

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**ÚJ ALMAFAJTÁK NÖVEKEDÉSI, TERMÉSHOZÁSI ÉS
GYÜMÖLCSMINŐSÉGI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA**

Csihon Ádám

Témavezető:
Dr. Gonda István
professor emeritus



**DEBRECENI EGYETEM
HANKÓCZY JENŐ NÖVÉNYTERMESZTÉSI, KERTÉSZETI ÉS
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

**Debrecen
2015**

1. BEVEZETÉS

Az alma a mérsékelt égöv legfontosabb gyümölcsse, amely hazánkban is a legnagyobb arányban termesztett gyümölcsfaj. Amíg a világon megtermelt termésmennyisége folyamatosan növekszik (2013-ban elérte a 80 millió tonnát), addig hazánk almatermesztését a termőfelület csökkenése és a termésmennyiség stagnálása jellemzi.

A globalizálódó gyümölcskereskedelemnek és a folyamatosan növekvő konkurenciának köszönhetően napjainkban csak azok a gazdaságok lehetnek versenyképesek, amelyek képesek a piac által megkövetelt magas minőségi hányadot nagy árutételek formájában folyamatosan biztosítani. A korszerű termesztéstechnológiával rendszeresen elért magas hozamok (50-60 t/ha) egyik kulcstényezője az alkalmazott fajtáknak a kérdése. Megfelelő mennyiségű és minőségű termést ugyanis csak nagy termékenységű, kedvező gyümölcstulajdonságokkal rendelkező fajtáktól várhatunk.

A világ számos országában zajlanak nemesítési törekvések olyan almafajták előállítására érdekében, amelyek valamely tulajdonságukban felülmúlják a jelenleg termesztett fajtákat. Az újonnan megjelenő fajták/változatok gyakran nagyobb méretűek, magasabb fedőszínborítottságúak, ízletesebbek, genetikailag stabilabbak vagy rendelkeznek valamilyen ellenálló képességgel, rezisztenciával, amelyek aztán sokszor nagy reményekkel és lendülettel kerülnek be más országok fajtaszortimentjébe is. Nem szabad viszont megfeledkezni arról, hogy az egyes fajták a keletkezési helyükhöz képest eltérő ökológiai viszonyok között másként viselkedhetnek, termőképességük, gyümölcsük minősége jelentősen eltérhet, romolhat. Egy-egy újonnan előállított, külföldi származású fajta nagyobb mértékű üzemi telepítése előtt tehát mindenképpen szükséges lenne adaptálhatósági vizsgálatokat végezni.

A nemzetközi irodalmakban a fajták áru-, és termesztési értékének jellemzésében sokszor csak a termés hozamokra és gyümölcsminőségre vonatkozó információk kerülnek bemutatásra, a növekedési, illetve termesztési sajátosságairól viszont csak érintőlegesen vagy egyáltalán nem esik szó. Nem kerülnek részletezésre a fák növekedési tulajdonságai, a korona alakításának sajátosságai vagy éppen az esetleges speciális metszési beavatkozásoknak a szükségessége, pedig ezek ismerete legalább annyira meghatározója a sikeres termesztésnek. Ugyanakkor az intenzitásnövekedéssel, vagyis az egyszerűbb koronaszerkezetek kialakulásával párhuzamosan lehetőségünk adódik az egyes koronaformákat jellemző vegetatív mutatók (központi tengely vékonyodási dinamikája, elágazások száma, vastagsága, stb.) egzaktabb összevetésére is, ami a nevelés és fenntartás időszakában jelenthet hasznos információkat a termesztről részére.

Ezen problémakörből kiindulva kezdtünk fajtaértékelő munkába, amelynek során Nyugat-Európából és az USA-ból származó, a keletkezésük helyén pozitívan értékelt és már jelentős felületen telepített új almafajták vegetatív és generatív tulajdonságainak leírását és értékelését végeztük el. Tekintve, hogy a kísérleteink helyszínéül egy, a Nyírség ökológiai adottságait jól reprezentáló ültetvény szolgált, eredményeink jól alkalmazhatók hazánk legnagyobb almatermesztő régiójában, az Észak-Alföldön is.

2. CÉLKITÚZÉSEK

Vizsgálataink célja fiatal (3-4 éves) almaültetvényben új fajták növekedési, terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságainak az értékelése, amely alapján meghatározható a termesztésre javasolt, termesztésre nem vagy csak feltételesen javasolt és a további vizsgálatokat igénylő fajták köre.

Munkánk során célul tűztük ki:

- az almafajták és az alkalmazott koronaformák növekedési tulajdonságainak részletes feltérképezését (növekedési erély, központi tengely vastagsága, elsőrendű elágazások száma, illetve vastagsága, elágazódási képesség, hajtásnövekedési dinamika, termőrész képzési sajátosságok),
- a vegetatív sajátosságok alapján fajtaspecifikus koronaalakítási és fenntartási elveknek a megfogalmazását,
- az egyes fajtákkal elérhető terméshozamoknak a meghatározását,
- a gyümölcsminőségre, küllemi adottságaira vonatkozó paramétereknek a vizsgálatát, külön koncentrálna a színezettségének az alakulására,
- a gyümölcsök organoleptikus jellemzőinek és beltartalmi értékeinek a vizsgálatát, ezen keresztül azok fogyasztói megítélésének bemutatását,
- a fajták értékmérő paraméterei alapján komplex fajtaértékelés készítését.

A vizsgálatainkban mért növekedési mutatók alapján fajtacsoportokat hozunk létre, melyek nagyban megkönnyítik a fajták koronaalakítási és fenntartási műveleteit. A termésmennyiségi és minőségi paraméterek alapján pedig javaslatokat fogalmazunk meg arra vonatkozóan, hogy mely fajták termesztése lehet hazánkban is perspektivikus.

3. A KÍSÉRLETEK HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

A kísérletek helye

Kísérleteinknek a Debrecentől 55 km-re észak-keleti irányban elhelyezkedő F.N. Fruit Kft. almaültetvénye (Nyírbátor) adott helyet. Az ültetvény talajának fizikai félesége homok, Arany-féle kötöttségi száma 25. Termőhelyi kategóriáját tekintve homoktalajnak minősül. A terület talaja savanyú kémhatású, gyakorlatilag mészes, pH-ja 5,3-5,4.

A kísérletek anyaga

A vizsgált almafajtákat és változatokat fajtakörhöz való tartozásuk, illetve a rezisztencia tulajdonság megléte alapján három csoportba kategorizálhatjuk, míg a negyedik csoportba soroltuk az előzőekhez nem tartozó fajtákat (**1. táblázat**).

Gala fajtakör	Red Delicious fajtakör	Rezisztens fajták	Egyéb fajták
'Gala Decarli- Fendeca'	'Early Red One'	'Crimson Crisp' (Co-op 39)	'Red Idared'
'Gala Venus Fengal'	'Jeromine'	'Red Topaz'	'Fuji September Wonder'
'Galaval'	'Red Cap Valtod (S)'		'Wilton's Red Jonaprince'
'Jugala'			'Evelina' (RoHo 3615)
'Gala Schnitzer (S) Schniga'			

1. táblázat: A vizsgált almafajták csoportosítása

A vizsgált almafajták 2010 őszén és 2011 tavaszán kerültek eltelepítésre, a vizsgálatok végéig valamennyi fajta tehát négy vegetációs időt ért meg. Az oltványok alanya egységesen a törpe növekedést biztosító M.9.

Az alkalmazott sortávolság valamennyi fajtánál 3,85 méter. A tőtávolság és a koronaforma vonatkozásában kétféle változat került kialakításra. 1 méteres tőtávolság esetében karcsú orsó, 0,5 méternél pedig szuper orsó korona nevelése történt.

A kísérleti ültetvény telepítési rendszerét a **2. táblázatban** mutatjuk be részletesen.

	Telepítés éve	Ültetési anyag	Oltvány származási helye	Alany	Térállás	Korona-forma
'Gala Venus Fengal'	2011 tavasz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Gala Decarli-Fendeca'	2011 tavasz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Galaval'	2011 tavasz	Knipp-fa	Franciaország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Jugala'	2011 tavasz	Knipp-fa	Franciaország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Gala Schnitzer (S) Schniga'	2010 ősz	koronás o.	Magyarország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Red Cap Valtod (S)'	2011 tavasz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 0,5 m	szuper orsó
'Early Red One'	2011 tavasz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 0,5 m	szuper orsó
'Jeromine'	2010 ősz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Crimson Crisp' (Co-op 39)	2011 tavasz	Knipp-fa	Franciaország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Red Topaz'	2011 tavasz	Knipp-fa	Olaszország	M.9	3,85 m x 0,5 m	szuper orsó
'Wilton's Red Jonaprince'	2011 tavasz	koronás o.	Hollandia	M.9	3,85 m x 0,5 m	szuper orsó
'Red Idared'	2010 ősz	koronás o.	Magyarország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Fuji September Wonder'	2011 tavasz	Knipp-fa	Franciaország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó
'Evelina' (RoHo 3615)	2010 ősz	koronás o.	Magyarország	M.9	3,85 m x 1 m	karcsú orsó

2. táblázat: A kísérleti ültetvény telepítési rendszere

A kísérletek módszere

A kísérletek kezdetén fajtánként 7-7 db fa került megjelölésre, amelyeken a későbbiekben végeztük az adatfelvételezéseket. A vizsgált fák kijelölésénél törekedtünk azonos általános kondíciójú egyedeknek a kiválasztására.

A fák vegetatív teljesítményére vonatkozó mutatók meghatározása

A fák törzsének, azaz a növekedés komplex mutatójának, illetve a központi tengelynek a vastagságát cm²-es értékben adtuk meg. A törzs és az azon lévő oldalelágazások vastagsági arányának kifejezésével (Zahn-index) a fák térben tarthatóságát vizsgáltuk. A tengelyen lévő elágazások számának (db) és induló vastagságának (mm) meghatározásával a fajták elágazódó képességét jellemeztük. A famagasság értékeit (cm) a termőfelület méretével hoztuk összefüggésbe. A dárdák, nyársak és vesszők fajlagos számának (db/cm²) meghatározásával a fajták termőrészkepzési sajátosságait írtuk le.

A fák generatív teljesítményére vonatkozó mutatók meghatározása

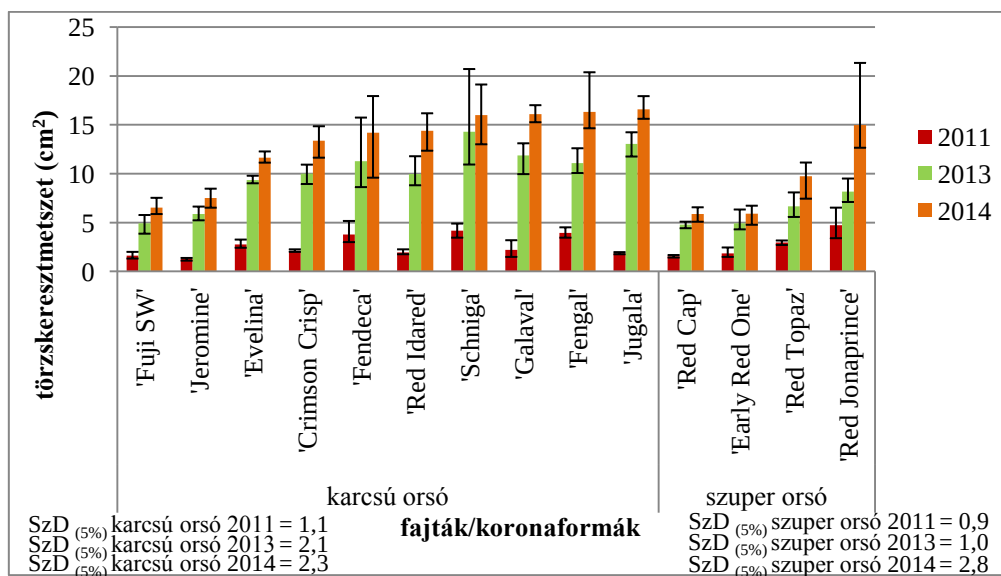
A vizsgált fajták betakarításakor rögzítettük a fánkénti gyümölcsszámot (db/fa), illetve a terméstömeget (kg/fa), amelyekből kiszámítottuk az egy hektárra vetített hozamokat. A gyümölcsök számát (db) és tömegét (kg) az egzaktabb összehasonlíthatóság végett a törzskeresztmetszeti értékekre fajlagosítottuk (db/cm², kg/cm²).

A gyümölcsök minőségére vonatkozó mutatók meghatározása

Szüretkor rögzítettük a gyümölcsök szélességét (átmérőjét) és magasságát, amely két paraméter hányadosából képeztük az alaki indexet. A fedőszín-borítottság kifejezése szemrevételezéses bonitálással, százalékos formában történt. A fedőszín intenzitásának (mélységének) meghatározását hasonló módszerrel 1-5-ig terjedő skálán végeztük. A gyümölcsök küllemi adottságainak értékelése 1-10-ig terjedő skála segítségével történt.

4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

Az **1. ábrán** mutatjuk be a fák törzskeresztmetszetének alakulását a vizsgált években.

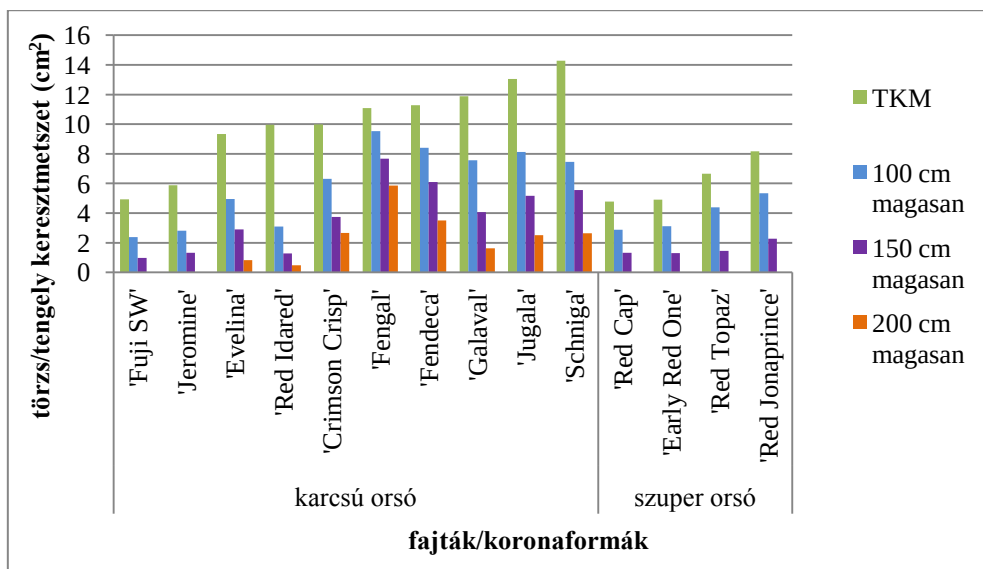


1. ábra: Almafajták törzskeresztmetszetének alakulása (Nyírbátor, 2011-2014)

Az almafajták törzsvastagságainak adataiból látható, hogy a karcsú orsó koronaformájú négyéves fák közül 14-17 cm²-es értékükkel kiemelkednek a 'Gala' változatok ('Jugala', 'Fengal', 'Galaval', 'Schniga', 'Fendeca'). A többi fajta értéke 6,5-14 cm² között alakul. Szuper orsó koronán a 'Red Jonaprince' a kisebb térállás és a nagyobb gyökérkonkurencia ellenére a 'Gala'-hoz hasonló magas értékeket ért el. Egy erősebb növekedési eréllyel rendelkező fajta tehát a nagyobb

gyökerkonkurencia ellenére kisebb térállásban (0,5 méter) is képes nagyobb törzsvastagságot elérni, mint egy gyengébb növekedésű fajta nagyobb (1 méter) térállásban.

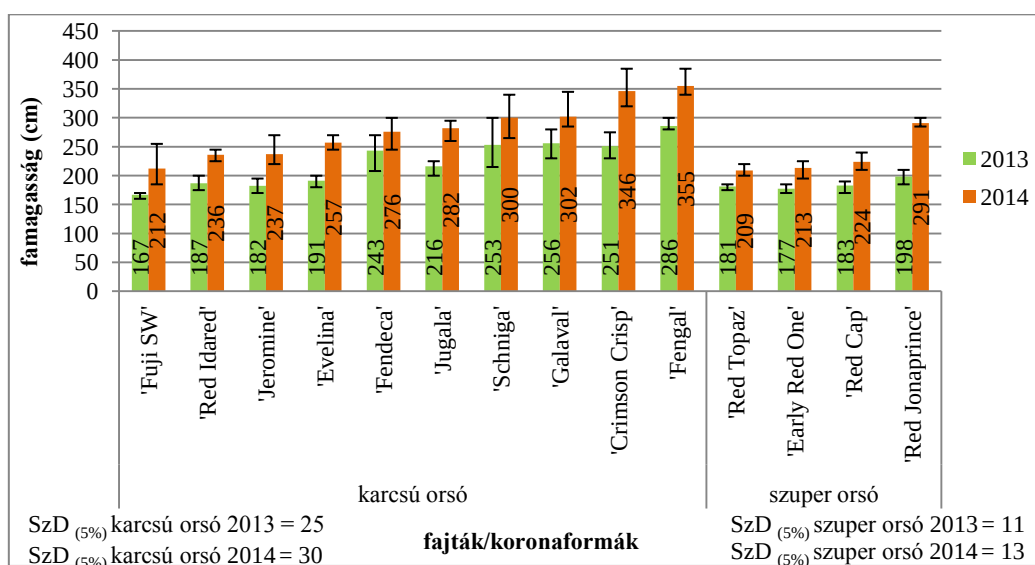
A **2. ábra** szemlélteti a fák törzsének és központi tengelyének keresztmetszeti értékeit különböző magassági régiókban.



2. ábra: Almafajták törzs és központi tengely keresztmetszete különböző magassági régiókban
(Nyírbátor, 2013)

A törzs-, illetve a központi tengely keresztmetszetének alakulása, azaz a sudár elvékonyodásának mértéke meghatározó fontosságú tényező a korona fenntarthatósága szempontjából. Az erősebb növekedésű 'Gala' fajtákra nagy tengelydominancia jellemző, azaz a vastag törzsön a tengely csak kis mértékben kezd el vékonyodni. Ennek pont ellenkező példáját mutatja a 'Red Idared', amely nagy törzsvastagság mellett hirtelen elvékonyodó sudárral rendelkezik.

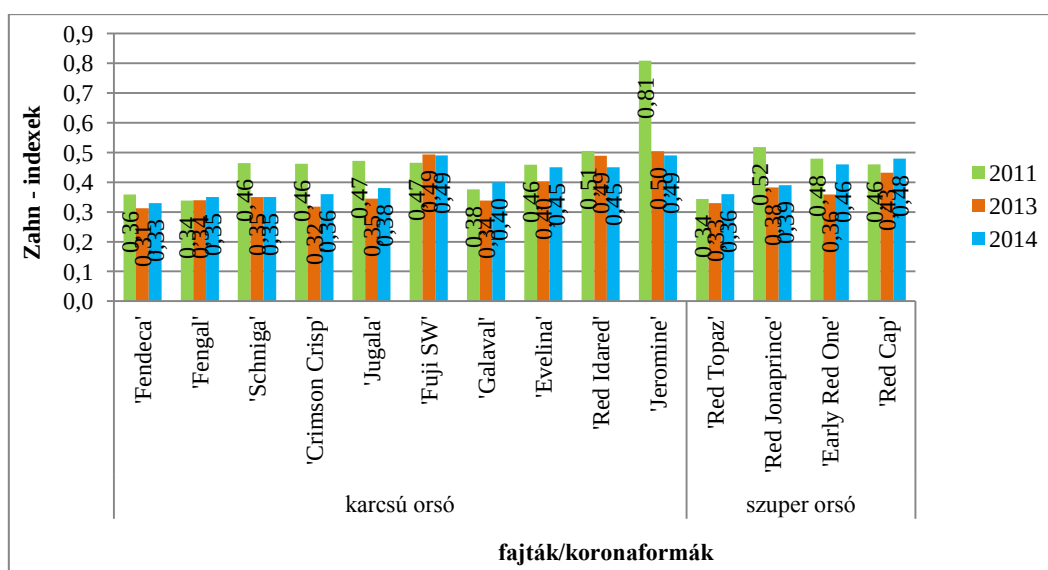
A **3. ábrán** látható a vizsgált fák magasságának az alakulása.



3. ábra: Almafajták famagasságának alakulása (Nyírbátor, 2013-2014)

A famagasság alakulása összefüggést mutat a törzsvastagsági paraméterekkel, miszerint itt is a 'Gala' változatok fái produkálták a legnagyobb értékeket. A szuper orsó koronájú fajták közül a 'Red Jonaprince' említhető meg, amelyik magassága negyedik éves korára közelíti a 3 métert. Számos fajta viszont még nem érte el véglegesnek mondható magasságát, ami alacsonyabb szintre determinálja a termés hozamokat.

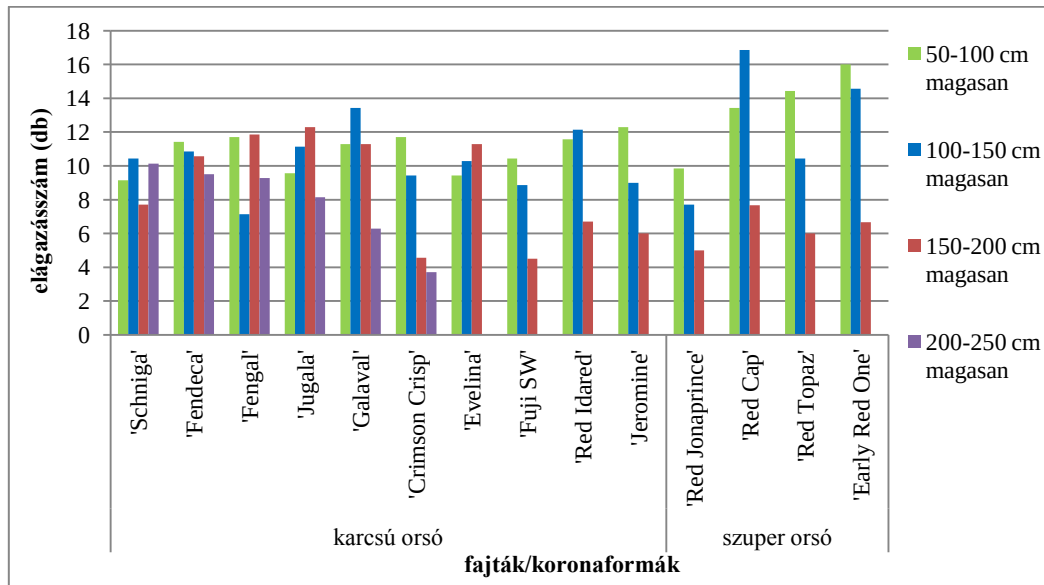
A **4. ábra** szemlélteti a vizsgált fajták Zahn-féle vastagsági indexét, amely a törzs és az elágazások átmérőjéből képzett hányados.



4. ábra: Almafajták Zahn-féle vastagsági indexe (Nyírbátor, 2011-2014)

A törzs és az alapi elágazások vastagsági indexeinek értéke a fajták többségénél a kritikusnak nevezhető 0,5-ös határértéken vagy az alatt helyezkedik el. A telepítést követő évben a 'Jeromine' mutatott igen magasnak nevezhető 0,8-as értéket. Három-négyéves korban az alsó elágazások vastagságai közelítik a 0,5-ös arány a 'Red Idared', a 'Fuji SW' és a 'Jeromine' fajtánál.

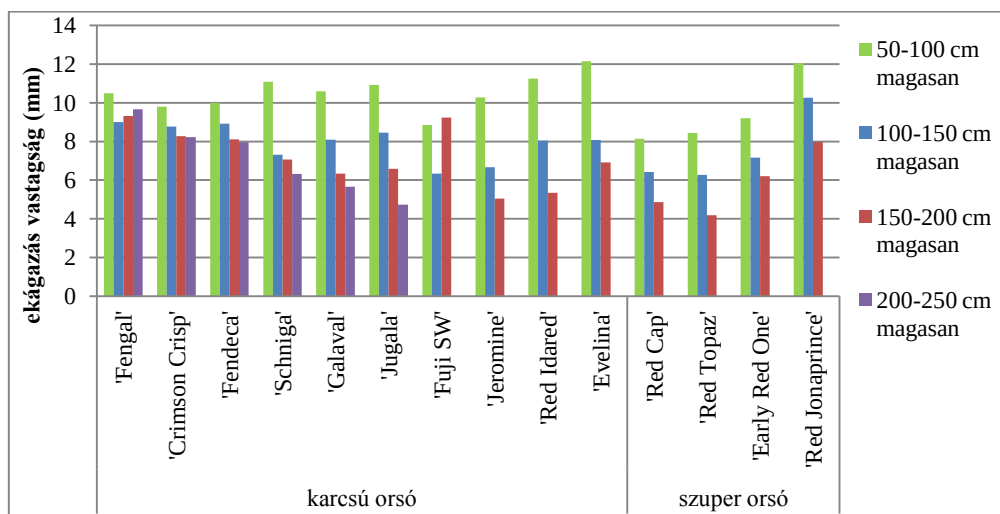
A központi tengelyen lévő elágazások számának alakulását a különböző magassági régiókban az **5. ábrán** mutatjuk be.



5. ábra: A központi tengelyen lévő elágazások száma különböző magassági régiókban
(Nyírbátor, 2013)

A tengelyen lévő elágazások megoszlása tekintetében a fajták többsége alulról felfelé haladva csökkenő elágazásszámmal rendelkezik ('Fendeca', 'Crimson Crisp', 'Fuji SW', 'Jeromine', 'Red Jonaprince', 'Red Topaz', 'Early Red One'). A 'Crimson Crisp' és a 'Red Jonaprince' fajtánál kedvezőtlen tulajdonságnak mondható a korona felső részének csekély mértékű elágazódása.

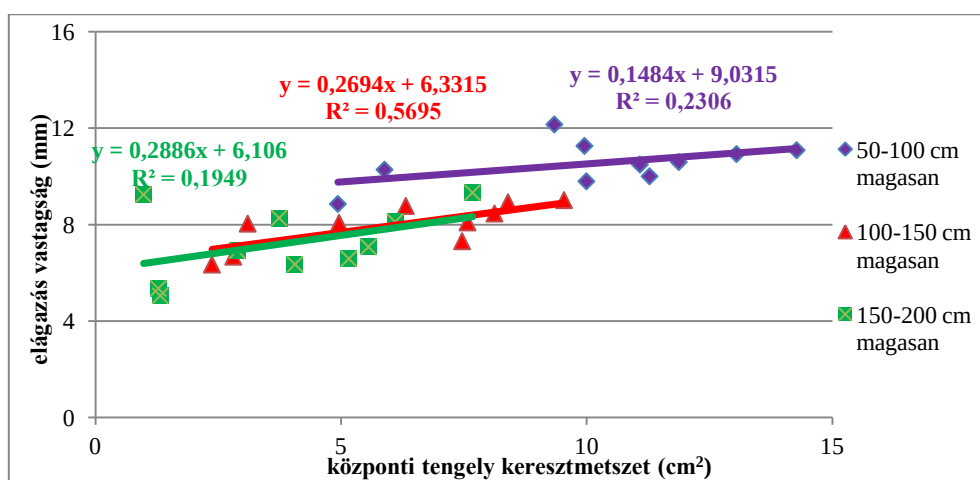
A **6. ábrán** láthatók a fák központi tengelyén lévő elágazásoknak a vastagsága különböző magassági régiók szerint.



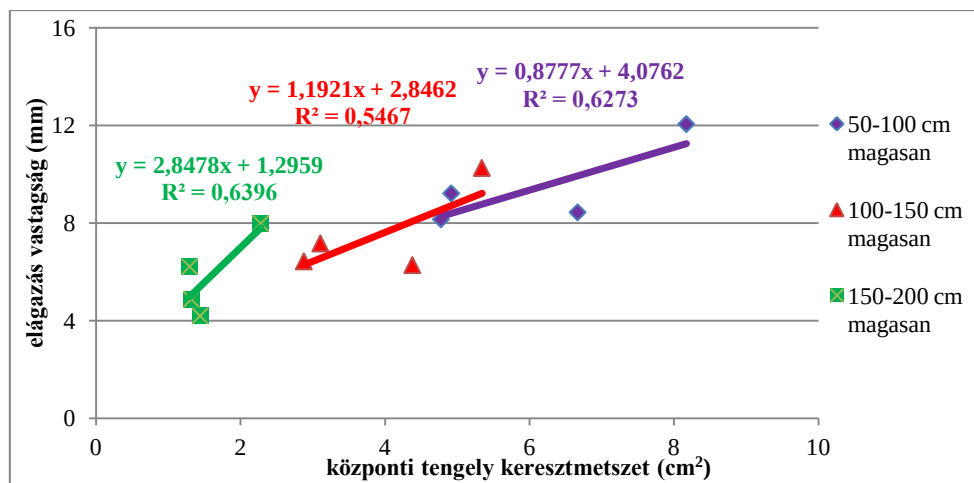
6. ábra: A központi tengelyen lévő elágazások vastagsága különböző magassági régiókban (Nyírbátor, 2013)

A központi tengely különböző magassági régióiban lévő elágazások vastagságát illetően a fajták többségénél érvényes az orsó koronákra jellemző tulajdonság, miszerint az elágazások vastagsága alulról felfelé haladva csökken. Két fajta esetében láthatunk ettől eltérő tendenciát. A 'Fengal' koronájának középső és felső részét (150-250 cm) gyakorlatilag azonos vastagságú gallyazat építi fel. A 'Red Jonaprince' fajta koronájának felső részében pedig erőteljes megvastagodások tapasztalhatók.

A **7-8. ábra** szemlélteti a központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggését karcsú orsó és szuper orsó koronaformán.



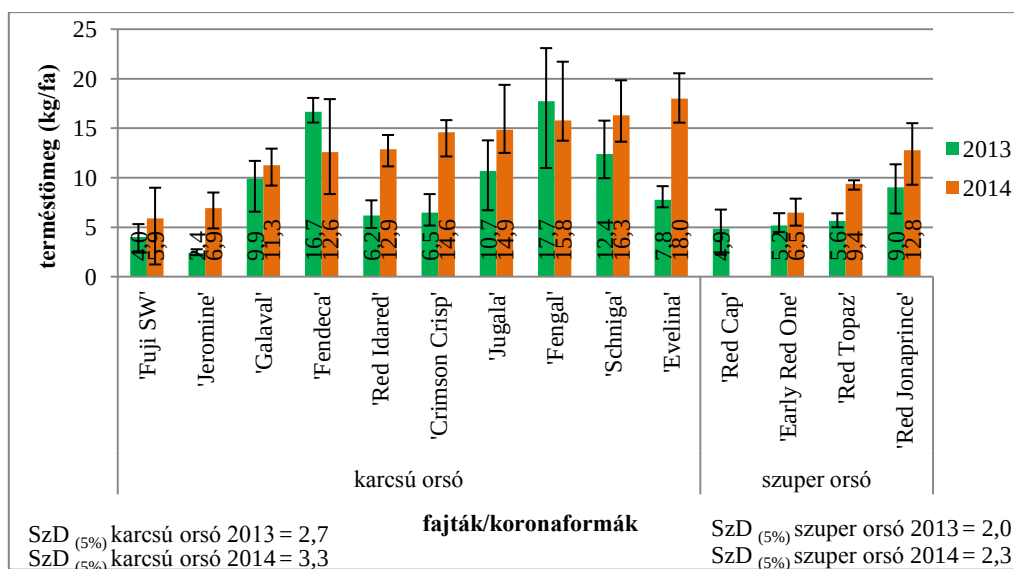
7. ábra: A központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggése karcsú orsó koronaformán (Nyírbátor, 2013)



8. ábra: A központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggése szuper orsó koronaformán (Nyírbátor, 2013)

A központi tengely alulról felfelé történő elvékonyodásának dinamikája és a tengelyen elhelyezkedő növekedési pontok vastagsági értékei között eltérő mértékű összefüggést tapasztaltunk a kétféle koronaformán. Karcsú orsó koronán ez a kapcsolat gyengébbnek ($R^2 = 0,19$ - $R^2 = 0,56$), szuper orsón pedig erősebbnek bizonyult ($R^2 = 0,54$ - $R^2 = 0,63$). Ezek szerint szuper orsó koronán erőteljesebben érvényesül az a tendencia, miszerint az elágazások vastagsága alulról felfelé haladva a tengely vékonyodásának mértékével arányosan csökken.

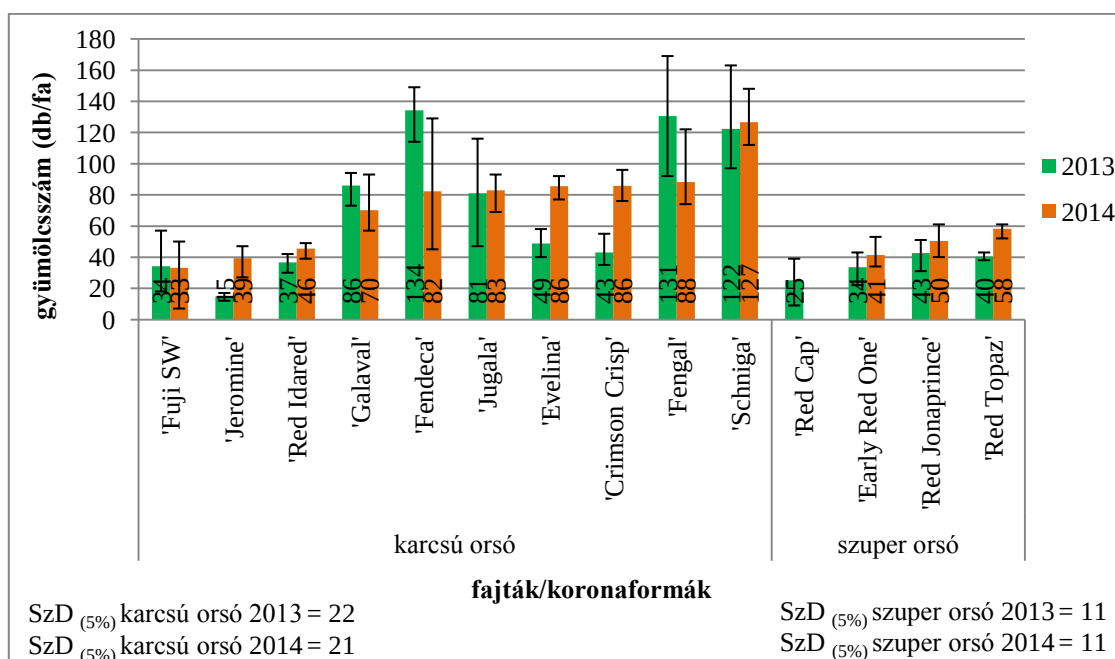
A **9. ábrán** kerülnek bemutatásra az almafajták fánkenti terméshozamai.



9. ábra: Almafajták fánkenti termésmennyiségei (Nyírbátor, 2013-2014)

A fánkenti gyümölcsmennyiségeket illetően két fajta kivételével ('Fengal', 'Fendeca') a 2014-es évben szüreteltük a magasabb hozamokat. A karcsú orsó koronán nevelt fajták közül ezen két változat, illetve a 'Schniga' hozott mindkét évben magas terméseket (12-18 kg/fa, illetve 13-16 kg/fa). A többi fajtához viszonyítva jóval alacsonyabb hozamokat produkált a 'Fuji SW' és a 'Jeromine' fajta, amelyek egyben a legkisebb faméretekkel is jellemezhetők. A kisebb termőfelületű szuper orsó koronán kiemelendő a 'Red Jonaprince' terméseredménye (9-13 kg/fa).

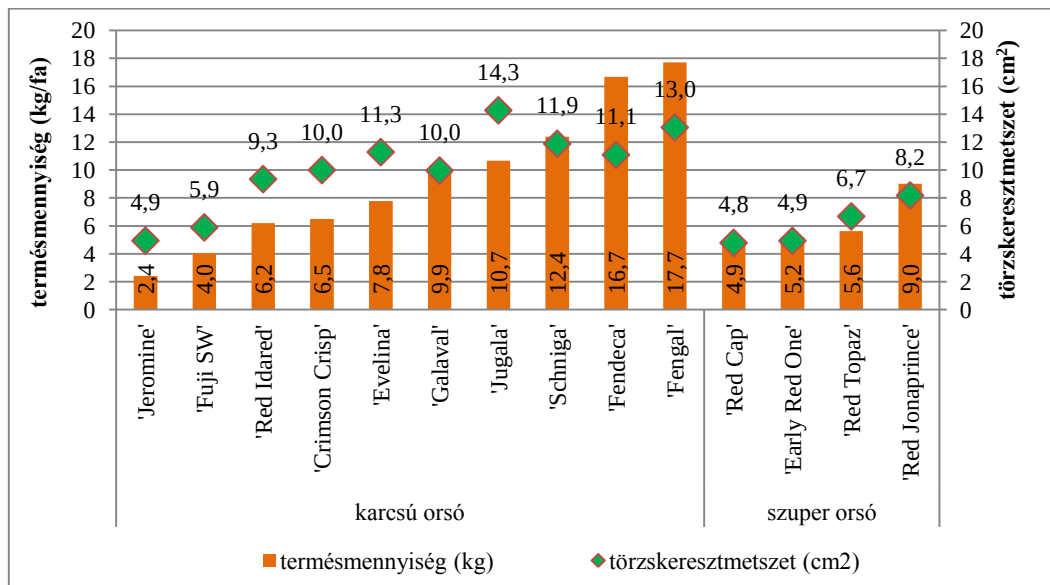
A fánkenti gyümölcsszámok alakulását a **10. ábrán** tüntettük fel.



10. ábra: Almafajták fánkenti gyümölcsszáma (Nyírbátor, 2013-2014)

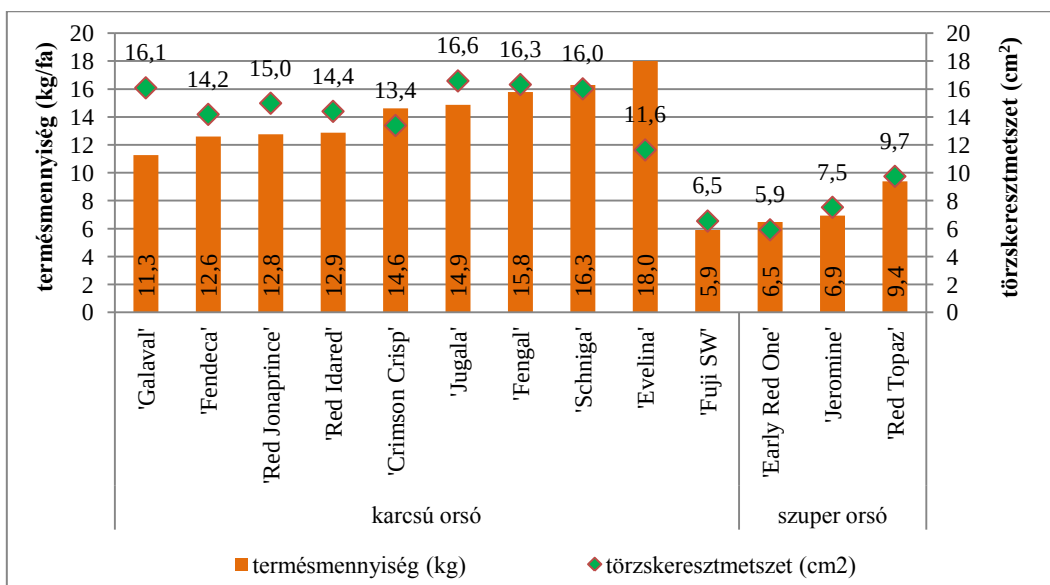
A fánkenti gyümölcsszámok és a térállások viszonylatában elmondható, hogy a karcsú orsó fákon elérhető magasabb fánkenti gyümölcsszámok jól megmutatkoznak (120-130 db/fa), habár a kisebb növekedési erélyű karcsú orsó koronájú fajták ('Fuji SW', 'Jeromine') is rendelkezhetnek szuper orsóra jellemző alacsonyabb értékekkel (40-50 db/fa). Ez azt mutatja, hogy a fánkenti gyümölcsszámok szempontjából a fajta tulajdonságai dominánsabbak, mint a térállásbeli eltérések.

A 11-12. ábrán összevetettük a fák generatív és vegetatív teljesítményét kifejező mutatók közül a termésmennyiségeknek és a törzskeresztmetszeteknek az alakulását.



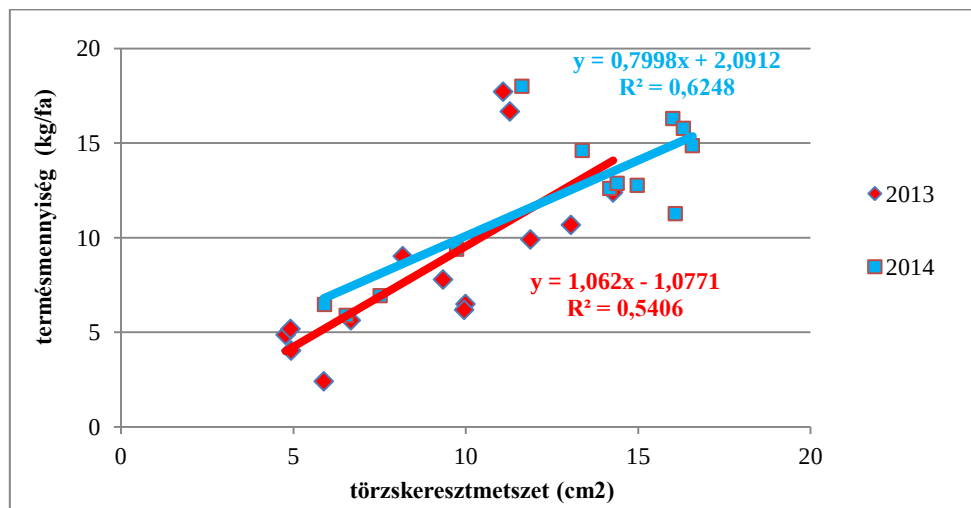
11. ábra: A termésmennyiségek és a törzskeresztmetszetek alakulása (Nyírbátor, 2013)

Az ábrán látható, hogy a fajták többségénél a nagyobb vegetatív teljesítmény mellé magasabb terméseredmény párosult. A törzs méreteihez képest 2013-ban relatíve kisebb hozamokat ért el a 'Red Idared', a 'Crimson Crisp' és a 'Jeromine'. A 'Fengal' és a 'Fendeca' fajtánál ugyanakkor a nagy törzsvastagsági értékekhez igen magas termésmennyiség tartozik. Ez jól mutatja termőre fordulásuk koraiságát.



12. ábra: A termésmennyiségek és a törzskeresztmetszetek alakulása (Nyírbátor, 2014)

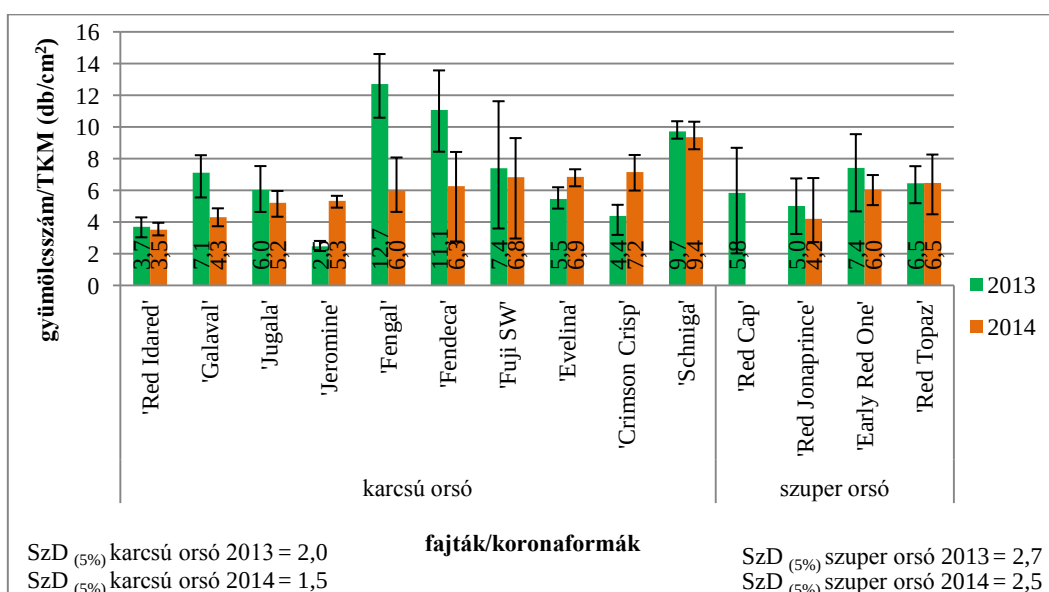
A 2014-es év mutatóit tekintve látható, hogy a fajták nagyobb része a törzs vastagsági értékeihez arányos terméshozamokat produkált. A 'Galaval' fajta kevesebbet termelt, mint amit a törzs méretei lehetővé tettek volna, az 'Evelina' pedig ezzel ellentétesen, nagyobb termést ért el. A fánkenti termésmennyiség és a törzskeresztmetszet között fennálló kapcsolatot a korrelációs koefficiens is megerősíti, amelyet a **13. ábrán** láthatunk.



13. ábra: Összefüggés a termésmennyiség és a törzskeresztmetszet között
(Nyírbátor, 2013-2014)

A fánkenti hozamok és a törzskeresztmetszet értékeinek alakulása alapján elmondhatjuk, hogy a fajták nagy része a törzsvastagsági értékükkel arányos terméshozamokat mutatott. A kisebb fánkenti termésmennyiségekkel jellemezhető fajtáknál az alacsonyabb hozamok fő oka tehát a mérsékeltebb vegetatív teljesítmény, illetve a kisebb faméret.

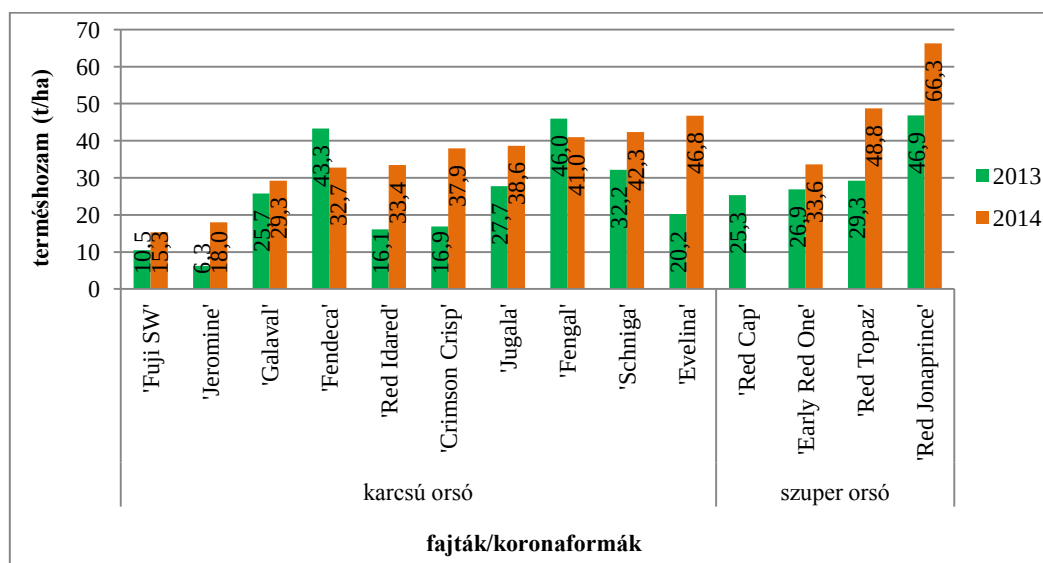
A 14. ábrán láthatók a fánkénti fajlagos gyümölcsszámok.



14. ábra: Almafajták fánkénti fajlagos gyümölcsszáma (Nyírbátor, 2013-2014)

A fajlagos gyümölcsszámok vonatkozásában 2013-ban a fajták értékei közül különösen magasnak mondható a 'Schniga', a 'Fendeca' és a 'Fengal' 9,7-12,7 db/cm² közötti mutatója. Jól látható az is, hogy a szuper orsó koronájú fajtákra jellemző alacsonyabb fánkénti gyümölcsszám a törzs vastagságához viszonyítva közel azonos, vagy akár nagyobb gyümölcssterhelést is jelent, mint a karcsú orsó fák esetében.

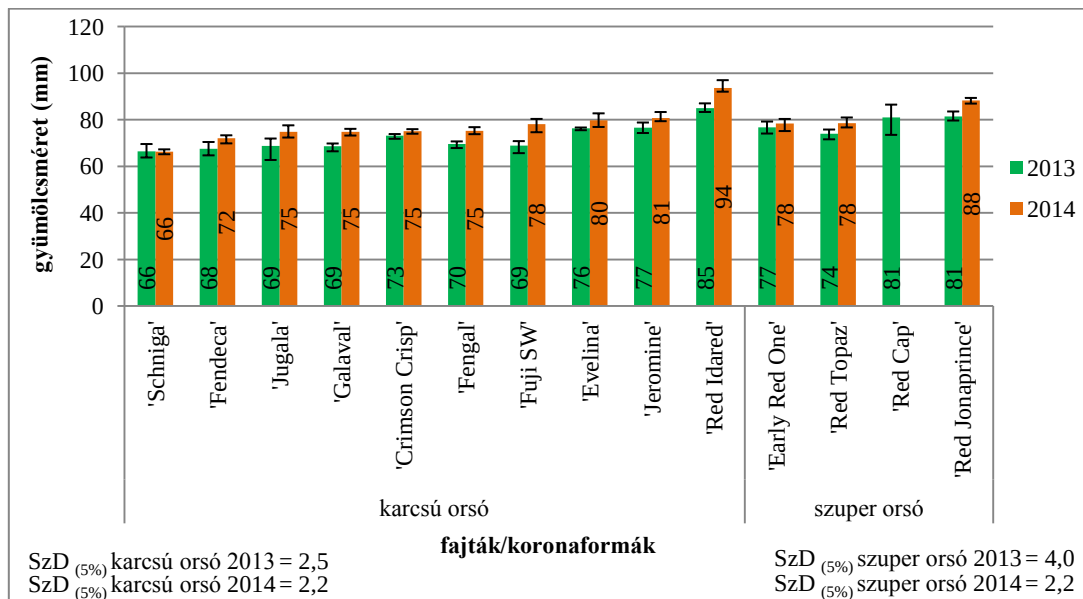
A hektáronkénti terméshozamok a 15. ábrán kerülnek bemutatásra.



15. ábra: Almafajták hektáronkénti hozamainak alakulása (Nyírbátor, 2013-2014)

Az ábrán látható, hogy 2013-ban (a telepítés utáni harmadik évben), karcsú orsó koronaformán a 'Fengal' és a 'Fendeca', szuper orsó koronán pedig a 'Red Jonaprince' terméshozamai a 40 t/ha-t is jóval meghaladták. A fajták, valamint a művelési rendszerek összevetésében mindkét évben a legnagyobb hozamokat a szuper orsó koronájú 'Red Jonaprince' fajta hozta (47 illetve 63 t/ha).

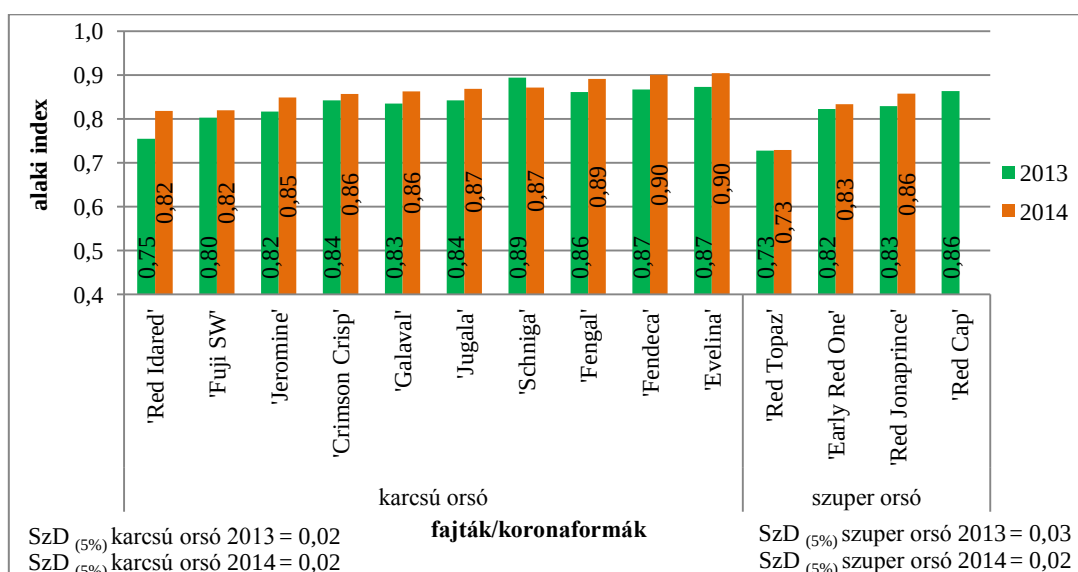
A 16. ábrán mutatjuk be az almafajták gyümölcsméretének alakulását.



16. ábra: Almafajták gyümölcseinek mérete (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsméretek tekintetében valamennyi fajta esetében az elért gyümölcส์átmérő lehetővé tette az „étkezési minőségű” almaként való értékesítést. Rendkívül pozitívnak értékelhető a 'Gala' változatok 70 mm feletti gyümölcsmérete. Mindkét évben kiemelkedik a 'Red Jonaprince' (81 ill. 88 mm) és a 'Red Idared' (85 ill. 94 mm) fajta. Utóbbi esetében a 90 mm feletti átmérő már túlzottnak is tekinthető, ami több okból is negatív sajátosság lehet (csomagolás, tárolás).

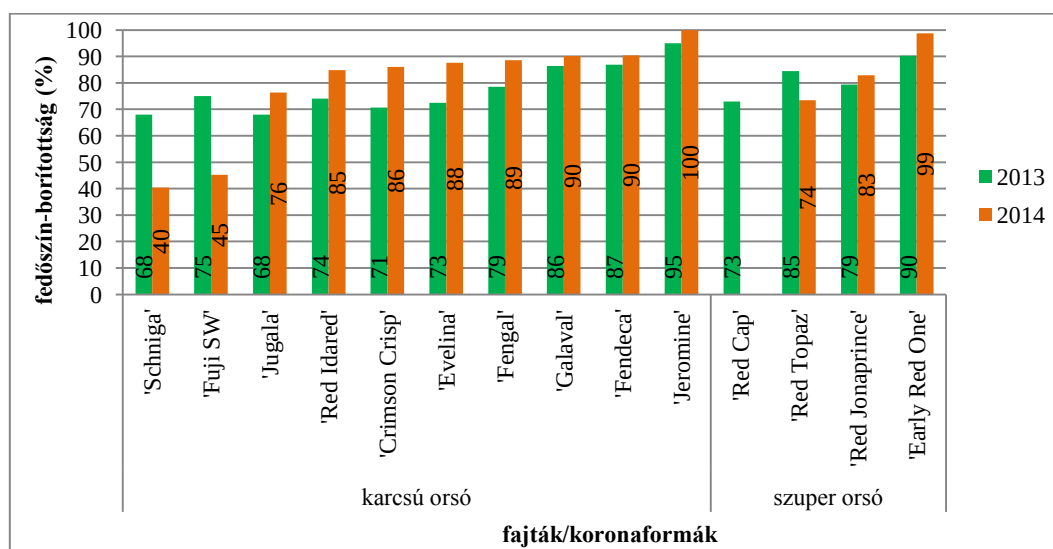
A 17. ábrán mutatjuk be az almafajták gyümölcseinek alaki indexét.



17. ábra: Almafajták gyümölcseinek alaki indexe (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsök magasságából és szélességéből képzett hányados tekintetében a legtöbb fajta a standardnak mondható 0,8-0,9 közötti értékekkel rendelkezik. Ettől két fajta, a 'Red Topaz' és a 'Red Idared' tér el, amelynek gyümölcsei lapított alakúak. A 'Red Delicious' fajtakörhöz tartozó 'Jeromine', 'Early Red One', 'Red Cap' fajták alaki indexe 0,82-0,86 között változott, tehát a fák 3-4 éves korában egyiknél sem alakult ki a jellegzetes nyújtott gyümölcsforma.

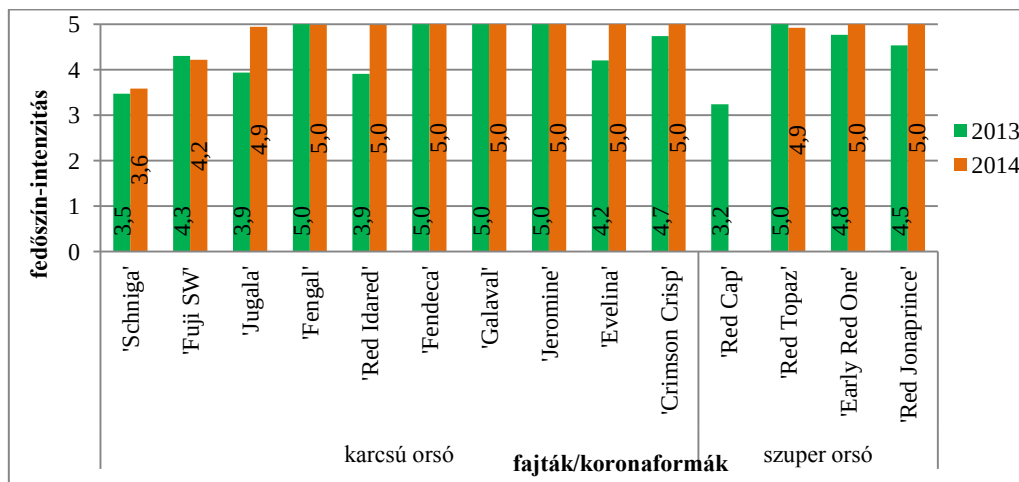
A 18. ábrán látható az almafajták gyümölcseinek fedőszín-borítottsága.



18. ábra: Almafajták gyümölcseinek fedőszín-borítottsága (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsök fedőszín-borítottságával kapcsolatosan látható, hogy a fajták többsége igen nagy kiterjedésű (80-100% közötti) felületi színeződéssel jellemezhető. Ennek köszönhetően mindkét évben lehetőségünk volt a fajtákat egymenetben, színelőszedés nélkül betakarítani (a 'Schniga'-át kivéve).

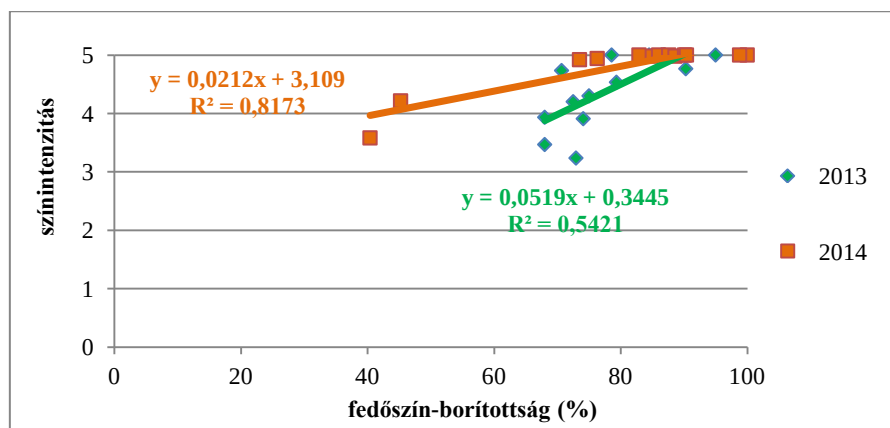
A 19. ábra szemlélteti az almafajták gyümölcseinek fedőszín-intenzitását.



19. ábra: Almafajták gyümölcseinek fedőszín-intenzitása (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsök fedőszín-intenzitását, azaz a fedőszín mélységét illetően (1-5 pont szerinti skála) a fajták nagy része kiváló paraméterekkel rendelkezik. Mindkét évben maximális, vagy ahhoz közeli értéket ért el a 'Fengal', a 'Fendeca', a 'Galaval', a 'Jeromine', a 'Red Topaz', az 'Early Red One', a 'Crimson Crisp' és a 'Red Jonaprince'.

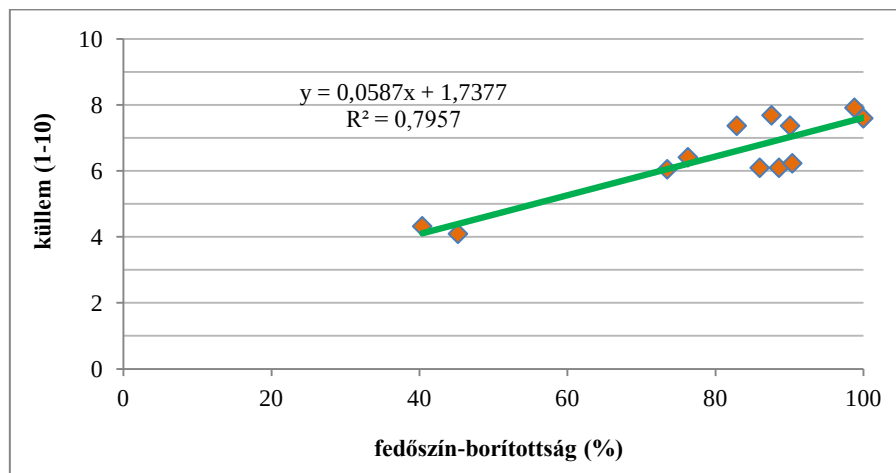
A 20. ábra mutatja be az almafajták fedőszín-borítottsága és fedőszín-intenzitása közötti összefüggést.



20. ábra: Az almafajták fedőszín-borítottsága és fedőszín-intenzitása közötti összefüggés (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsök fedőszín-borítottságának és fedőszín-intenzitásának alakulását vizsgálva látható, hogy a vizsgált almafajták esetében a jobb fedőszín-borítottság mellé nagyobb felületi színintenzitás párosul. Ez a jelenség javuló fedőszín-borítottság esetén kifejezettebb.

A **21. ábrán** mutatjuk be az almafajták fedőszín-borítottsága és küllemi megítélése közötti összefüggést.



21. ábra: Összefüggés az almafajták fedőszín-borítottsága és küllemi megítélése között
(Debrecen, 2014)

A fajták fedőszín-kiterjedésének, illetve a gyümölcsök küllemi megítélése alapján elmondható, hogy az organoleptikus és küllemi bírálatban résztvevők számára a gyümölcsök megjelenése szempontjából előnyösebbnek bizonyultak azok a fajták, amelyek minél nagyobb részükön fedőszínnel borítottak. Ez jól mutatja a vizsgált almafajták értékét.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A világ almatermesztésének növekedése az elmúlt években nagyobb mértékű volt, mint a fogyasztás emelkedése. Az értékesítési nehézségeknek köszönhetően így a termesztés csak akkor lehet gazdaságos, ha egyszerre tudunk nagy mennyiséget és kiváló minőséget produkálni. A magas hozamoknak és minőségi követelményeknek megfelelni azonban kizárólag nagy termékenységgű, kedvező áru-, és termesztési értékkel rendelkező fajtákkal lehetséges.

Munkánk során olyan külföldi származású almafajták összehasonlító vizsgálatát végeztük, amelyek keletkezési helyükön pozitív megítélésben részesültek, és a nyugat-európai ültetvényekben is egyre nagyobb számban használtak. Kísérleteinkben törekedtünk az almafajták terméshozási-, és gyümölcstulajdonságainak vizsgálata mellett azok növekedési sajátosságainak részletes leírására is. Utóbbiak ugyanis legtöbbször csak felületesen kezeltek mind a hazai, mind a külföldi fajtajellemzésekben.

A karcsú és szuper orsó koronával rendelkező fajták különböző faméretei bizonyították, hogy egy erősebb növekedésű fajta a nagyobb gyökérkonkurencia ellenére kisebb térállásban is képes nagyobb koronaméretet elérni, mint egy gyengébb növekedésű fajta nagyobb térállásban.

A kétféle koronaforma terméseredményeit illetően igazoltuk, hogy a szuper orsó korona fajlagos (törzsvastagsághoz viszonyított) hozamai a karcsú orsó fákéval azonosak vagy akár nagyobb mértékűek.

Két termőév (2013-2014) adatai alapján a termés mennyiség tekintetében kiemelkednek a karcsú orsó koronájú 'Gala' változatok, amelyek közül a 'Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca' már a harmadik évben képes volt 40 t/ha feletti hozamokat produkálni. A szuper orsó koronájú 'Wilton's Red Jonaprince' pedig a fák négyéves korában hozott igen kedvezőnek tekinthető, 66 t/ha-os hozamokat.

Organoleptikus és küllemi bírálatainkban megerősítést nyert az is, hogy a fogyasztók számára kedvezőbb megítélésben részesülnek a minél nagyobb felületükön színeződött gyümölcsök, ami a vizsgált fajtáink részére jobb eladhatóságot jelent.

6. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Munkánk során összefüggést mutattunk ki a karcsú és szuper orsó koronájú almafák központi tengelyének vékonyodási dinamikája, illetve az azon lévő elsőrendű elágazások tengelyközeli induló vastagsága között. Ez a kapcsolat a szuper orsó fákon lényegesen szorosabbnak bizonyult ($R^2=0,54-0,63$), mint karcsú orsón ($R^2=0,19-0,56$).
2. Igazoltuk, hogy egy erősebb növekedési erélyű fajta kisebb térállásban (0,5 m tőtávolság) is képes nagyobb törzsvastagságot elérni, mint egy gyengébb növekedésű fajta nagyobb térállásban (1 méter tőtávolság). A fák térkitöltése szempontjából tehát az erősebb gyökérkonkurencia ellenére a fajta növekedési tulajdonságai meghatározóbbak, mint az alkalmazott térállásé.
3. Eredményeink szerint a kisebb termőfelületű szuper orsó koronájú fajtákra jellemző alacsonyabb fánkénti gyümölcsszám a törzs vastagságához, mint a növekedés komplex mutatójához viszonyítva azonos, vagy akár nagyobb mértékű fajlagos gyümölcsterhelést jelent, mint a karcsú orsó fák esetében.
4. Megállapítottuk, hogy hazai viszonyok között a nagy termékenységgel jellemezhető 'Gala' fajtáknál 3-4 éves korban a $9,7-12,7 \text{ db/cm}^2$ törzskeretszetszetre vetített fajlagos termésmennyiség esetén sem tapasztalható olyan mértékű gyümölcsméret vagy színeződés csökkenés, amely csökkentené vagy kizárná a frisspiaci értékesítés és a következő évi optimális termés lehetőségét.
5. Eredményeink alapján meghatároztuk a hazai termesztésre feltétlen, illetve egyértelműen javasolható fajták körét: 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Red Idared', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Evelina', 'Crimson Crisp'. Termesztésük csak feltételesen javasolt: 'Gala Venus Fengal', 'Red Topaz'. Telepítésre nem javasoltak: 'Jugala', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Fuji September Wonder'. Termeszthetőségüket illetően további vizsgálatok szükségesek: 'Early Red One', 'Red Cap Valtod (S)', 'Jeromine'.

7. GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK

1. Eredményeink alapján M.9-es alanyon optimális, a gyümölcsterheléssel harmonizáló növekedési eréllyel rendelkeznek a következő fajták: 'Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Jugala', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Jeromine', 'Crimson Crisp', 'Red Topaz', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Evelina'. M.9-estől erősebb növekedésű alanyt (M.26, MM.106) igényelnek a következő fajták: 'Early Red One', 'Red Cap Valtod (S)', 'Fuji September Wonder'.
2. Termőkorban a törzs, illetve a központi tengely elsőrendű elágazásai hajlamosak a túlvastagodásra az alábbi fajták esetében: 'Red Idared', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Fuji SW', 'Jeromine'. Ennek megelőzésére, így az elágazások fenntartására a koronaalakítás éveiben specifikus fitotechnikai munkák (lekötözés, leívelés, roppantás, stb.) szükségesek.
3. A korona egyes régióinak oldalelágazás sűrűsége túlzottan alacsony: 'Crimson Crisp', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Fuji September Wonder', 'Red Idared'. Ezen fajtáknál metszéssel és egyéb fitotechnikai beavatkozásokkal (rügy feletti bemetszések) szükséges a kihajtás mértékének a növelése.
4. A korona egyes régióinak oldalelágazás sűrűsége túlzottan magas lehet: 'Gala Venus Fengal', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Red Cap Valtod (S)'. Ezen fajták esetében rendszeres ritkító jellegű metszéssel tartható fenn a szellős, laza, jól megvilágított koronaszerkezet.
5. Korai termőre fordulással, valamint igen magas abszolút és fajlagos hozamokkal jellemezhetők: 'Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Wilton's Red Jonaprince'. Termőre fordulásuk kései, hozamaik alacsonyak: 'Jeromine', 'Fuji September Wonder'.
6. A kedvező frisspiaci értékesítést lehetővé tevő gyümölcsméretet valamennyi vizsgált fajta elérte, amelyek közül a 'Gala Schnitzer (S) Schniga' kisebb (66 mm), a 'Wilton's Red Jonaprince' (81-88 mm) és a 'Red Idared' fajta pedig nagyobb (85-94 mm) méretével tűnt ki.
7. A vizsgált fajták nagy része 80-100% közötti fedőszín-borítottsággal rendelkezik, amely mellé kiváló fedőszín-intenzitás is párosul. Ez értékesíthetőség szempontjából egyértelműen kedvező fajtatulajdonság.



Nyilvántartási szám: DEENK/153/2015.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Csihon Ádám

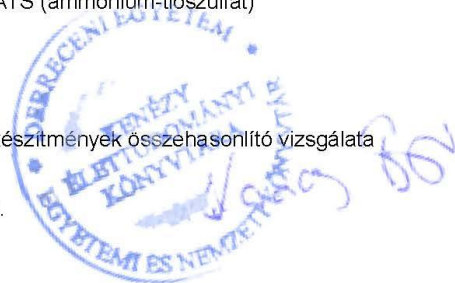
Neptun kód: HJ5M4X

Doktori Iskola: Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszer tudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10034458

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Magyar nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (6)

1. **Csihon Á.**: Vegetatív és generatív sajátosságok vizsgálata a 'Gala' almafajta néhány változatánál.
Agrártud. Közl. 64, 15-20, 2015. ISSN: 1587-1282.
2. Szabó A., **Csihon Á.**, Balla-Kovács A., Gonda I., Vágó I.: Komposzt kijuttatás hatása az ökológiai módon termesztett almafák (*Malus domestica* Borkh.) levelének szárazanyag- és Ca-tartalmára.
Agrokém. talajt. 63 (2), 315-328, 2014. ISSN: 0002-1873.
3. Szabó A., **Csihon Á.**, Vágó I.: Komposztkezelések hatása a bio/öko és integrált termesztésű almafák (*Malus domestica* Borkh.) egy folyóméter-hajtásra jutó levélfelületének alakulására.
Agrártud. közl. 56, 111-116, 2014. ISSN: 1587-1282.
4. **Csihon Á.**: Új almafajták vegetatív és generatív teljesítményének vizsgálata.
Agrártud. közl. 56, 29-34, 2014. ISSN: 1587-1282.
5. **Csihon Á.**: Eltérő fajtaösszetételű almaültetvények és az ATS (ammónium-tioszulfát) gyümölcsritkító hatásának összefüggései.
Agrártud. közl. 52, 35-38, 2013. ISSN: 1587-1282.
6. **Csihon Á.**, Illés A., Szabó A., Bicskei D.K.: Biostimulátor készítmények összehasonlító vizsgálata intenzív almaültetvényben.
Kertgazdaság. 45 (4), 20-27, 2013. ISSN: 1419-2713.





Idegen nyelvű tudományos közlemény(ek) hazai folyóiratban (4)

7. **Csihon, Á.**, Holb, I., Gonda, I.: Growing characteristics of apple cultivars and canopies.
Int. J. Hortic. Sci. 21 (1-2), 7-10, 2015. ISSN: 1585-0404.
8. **Csihon, Á.**, Holb, I., Gonda, I.: Evaluation of generative accomplishment of new apple cultivars in Hungary.
Int. J. Hortic. Sci. 21 (1-2), 11-15, 2015. ISSN: 1585-0404.
9. **Csihon, Á.**: Evaluation of the vegetative and generative performance of new apple cultivars in the Nyírség region.
Int. j. hortic. sci. 20 (3-4), 39-44, 2014. ISSN: 1585-0404.
10. **Csihon, Á.**, Holb, I., Gonda, I.: The relationship of the plant protection and the applied technology in the integrated apple production.
Int. j. hortic. sci. 19 (3-4), 11-14, 2013. ISSN: 1585-0404.

Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (2)

11. Gonda I., **Csihon Á.**: Az integrált almatermesztés növényvédelmének közvetett elemei.
In: Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, XXX. : Budapest, 2013. november 27. Szerk.: Hochbaum Tamás, Novák Róbert, Ripka Géza, Magyar Növényvédelmi Társaság, [Budapest], 35-46, [2013]. ISBN: 9789638969019
12. Szabó A., **Csihon Á.**, Bákonfi N., Kátai J., Vágó I.: Komposzt alkalmazása Pinova és Golden Delicious almaültetvényben.
In: Újabb kutatási eredmények a növénytudományokban. Szerk.: Sándor Zsolt, Szabó András, DE AGTC MÉK Hankóczy J. Doktori Isk., Debrecen, 47-53, 2013. ISBN: 9786155183409

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikk(ek) (9)

13. **Csihon Á.**: Red Jonaprince, egy nagy reményű almafajta.
Kertész. Szőlész. 64 (30), 18-20, 2015. ISSN: 0023-0677.
14. **Csihon Á.**, Gonda I.: Az almafák magasztásának lehetőségei és korlátai.
Agrofórum Extra. 58, 52-55, 2015. ISSN: 1788-7380.





15. **Csihon Á.:** A népszerű Gala és változatai.
Kertész. Szőlész. 64 (8), 12-14, 2015. ISSN: 0023-0677.
16. **Csihon Á.:** Almaművelési rendszerek.
Kertészet és Szőlészet 63 (47), 16-19, 2014. ISSN: 0023-0677.
17. **Csihon Á.:** Perspektivikus új almafajták III..
Őstermelő. 18 (2), 70, 2014. ISSN: 1418-088X.
18. **Csihon Á.:** Perspektivikus új almafajták II..
Őstermelő. 18 (1), 94-95, 2014. ISSN: 1418-088X.
19. **Csihon Á.:** Perspektivikus új almafajták.
Őstermelő. 17 (6), 48-49, 2013. ISSN: 1418-088X.
20. **Csihon Á.:** Kutatás felsőfokon.
Kertész. szőlész. 67 (37), 17-19, 2013. ISSN: 0023-0677.
21. **Csihon Á.:** Őszi gyümölcsfa telepítés: A termőhely befolyása a gyümölcsfák tápláltságára.
Értékálló aranykorona. 12 (8), 4-5, 2012. ISSN: 1586-9652.





További Közlemények

Idegen nyelvű közlemény(ek) hazai folyóiratban (1)

22. Szőke, S., **Csihon, Á.**: Comparison of the growing habit of peach varieties trained to caldron and slender spindle crowns.
Int. J. Hortic. Sci. 16 (3), 55-59, 2010. ISSN: 1585-0404.

Magyar nyelvű konferencia közlemény(ek) (5)

23. Riczu P., **Csihon Á.**, Nagy A., Nagy G., Elshal A.M., Tamás J., Gonda I.: Intenzív almaültetvény strukturális paramétereinek vizsgálata 3D lézerszenneres adatok alapján.
In: Gazdálkodás és menedzsment Tudományos konferencia I. köt. Környezettudatos gazdálkodás és menedzsment. Szerk.: Ferencz Árpád, Kecskeméti Főiskola, Kecskemét, 198-202, 2013. ISBN: 9786155192203
24. Balla Z., **Csihon Á.**, Kaszás L., Puskás A., Zsembeli J.: Néhány termesztett kultúrnövényünk érzékenységeinek vizsgálata és biológiai alapjainak fejlesztése a kedvezőtlen ökológiai körülményekhez való alkalmazkodás vonatkozásában.
In: Az ismeretszerzéstől az ismeretátadásig : a Kerpely Kálmán Szakollégium gyakorlatorientált kutatási projektjeinek bemutatása az agrártudományok területéről. Szerk.: Balla Zoltán, Juhász Csaba, Zsembeli József, Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Kerpely Kálmán Szakollégium, Debrecen, 41-53, 2012. ISBN: 9786155183201
25. **Csihon Á.**: Eltérő alanyú és fajtaösszetételű almaültetvények és az ATS (ammónium-tioszulfát) gyümölcsritkító hatásának összefüggései: Előzetes eredmények.
In: Az ismeretszerzéstől az ismeretátadásig : a Kerpely Kálmán Szakollégium gyakorlatorientált kutatási projektjeinek bemutatása az agrártudományok területéről. Szerk.: Balla Zoltán, Juhász Csaba, Zsembeli József, Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Kerpely Kálmán Szakollégium, Debrecen, 88-99, 2012. ISBN: 9786155183201





26. **Csuhon Á.**, Szőke S.: Katlan és karcsú orsó koronaformájú őszibarack fajták növekedési tulajdonságainak összehasonlítása =Comparison of growth characteristics of oeach cultivars with caldron and slender spindle crown form.
In: XXX. Jubileumi OTDK Agrártudományi Szekció. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 43-52, 2011.
27. **Csuhon Á.**: Katlan és karcsú orsó koronaformájú őszibarack fajták vegetatív teljesítményének összehasonlítása.
In: XXX. Jubileumi OTDK Agrártudományi Szekció. Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely, 174, 2011.

Ismeretterjesztő, népszerűsítő cikk(ek) (2)

28. **Csuhon Á.**: Csonthéjas gyümölcsűek betakarítása és áruvá készítése.
Értékálló aranykorona. 13 (4), 18-19, 2013. ISSN: 1586-9652.
29. **Csuhon Á.**: Az alma tárolhatósága és tápanyagellátása közötti összefüggés.
Értékálló aranykorona. 13 (3), 13-14, 2013. ISSN: 1586-9652.

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2015.08.11.

