállás-változatok esetében. Megállapítottuk továbbá, hogy a karcsú orsó koronaforma fenntartása több metszési munkát és több nyesedéket eredményez, mint a francia tengelyé. Mindkét koronaformánál érvényesül azonban az évek előrehaladtával a csökkenő arányú nyesedék elve.

A termelők által legfontosabbnak ítélt mutató (terméseredmények) időbeli változásának elemzése során fény derült az egyes alanyok terméspotenciáljára és annak évről-évre történő fenntarthatóságára. Itt nem csak az egyes alanyok, hanem a nemes fajták szerint is igen differenciált értékeket kaptunk. Valószínűleg a fák

fiatal kora miatt nem tudtunk kimutatni szignifikáns különbséget az egyes térállás-változatok között a fánkenti termésmennyiség vonatkozásában. A területegységre vetített halmozott terméshozam mutatójánál világosan látható a növekvő térállások melletti csökkenő érték. Az egyes alanyfajták között viszont szignifikáns különbség volt a vizsgált években a fánkenti- és a halmozott termésmennyiségek tekintetében is. Az alanyfajták sorrendje majdnem megegyezik a vegetatív teljesítmény szerinti sorrenddel. Ezek szerint a leggyengébb teljesítménnyel a B.9, a legnagyobbal a B.118-as alany szerepelt.

Kísérletünkben a gyenge növekedési eréllyel rendelkező alanyok kevésbé voltak hajlamosak a termésingadozásra, mint középerős társaik. Azt mondhatjuk továbbá, hogy a gyengébb vegetatív vigorú nemes fajták esetében szintén kevésbé számíthatunk szakaszos terméshozásra, mint erősebb növekedésű nemes fajták alkalmazása esetén. Középerős növekedési erélyű alanyokon az MM.106 és az MM.111 esetében tapasztaltunk fokozottabb mértékű termésingadozást. A francia tengely művelési rendszer esetén elfogadható termésmennyiséget és termésszállandóságot kaptunk az M.26-os alany esetében.

A két nemes fajta között nagy különbség tapasztalható a törzskeresztmetszeti terméshozam index vonatkozásában. A 'Sampion' fajta törzskeresztmetszeti terméshozam index mutatója majdnem kétszer akkora, mint a 'Jonathan Csány 1' fajtáé. A vegetatív tulajdonságok adatait is figyelembe véve elmondhatjuk, hogy a 'Sampion' fajta kisebb vegetatív vigorral és nagyobb produktivitással jellemezhető, ezért nagy állománysűrűségű ültetvényekbe javasolt a telepítése. A törzskeresztmetszeti terméshozam index a tőszám függvényében mindkét fajta esetében meredeken emelkedik, majd elér egy maximumot és utána csökken. Ez azt jelenti, hogy a maximum pont elérése után a tőszám további növelésével a törzskeresztmetszeti terméshozam index értéke már nem növelhető. Vizsgálatainkban ez az érték 3000 fa/ha körüli értéknél következett be.

A koronaterfogát-egységre jutó termésmennyiség szintén egy időben változó fajlagos mutató, amelynek értékei a telepítést követő kezdeti években

alacsonyak voltak, sőt csökkenő jellegűek addig, ameddig a fák el nem érték a fajtára és a térállásukra jellemző korona térfogat-nagyságot.

A koronavetület területre számított termésmennyiség nem mutatott erős függést az egyes alancsoportokon belüli egyedi alanyok tekintetében. Általánosságban, ameddig a telepítést követően a lombkorona a növekedése tartott, a mutató jellege csökkenő tendenciájú volt, amíg ki nem töltötte a rendelkezésre álló, adott térállást. Ezután az állandó nagyságú koronavetület terület mellett évente növekvő termésmennyiség a fajlagos mutató növekedését eredményezte.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. CAIN, J.C. (1970): Optimum tree density for apple orchards. Hort. Sci. 5(4):232-234. p.
2. G. TÓTH M. (2001): Gyümölcsészet. PRIMOM V.A.V.K., Nyíregyháza.
3. HROTKÓ K. (1999): A gyümölcsfajták alanyai. 407-506. p. In: Hrotkó K. (Szerk.): Gyümölcsfaiskola. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 550 p.
4. HROTKÓ K. (2002): Többkomponensű gyümölcsfák növekedése, produktivitása és az optimális térállás modellezése intenzív ültetvényekben. MTA Doktori értekezés. Budapest.
5. HROTKÓ K., MUKRED A., Magyar L. és Hanusz B. (1995): Az alany és a tenyésztési terület hatása 'Idared' almafák fiatalkori növekedésére és termőre fordulására. Új Kertgazdaság 1(4):1-8. p.
6. MIKA, A. and KRAWIEC, A. (1999): Planting density of apple trees as related to rootstock. Proceedings of the International Seminar Apple Rootstocks for Intensive Orchards. Warsaw-Ursynów, Poland. 77-78. p.
7. RACSKÓ J. (2008): Különböző növekedési erélyű alanyok hatása az alma termés-önszabályozására. PhD Értekezés. Debreceni Egyetem AMTC. Kézirat.
8. SADOWSKI, A., PAJAK, T. and PÓLTORAK, W. (1999): Growth and early yield of 'Jonagold', 'Holiday' and 'Fiesta' apple trees on different rootstocks. Apple rootstocks for intensive orchards. Proceedings of the International Seminar Warsaw-Ursynów, August 18-21. 91-92. p.
9. SILBEREISEN, R. and SCHERR, F. (1968): Vergleichende Untersuchungen über Wuchs, Ertrag und Fruchtqualität ausländischer Apfelsorten. 1. Folge. Obst und Garten 87 (6):217-222. p.
10. SOLTÉSZ M. és SZABÓ T. (1998): Alma. 119-155. p. In: Soltész, M. (Szerk.): Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 513 p.
11. STAMPAR, F. et. al. (2000): Influence of planting densities on vegetative and generative growth and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh). Acta Horticulturae. 513:349-356. p.
12. SZABÓ T. (2004): Tartós tárolásra alkalmas almafajták. In: Inántszy F. (Szerk.): Integrált növénytermesztés. Alma. Agroinform Kiadó, Budapest. 58-69. p.
13. SZABÓ T. (2006): Az almatermesztés helyzete és kilátásai Magyarországon. Őstermelő-Gazdálkodók lapja, 2006/6. szám. 38-40. p.
14. VÍG P. (1982): Almaültetvények térállása és összefüggései a természetstechnológiával és a jövedelmezőséggel. Kertgazdaság. 14(2):1-13. p.
15. WEBSTER, A.D. (1997): A review of fruit tree rootstock research and development. Acta Horticulturae. 451. 53-73. p.
16. WEBSTER, A.D. and WERTHEIM, S.J. (2003): Apple Rootstocks. In: Ferree, DC. and Warrington, i.j. (Eds) Apples Botany, Production and Uses. CABI Publishing. 91-124. p.
17. WESTWOOD, M.N. (1993): Temperate-zone pomology, physiology and culture. Timber press, Portland, Oregon, USA. 523. p.



# AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ FONTOSABB PUBLIKÁCIÓK

## Folyóiratcikkek

**TAKÁCS F.** (2003): Almafajták magházpenészes betegségének vizsgálata a Nyírségi tájkörzetben. Kertgazdaság. 35. (1):58-66. p.

**TAKÁCS, F.** (2003): A Európai Unió almatermesztése. Gyakorlati Agroforum. 14. (1):2-7. p

**TAKÁCS, F.** (2004): Perspektivikus alanyok az almatermesztésben. Őstermelő. 6. 31-32.

**TAKÁCS, F.** (2006): Az agrár-környezetgazdálkodás feltételrendszerének hatása az ültetvények ápolására és művelési rendszerére. Őstermelő. 6. 31-32.

**TAKÁCS, F** (2007): Néhány gondolat az almatermesztésben alkalmazott művelési rendszerek változásairól. Agroforum Extra 19. 21-23. p.

## Konferencia kiadványok Magyar nyelvű (abstract)

**TAKÁCS, F.** (2003): Az almaültetvények létesítésénél számításba vehető új almaalanyokkal végzett kísérletek kezdeti eredményei. Kutatási Nap Újfehértón. (Előadás összefoglalók 15. p.)

**TAKÁCS, F.** (2004): Alma alany/nemes kombinációk vizsgálata művelésmód kísérletben. Kutatási Nap Újfehértón. (Előadás összefoglalók 18. p.)

**TAKÁCS, F.** (2005): Az alanyok hatása egyes almafajták növekedési tulajdonságaira. Kutatási Nap Újfehértón. (Előadás összefoglalók 16. p.)

**TAKÁCS, F.** (2005): Az alanyok és a tőtávolság hatása néhány almafajta növekedési tulajdonságaira. Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly Tudományos Ülésszak, Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, 2005. október 19-21. Budapest, p. 244.

**TAKÁCS, F.** (2006): Perspektivikus almaalanyok teljesítményvizsgálata Újfehértón. Kutatási Nap Újfehértón. (Előadás összefoglalók 5. p.)

**TAKÁCS, F., HROTKÓ, K.** (2007): Az alanyok és a tőtávolság hatása a Jonathan Csányi és a Sampion almafajták növekedésére és terméshozására. Versenyképes mezőgazdaság tudományos konferencia. Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar. 2007. november 29. Nyíregyháza. Konferencia kiadvány. 79-83. p.

## Nemzetközi konferencia (full paper):

**CSISZÁR, L., BUBÁN, T., TAKÁCS, F., BENEDICTYNÉ RÁCZ, M. AND OLÁH, L.** (2000): Phyl-Gold: a product o diminish russetting of 'Golden Delicious' apples. International Journal of Horticultural Science. 2000, 6, (1): 131-133. p.

**TAKÁCS F.** (2002): Performance of apple cultivars and rootstocks in various orchard systems in North-Eastern Hungary. *Acta Horticulturae* (658.) Vol.1. 301-302.

**TAKÁCS, F.** (2004): Testing of apple rootstocks/scion combinations in various orchard systems. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. Vol. XII. 173-176.

**TAKÁCS, F.** (2004): Preliminary results of the testing of different apple rootstocks in North-East of Hungary. *Acta Horticulturae* (732.) 181-184.

CSIGAI, K., HROTKÓ, K., **TAKÁCS, F.** (2004): Effect of rootstocks and in-row spacing in young intensive apple orchard. *Acta Horticulturae et Regioecturae*, 121-122. SPU Nitra.

**TAKÁCS, F.**, HROTKÓ, K. (2006): Effect of apple rootstocks on growth and productivity. International Conference of Perspectives in European Fruit Growing. Lednice. Proceeding. 161-164.

THURZÓ, S., SZABÓ, T., SOLTÉSZ, M., BALMER, M., **TAKÁCS, F.**, SZABÓ, Z., NYÉKI, J. (2007): Blüh- und Befruchtungseigenschaften von Sauerkirschsornten aus Nordost-Ungarn. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Erfurt. Kurzfassungen der Vortrage und Poster. 62.p.

THURZÓ, S., SZABÓ, T., **TAKÁCS, F.** (2007): Eigenschaften neuer Sauerkirschsornten aus Nordost-Ungarn. 44. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Erfurt. Kurzfassungen der Vortrage und Poster. 147.p.

## **Könyv, jegyzet:**

**TAKÁCS, F.** (2001): Ültetvények létesítése. In: Inántsý, F. szerk.: Almatermesztés integrált módszerekkel. Almatermesztők Szövetsége, Újfehértó, 17-20. p.

**TAKÁCS, F.** (2001): Terület és talajelőkészítés. In: Inántsý, F. szerk.: Almatermesztés integrált módszerekkel. Almatermesztők Szövetsége, Újfehértó, 21-25. p.

**TAKÁCS, F.** (2001): Az ültetvény kitűzése, ültetés. In: Inántsý, F. szerk.: Almatermesztés integrált módszerekkel. Almatermesztők Szövetsége, Újfehértó, 26-29. p.

BUBÁN, T., CSISZÁR, L., LAKATOS, T., PETHŐ, F., **TAKÁCS, F.**, ZATYKÓ, I. (2002): Meggyültetvények létesítésétől a betakarításig. In: INÁNTSY F. (Szerk.): Meggytermesztés integrált módszerekkel. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, 25-46. p.

**TAKÁCS, F.** (2004): Almaültetvények létesítése. In: INÁNTSY F., BALÁZS K. (Szerk.): Integrált növénytermesztés. Alma. Budapest: Agroinform Kiadó, 37-49. p.

**TAKÁCS, F.** (2004): Meggy- és cseresznyeültetvények létesítése. In: INÁNTSY F., BALÁZS K. (Szerk.): Integrált növénytermesztés. Meggy, cseresznye. Budapest: Agroinform Kiadó, 63-73. p.

PETHŐ, F., **TAKÁCS, F.** (2004): A művelésmód megválasztásának szempontjai, a meggyfák metszése. In: INÁNTSY F., BALÁZS K. (Szerk.): Integrált növénytermesztés. Meggy, cseresznye. Budapest: Agroinform Kiadó, 74-81. p.

PETHŐ, F., **TAKÁCS, F.** (2005): Az almafa életjelenségei, a metszés időszakai. In: Pethő, F. és Takács, F. szerk.: Almafák metszése a gyakorlatban. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, 41-60. p.

**TAKÁCS, F.** (2005): A művelési rendszer és a metszés összefüggései. In: Pethő, F. és Takács, F. szerk.: Almafák metszése a gyakorlatban. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, 79-94. p.

- TAKÁCS, F.** (2005): Tamberendezés. In: Pethó, F. és Takács, F. szerk.: Almafák metszése a gyakorlatban. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, 105-109. p.
- PETHÓ, F., TAKÁCS, F.** (2005): Választható koronaformák. In: Pethó, F. és Takács, F. szerk.: Almafák metszése a gyakorlatban. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, 111-144. p.
- SZABÓ, T. – TAKÁCS, F.** (2007): Útmutató gyümölcsstelepitéshez. In: Gyümölcscsültetvények tervezése, fajtahasználat. Szerk.: NYÉKI, J. Inter-Classter kiadó, Kecskemét. 60-64 p.
- APÁTI, F. - TAKÁCS, F.** (2007): A gyümölcsstermő növények versenyképességének legfontosabb elemei és kockázatai. In: Versenyképes mezőgazdasági termelés ökonómiája. (Szerk.: Szabó B.) 94-134. p. Nyíregyházi Főiskola MMFK, 2006. ROP-3.3.1.-05/1.-2005-08-0005/37.
- TAKÁCS, F.** (2007): Az integrált növényvédelem gyakorlata a gyümölcsstermesztésben. In: Versenyképes kertészet I. (Szerk.: Szabó B.) 3-32. p. Nyíregyházi Főiskola MMFK, 2006. ROP-3.3.1.-05/1.-2005-08-0005/37.
- TAKÁCS, F.** (2007): Az ellenőrzött környezetkimélő technológiával előállított és márkavédjeggyel ellátott garantáltan egészséges gyümölcs termesztése. In: Versenyképes kertészet I. (Szerk.: Szabó B.) 2006. ROP-3.3.1.-05/1.-2005-08-0005/37.
- SOLTÉSZ, M., TAKÁCS, F., SZABÓ, T.** (2008): Meggyültetvények alanyfajtái. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 21-24. p.
- TAKÁCS, F.** (2008): Termőhely kiválasztása, a terület és a telepítés előkészítése. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 24-27. p.
- TAKÁCS, F.** (2008): Az ültetési anyagok eltelepítése. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 27-29. p.
- TAKÁCS, F., SZABÓ, T.** (2008): Meggyültetvények talajművelése. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 34-37. p.
- SOLTÉSZ, M., TAKÁCS, F., CSISZÁR, L.** (2008): Kézi szüret. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 74-76. p.
- SOLTÉSZ, M., TAKÁCS, F., CSISZÁR, L.** (2008): Gépi és kombinált betakarítás. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 76-79. p.
- TAKÁCS, F.** (2008): Gyümölcsök szállítása és áruvá készítése. In: NYÉKI, J. (Szerk.): Meggyültetvények létesítése és termesztéstechnológiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 79. p.
- SOLTÉSZ, M., TAKÁCS, F., SZABÓ, T.** (2008): Unterlagen für Sauerkirschen. In: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.): Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 25-27. p.
- TAKÁCS, F.** (2008): Wahl des Standortes, Bodenvorbereitung. In: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.): Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 27-30. p.

**TAKÁCS, F., HILSENDINGEN, P.** (2008): Pflanzvorbereitung, Pflanzung, Pflanzmaterial. In.: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.:) Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 30-32. p.

**TAKÁCS, F., SZABÓ, T.** (2008): Bodenpflege der Sauerkirschanlagen. In.: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.:) Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 35-38. p.

SOLTÉSZ, M., **TAKÁCS, F.**, CSISZÁR, L. (2008): Handpflücke. In.: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.:) Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 81-83. p.

SOLTÉSZ, M., **TAKÁCS, F.**, CSISZÁR, L. (2008): Mechanische und kombinierte Ernte. In.: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.:) Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 83-86. p.

**TAKÁCS, F.** (2008): Transport und Aufbereitung der Frucht zur Vermarktungsware. In.: NYÉKI, J., SOLTÉSZ, M., SZABÓ, T., HILSENDINGEN, P., HENSEL, G. (Szerk.:) Sauerkirschenanbau. Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Kutatás Fejlesztési Intézet. 86-87. p.

### ***Könyv, jegyzet szerkesztése, hazai:***

PETHŐ, F., **TAKÁCS, F.** (2005): Almafák metszése a gyakorlatban. Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó. 149 p.