

DEBRECENI EGYETEM

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

Doktori iskola vezetője:

Dr. Hodossi Sándor
professor emeritus

Témavezető:

Dr. Gonda István
professor emeritus

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

Készítette:

Csihon Ádám
doktorjelölt

DEBRECEN
2015

ÚJ ALMAFAJTÁK NÖVEKEDÉSI, TERMÉSHOZÁSI ÉS GYÜMÖLCSMINŐSÉGI TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
a Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok tudományágban

Írta: Csihon Ádám okleveles kertészmérnök

Készült a Debreceni Egyetem Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és
Élelmiszertudományi doktori iskolája
Fenntartható Növénytermesztés programja keretében

Témavezető: Dr. Gonda István, professor emeritus

A doktori szigorlati bizottság:

	név	fokozat
elnök:	Dr. Hodossi Sándor	DSc
tagok:	Dr. Szabó Zoltán	DSc
	Dr. Radócz László	CSc

A doktori szigorlat időpontja: 2015. március 13.

Az értekezés bírálói:

	név	fokozat	aláírás
			
			

A bírálóbizottság:

	név	fokozat	aláírás
elnök:			
tagok:			
			
			
titkár:			

Az értekezés védésének időpontja: 20.....

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. CÉLKITŰZÉSEK.....	3
3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
3.1. A világ almatermesztésének helyzete	4
3.2. Hazánk almatermesztésének helyzete	5
3.3. Az almatermesztés környezeti feltételei.....	7
3.4. A termőhely és a fajtaválasztás összefüggései.....	10
3.5. Alanyhasználat az almatermesztésben	13
3.6. Fajtahasználat az almatermesztésben	14
3.6.1. A fajtahasználat fejlődésének irányai	14
<i>A fajtainnováció és a versenyképesség összefüggései.....</i>	<i>15</i>
<i>A termesztett fajták számának jelentősége</i>	<i>17</i>
<i>Rezisztens fajták</i>	<i>18</i>
3.6.2. A fajtaválaszték bővítésének lehetőségei.....	19
<i>Az alma nemesítése, a nemesítési programok célkitűzései.....</i>	<i>19</i>
<i>Almafajták honosítása</i>	<i>22</i>
3.6.3. Az almafajták színeződésének jelentősége	24
3.6.4. A klubfajták szerepe az alma fajtahasználatában.....	25
3.7. Intenzív almatermesztésben alkalmazott koronaformák	27
3.7.1. Karcsú orsó korona	28
3.7.2. Szuper orsó korona.....	29
3.8. Térállás	30
3.9. A fák magassága	31
3.10. Ültetési anyag.....	33
3.11. Az almafák metszése.....	36
3.11.1. Téli, télvégi metszés.....	38
3.11.2. Nyári metszés	39
3.11.3. A metszés és a fajta összefüggései.....	40
3.12. Az optimális gyümölcsterhelés beállítása	41
4. A VIZSGÁLATOK HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE	44
4.1. A vizsgálatok helye	44
4.1.1. A kísérleti ültetvény talajtani jellemzői	44
4.1.2. A kísérleti ültetvény területének éghajlati jellemzői.....	45
4.2. A vizsgálatok anyaga	47
4.3. A vizsgálatok módszere	50

4.4. A vizsgálati eredmények statisztikai elemzése	54
4.5. A vizsgálatok peremfeltételei és korlátai	55
5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE.....	56
5.1. Az almafajták növekedési tulajdonságai	56
5.1.1. Egyéves korú almafák törzs és központi tengely keresztmetszete.....	56
5.1.2. Egyéves korú almafák termőrész képződési tulajdonságai	57
5.1.3. Termőkorú almafák törzs és központi tengely keresztmetszete.....	61
5.1.4. Az almafák magassága.....	64
5.1.5. Az alapi elágazások Zahn-féle vastagsági indexe.....	65
5.1.6. A központi tengelyen lévő elágazások száma.....	66
5.1.7. A központi tengelyen lévő elágazások vastagsága	68
5.1.8. A központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggései.....	69
5.1.9. Termőkorú almafák termőrész képződési tulajdonságai.....	71
5.2. Az almafajták terméshozási tulajdonságai	79
5.2.1. Az almafajták virágzási és betakarítási ideje	79
5.2.2. Az almafajták terméshozamai	81
5.3. Az almafajták gyümölcsminőségének mutatói	90
5.3.1. A gyümölcsök mérete, tömege és alakja.....	90
5.3.2. A gyümölcsök színezettségének mutatói	93
5.3.3. Az almafajták beltartalmi paraméterei	96
5.3.4. Az almafajták organoleptikus bírálatának minősítése	99
5.4. A vizsgált almafajták komplex értékelése.....	104
6. MEGVITATÁS	107
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	130
8. SUMMARY	132
9. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	134
10. GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK.....	135
IRODALOMJEGYZÉK	137
MELLÉKLETEK	151
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	167
PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN.....	168
NYILATKOZAT	173

1. BEVEZETÉS

Az alma a mérsékelt égöv legfontosabb gyümölcse, 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 fajtának 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 fedőszín-borítottságúak, ízletesebbek, genetikailag stabilabbak vagy rendelkeznek valamilyen ellenálló képességgel, rezisztenciával, amelyek aztán sokszor nagy reményekkel és lendülettel kerülnek be más országok fajtasortimentjébe is. Nem szabad viszont megfedkezni arról, hogy az egyes fajták a keletkezési helyükhöz képest eltérő ökológiai viszonyok között másként viselkedhetnek, termőképességük, gyümölcseik 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 termesztő részére.

Ezen problémakörből kiindulva kezdtünk fajtaértékelő munkába, amelynek során Nyugat-Európából és az USA-ból származó, a keletkezésük helyén pozitívan értékelt és már jelentős területen 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. CÉLKITŰZÉSEK

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 vizsgálatát (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 korai termőkorban,
- 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. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A világ almatermesztésének helyzete

A világ alma termésmennyisége 2013-ban meghaladta a 80 millió tonnát, amely a banán mögött a második helyet jelenti a termesztett gyümölcsfajok sorában. Az évi átlagos 2-4%-os volumennövekedés messze meghaladja a világ népességének növekedési ütemét, ebből fakadóan a gyümölcs iránti keresletet is. Az elmúlt időszak termelésbővüléséhez elsősorban a fejlődő országok teljesítménye járult hozzá, mint Kína, India, Brazília és Törökország. A termés több, mint fele Ázsiából származik (62%), majd Európa (20%) és Amerika (13%) következik a kontinensek sorában. A növekedés fő motorja Kína, amely egymaga teszi ki a világon előállított alma 46%-át. Az ázsiai óriás termesztésére az extenzitás jellemző, így a gyümölcs jelentős hányada (70%) léalmaként értékesül, tartósan alacsonyan tartva ezzel a sűrítmény világpiaci árát. Az étkezési alma világpiaci árára azonban a kínai termelés nincs negatív hatással, köszönhetően az alacsony minőségi hányadnak és a hatalmas belső felvevő piacának (SCHWARTAU, 2012). Az elkövetkező 5-10 évben vélhetően az étkezési alma európai piacán még nem is fog zavart okozni (APÁTI, 2010).

Európa legjelentősebb almatermesztő országává az elmúlt időszakban évi 2,5-3,0 millió tonnás termésével Lengyelország lépett elő, amely az előrejelzések alapján a közeljövőben meghaladhatja a 4,0 millió tonnát is. A lengyel gyümölcstermesztés dinamikus fejlődését jól jelzi az is, hogy az almatermesztés ilyen mértékű előretörése mellett világelsőnek számítanak a meggy-, a málna- és a fekete ribizsketermesztés tekintetében is (MAKOSZ, 2014a). Az alkalmazott technológiai színvonal és előállított mennyiség vonatkozásában kontinensünkön még kiemelendő Olaszország, Franciaország és Németország termelése is.

A világ almatermesztését napjainkban az ún. világfajták használata határozza meg. A kínai termelést figyelmen kívül hagyva az előállított mennyiség mintegy felét a 'Golden Delicious', a 'Red Delicious' és a 'Gala' fajtakör teszi ki, amelyek mellett még jelentős hányadot képvisel a 'Granny Smith' és a 'Fuji' is (13%). A világ összes alma termésének közel 2/3-át ez az 5 fajta/fajtakör adja. GONDA és APÁTI (2013) szerint a szűkülő fajtahasználat általános jelenség, amely az északi és a déli féltekén egyaránt megmutatkozik. Ezt a kereskedelem, valamint a nagy tételű azonos fajtájú és minőségű

árutömegek értékesíthetőségének előnyei motiválják. Az Európai Unió országaiban ugyancsak a ‘Golden Delicious’, a ‘Red Delicious’ és a ‘Gala’ fajták a legnépszerűbbek, együttes részarányuk 39%. Ezek mellett fontos szerep jut még az ‘Idared’, valamint a ‘Jonagold’ fajtáknak is.

A világ éves export almaforgalma megközelítőleg 9 millió tonna. A legjelentősebb exportáló országok közé tartozik Lengyelország, Kína, az USA és Olaszország, a legnagyobb importőröknek pedig Oroszország, Németország, valamint Nagy-Britannia számítanak. MAKOSZ (2014b) szerint a közeljövőben nem várható változás a világ és az Európai Unió almatermesztésében és exportjában.

A fentiek alapján elmondható tehát, hogy az egyre éleződő piaci versenynek köszönhetően azok az országok, illetve azon belüli gazdaságok tudnak talpon maradni, nyereséget termelve fennmaradni, amelyek az adott termékből a piac által elvárt mennyiségben és minőségben folyamatosan tudnak rendelkezésre bocsájtani.

3.2. Hazánk almatermesztésének helyzete

Az alma hazánk legjelentősebb gyümölcsfaja, összes gyümölcstermésünk kb. 2/3-át teszi ki (KSH, 2013). Az elmúlt években az ágazat folyamatos zsugorodásának lehettünk tanúi, az ezredforduló környékén meglévő mintegy 41 ezer hektár ültetvényből mára mindössze 25 ezer hektár maradt (GONDA és APÁTI, 2013). Rövidtávon reális veszély, hogy az almatermesztés területi mérete 10-15 ezer hektárra csökken, ugyanis a kivágásokat nem követi kellő ütemben a termőalapok megújítása (APÁTI, 2007).

A rendszerváltás előtti években az alma termesztésének volumene lényegesen nagyobb volt, egyes években elérte az 1,0-1,2 millió tonnát is. Az 1990-es években megszűnő nagyüzemi struktúra eredményeként sokan jutottak kisebb-nagyobb almaültetvényekhez, amelyeknek csak kisebb részén történt az előző évekhez hasonló színvonalú termesztési tevékenység. Ez a korábban megtermelt mennyiség 50%-os csökkenését jelentette, aminek eredményeként az évenként megtermelt alma mennyisége 400-600 ezer tonna körül stabilizálódott (GONDA, 2007). Az európai országok rangsorában az utóbbi 10 évben előállított 500 ezer tonnás átlagtermés a 7. pozíciót jelentette számunkra (FAO, 2014).

A hazai almaágazat számtalan problémával küszködik, amely GONDA (2007), GONDA (2009), GONDA és APÁTI (2011) munkái alapján az alábbiak szerint foglalható össze:

- ültetvényeink jelentős része elöregedett, legalább 15 ezer hektár korszerűtlen ültetvény szorulna azonnali cserére,
- a termesztők polarizálódtak; a nagyszámú, elaprózódott ültetvényfelülettel rendelkező termelővel szemben csak kevés számú tehetős, jó infrastruktúrájú termeszto áll,
- hiányzik a termelői összefogás képessége, ezzel szemben a kereskedőket szoros együttműködés jellemzi,
- a szakmai szervezetek érdekérvényesítő képessége alacsony, lehetőségeik erősen korlátozottak,
- a kutató intézetek a teljes ellehetetlenülés, illetve a megszűnés állapotába kerültek,
- a globális klímaváltozásból adódóan az elmúlt években jelentősen csökkent a termésbiztonság.

A fenti nehézségeken kívül a fajtahasználat kérdéskörét külön is meg kell említeni. SZABÓ et al. (2006) szerint a hazai fajtahasználatban gyors és erőteljes megújulásra van szükség. Fajtaszortimentünk annak ellenére elavult, hogy a külföldi információkon kívül hazai vizsgálatok régóta felhívják a figyelmet az új fajták bevezetésének fontosságára. A KSH (2013) jelentése alapján 2012-ben a legnagyobb felületen termesztett almafajtánk 23%-os részesedésével az 'Idared' volt, a korábbi évtizedekben domináns 'Jonathan' fajta aránya pedig még mindig 16%. Ezt követik a 'Golden' (7,2%), 'Jonagold' (5,7%), 'Starking Delicious' (3,7%) és 'Gala' (2,5%) fajták. Almaültetvényeinkben tehát az 'Idared' és a 'Jonathan' túlsúlya mellett megtalálhatóak a világfajták ('Jonagold', 'Red Delicious', 'Golden', 'Gala', stb.) is, viszont azok újabb, az alapfajtáétól kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező változatait csak kisebb felületen termesztjük. GONDA (2005a) szerint a fogyasztói igényesség egyértelműen várható növekedése hazánkban is szükségessé teszi az újabb és újabb külföldön előállított fajták vizsgálatba vonását, a fajtaszortiment bővítését. SZABÓ et al. (2006) szerint a hazai almafajta-választék fejlesztését akkor lehet a

legeredményesebben megoldani, ha elsősorban olyan kiemelkedő fajtákat vonunk be a termesztésbe, amelyek az ökológiai adottságainkhoz is a legjobban alkalmazkodnak.

Látható tehát, hogy almatermesztésünknek számos problémával kell szembenéznie. Versenyképességünk megőrzéséhez, illetve javításához összefogással nagy, egységes árutömegek előállítása lenne szükséges, amelynek alapját a művelési rendszereink modernizálása jelentheti.

3.3. Az almatermesztés környezeti feltételei

„Az éghajlat nem befolyásolható természeti erőforrás, így a hozzá való alkalmazkodást alapvető feladatnak kell tekintenünk a kertgazdálkodás fejlesztése érdekében. A kertgazdaság az a tevékenység, amely a legnagyobb mértékben függ az éghajlati adottságoktól, s eredményeit és lehetőségeit elsősorban az éghajlat határozza meg” (SZÁSZ, 1993).

SOLTÉSZ et al. (2007, 2008) szerint gyümölcstermesztésünknek a jövőben kétféle globális kihívással kell szembe néznie. A gazdasági verseny mellett az éghajlatváltozáshoz is alkalmazkodnia kell. A hazai gyümölcstermelést nem a hőmérséklet-emelkedés befolyásolja döntő mértékben, hanem az extrém időjárási események gyakorisága, ugyanis ezek alapvetően meghatározzák a megtermelhető gyümölcs mennyiségét és minőségét, illetve a termőközetek szűkülését idézi elő.

„Magyarország almatermesztésének ökológiai adottságai európai szinten közepesnek tekinthetők. A jó minősítésnél gyengébb adottságunkat egyrészt a csapadékmennyiség hiányának, valamint a szélsőséges eloszlásának köszönhetjük. Gyakorta és tartósan fordul elő 30% alatti légnedvesség tartalom, amit időnként néhány napig tartó magas 80-90%-os relatív nedvességtartalom követ. Tovább súlyosbítja a szélsőséges időjárási hatások összképét az egyre gyakoribbá és hevesebbé váló hőség periódusok előfordulása, a késő tavaszi és kora őszi fagykárak jelentkezése, valamint a vihar-, jégkárak gyakorisága. Ezek jelentősen veszélyeztetik, illetve csökkentik a gyümölcstünetvények termésbiztonságát és nagy hatással vannak a mikroklimatikus környezetük alakulására” (GONDA és FÜLEP, 2011).

SOLTÉSZ et al. (2006) szerint a klímaváltozás, azon belül az extrém időjárási hatások nagyobb gyakorisága és kiszámíthatatlansága miatt megnő a fajták termésbiztonságának és termőképességének a szerepe. A piacon tehát azok a fajták

lesznek versenyképesek, amelyek a kiváló gyümölcsminőségen túlmenően bőven teremnek és nagy termésbiztonsággal rendelkeznek.

Hőmennyiség

Az elmúlt évtizedek felmelegedése révén a vegetációs időszak 2-3 héttel hosszabbodott hazánkban. A tavaszi átlaghőmérséklet intenzív növekedésének köszönhetően a virágzási időpontok korábbra tolódtak. Mivel a késő tavaszi fagyok előfordulási idejében ilyen jellegű változás nem tapasztalható a tradicionális termőközetek nagy részében a fagyérzékenység fokozódásával számolhatunk (LAKATOS et al., 2005a).

„A vegetációs időszak hosszúsága vonatkozásában kb. 1 hónapos hátrányban vagyunk a déli, dél-nyugati és több nyugati országgal szemben. Ezekben az országokban mintegy két héttel korábban kezdődik és két héttel tovább is tart a vegetáció, ami igen nagy asszimilációs teljesítmény többletet eredményez. Jól jelzik ezt a 60-70 t/ha-os, évről évre ismétlődő terméstömegek, amelyek nálunk legjobb esetben is csak egy-egy évben fordulnak elő” (GONDA és FÜLEP, 2013a).

Hőmérsékleti szélsőségek

Hazánk gyümölcsstermesztésében a legnagyobb károkat a téli és a tavaszi lehűlések okozzák, de a túl magas hőmérsékletek negatív hatásai is megfigyelhetők (SZABÓ, 1997). Az utóbbi 10-15 évben a vegetációs időszak szélsőségei közül a virágzáskori fagy okozta, és minden valószínűség szerint okozza is majd a jövőben a legtöbb problémát a termesztőknek (LAKATOS et al., 2005b; SOLTÉSZ et al. 2005).

Az alma esetében a téli fagyokra különösen érzékenyek a beéretlen hajtások, a dárdák és a sima termőnyársak, amelyek gyümölcsöt érlelnek (SOLTÉSZ, 1988). DREMÁK (2011) vizsgálatai szerint a téli fagyok esetén a termőrészek közül a dárdák károsodása a legnagyobb mértékű, míg a nyársak és a hosszú vesszők rügyei kisebb mértékben érzékenyek. A fajták vonatkozásában a téli fagyokkal szemben ellenállóbbak közé sorolható az ‘Idared’, a ‘Granny Smith’, a ‘Gloster’ és a ‘Gala’, míg a legérzékenyebbekhez tartoznak a ‘Red Delicious’, a ‘Mutsu’ és a ‘Jonagold’ (G. TÓTH, 2004).

Tavaszi fagyok esetén a kötődött termések fagytűrési határa $-0,5$ és $-1,5$ °C közé esik, a -5 °C alatti lehűlésnél pedig valamennyi virág elpusztul fajtára való tekintet nélkül (SOLTÉSZ, 1988). SZABÓ et al. (2008) szerint a bimbók és virágok kismértékű, 20-40%-os elfagyása akár még kedvező hatású is lehet, ha az ültetvényben egyenletesen jelentkezik. Ez korai ritkításnak felel meg, ami nagyobb méretű gyümölcsöt eredményez. Ugyanakkor ezzel szemben hat az, hogy a fagy termés csökkentő hatása ritkán érvényesül olyan módon, hogy a virágok megsemmisülnek. Általában a fagy a virágok funkcióját, táplálkozási erélyét csökkenti. A „megfázott” virágokból pedig rövid, húsos kocsányú gyümölcskezdemények lesznek, amelyek rövidebb-hosszabb fejlődés után tömegesen lehullnak (ZATYKÓ és KÁLLAY, 1980; ZATYKÓ, 1982). Ritkán fordul elő tehát, hogy a fagykárosodás optimális mértékű gyümölcsritkítást eredményez.

Csapadék

Hazánkban az elmúlt ötven évben kimutathatóan csökkent a csapadék éves mennyisége, eloszlása kedvezőtlenebbé vált (LAKATOS et al., 2005c). A nagyobb termőkörzetekben jelenleg 550-650 mm-es évi csapadékösszegeket mérhetünk, de legalább 800 mm-re lenne szükség (GONDA és FÜLEP, 2013a). ANTAL (2003) előrejelzése szerint 2050-ig további 20-100 mm közötti csapadékcsökkenéssel számolhatunk.

SOLTÉSZ et al. (2006) szerint a jövőben valószínűsíthetően tovább növekszik az aszályok gyakorisága, intenzitása, a fokozódó transzspirációval nő a fák vízigénye, a csökkenő csapadék miatt romlik a fák vízigényének kielégítési feltétele, nő az öntözés iránti igény, illetve romolhat az öntözővíz minősége.

Közel egy évtizedes hazai (nyírbátori) tapasztalatok szerint egy 4 m x 1 m térállású, M.9 alanyon telepített ültetvény vízigénye március közepétől (a gyökértevékenység megindulásától) október végéig (az aktív lombtevékenység végéig) fánként 800-1000 liter. A természetes csapadékmennyiséget (404 mm) is figyelembe véve így fánként 350-450 liter víz pótlásáról szükséges gondoskodni 60-80 öntözési napon (GONDA és FÜLEP, 2011). A leginkább vízigényes időszak június elejétől augusztus végéig tart. Ekkor az ültetvények általában 150-250 mm-t igényelnek, de aszályos években a 300 mm is szükséges lehet (NYÉKI és SOLTÉSZ, 2011).

Páratartalom

A légköri szárazság nagyobb gyakorisága ugyancsak a klímaváltozás hozadéka, amely LAKATOS et al. (2005d) szerint azokon a napokon lép fel, amikor a hőmérséklet meghaladja a 25 °C-ot, a levegő nedvességtartalma pedig 40% alá csökken. GONDA és FÜLEP (2011) szerint e tekintetben is hátrányban vagyunk a nyugat-európai országokhoz képest, illetve almatermesztő területekkel szemben, ahol a nagy vízfelületek közelségének köszönhetően a nyári hőségnapokon is kedvezően alakul a páratartalom. Ez relatíve nagyobb biológiai teljesítményt és lényegesen alacsonyabb minőségromlást eredményez.

LAKATOS et al. (2010) szerint hiányoznak ültetvényeinkből az esőztető öntözőberendezések, amelyekkel részben, vagy akár teljes egészében ellensúlyozhatnánk az alacsony páratartalom negatív hatásait. Az ilyen rendszerek a fagyvédelem mellett továbbá lehetőséget nyújthatnának a nappali és éjszakai hőmérséklet befolyásolására (LAKATOS et al., 2008), a virágzás késleltetésére (SZABÓ, 2004), valamint a gyümölcsszíneződés elősegítésére is (FÜLEP, 2011).

Almatermesztésünk környezeti feltételeit összegezve tehát elmondható, hogy a globális klímaváltozásnak és abból fakadóan a szélsőséges időjárási hatások sokaságának köszönhetően a termelés kockázata jelentős megnőtt. Az időjárásról változtatni nem tudunk, öntözési, párasítási lehetőségeink pedig korlátozottak (habár vízben gazdag ország vagyunk). Ilyen körülmények között pedig csakis azok a fajták lehetnek versenyképesek, amelyek az egyre növekvő minőségi követelmények kielégítése mellett fokozott termésbiztonsággal is rendelkeznek.

3.4. A termőhely és a fajtaválasztás összefüggései

„A technikai és természettudományok fejlődése, az eszközök és munkamódszerek tökéletesedése, a piac igényeinek fokozódása és az államok közötti verseny a világpiacon kényszerítően előírja számunkra, hogy árutermelő gyümölcsöseinket lehetőleg az optimális termőtájakon helyezzük el. A fajtákat úgy kell megválasztanunk, hogy a világpiac és hazai fogyasztó közönségünk igényeinek legjobban megfeleljen, így az eddigi fajtákat nagyobb megrázkódtatás nélkül fokozatosan fel kell váltani jobb minőségű, termékenyebb, újabb fajtákkal” (PORPÁČZY et al., 1964).

TOMCSÁNYI (1973) definíciója alapján az optimális termesztőtáj az a földrajzilag meghatározható terület, amelyen belül valamely gazdasági értékű növény a legkevesebb munka- és anyagrafordítással a legtöbb gazdasági eredményt adja.

SOLTÉSZ (1998a) megfogalmazása szerint „a szüretig elérhető gyümölcsminőséget a fajta – termőhely – termesztés sajátos kölcsönhatása alakítja ki. A jó gyümölcsminőségű fajta genetikai adottságai csak megfelelő termesztési körülmények között realizálódhatnak. Rossz gyümölcsminőségű fajtánál viszont a legkedvezőbb termőhely és termesztés sem tud kiváló minőséget varázsolni”. MOLNÁR (1986) a termesztés jövedelmezőségének hiányát (alacsony termésátlagok, évenkénti ingadozás) főként abban látta, hogy az ültetvények nem a faj igényeinek megfelelő termőhelyi körülmények között létesültek.

PETHŐ (1984a) szerint az alma éghajlattűrő képessége tág határok között ingadozik. Mégis olyan kis területen is, mint Magyarország, különös gondot kell fordítani a természeti-földrajzi tájegységeken belül is a terület kiválasztására.

SOLTÉSZ (1997a) a gyümölcsfajok ökológiai tűrőképességének osztályozásánál az almát egy 1-5-ig terjedő skálán a 3-as értékkel illette, ami azt jelenti, hogy az ebbe a csoportba tartozó fajoknál a termőhely gondosabb megválasztása nem maradhat el, nagy jelentősége van a fajtakörzetek kijelölésének. Hozzáteszi, hogy ökológiai rugalmassága miatt hazánkban szinte mindenütt termesztethető, de minél intenzívebb ültetvényt telepítünk, annál inkább lecsökken a gazdaságos termesztésre alkalmas területeknek a száma. A nagy hagyományokkal rendelkező termőtájakon is szükséges a legkedvezőbb termőhelyi adottságú mikrokörzeteknek a kijelölése.

G. TÓTH (2001) szerint az alma alkalmazkodó képessége nagyfokúnak mondható, viszont csak a szélsőségektől mentes, kiegyenlített hőmérsékletű területeken számíthatunk nagy termésmennyiségre és jó minőségre. SOLTÉSZ (2007) szerint egyértelműen megfigyelhető, hogy az almatermesztés területi súlypontjai az optimális ökológiai adottságú régiókra helyeződnek át. A termesztés gyakorisága az alföldi területekről egyre inkább a nagyobb biztonságot nyújtó védett fekvésű domb- és hegyvidéki területekre húzódik. ERTSEY et al. (2009) számításai szerint az alma termelési színvonala és annak relatív szórása alapján a termelési kockázat a legnagyobb az Észak-Alföldön, míg a legkisebb kockázattal a Nyugat-Dunántúli Régió rendelkezik.

Hazánk különböző területein a hasonló korú, alanyú és fajtájú almaültetvények termésmennyiségei és gyümölcsminősége igen nagy szóródást mutatnak, ami igazolja a termőhely választás fontosságát. Számos olyan ültetvény létesült, amelyek eltelepítésük

pillanatában már kudarcra voltak ítélve. Ezt a nem átgondoltan megválasztott, gyakran mély fekvésű, átmenetileg vagy tartósan vízzel borított vagy fagyzugos, esetleg rendkívül heterogén talajú és felszínű ültetvényterületek bizonyítják (GONDA és FÜLEP, 2011).

SOLTÉSZ és SZABÓ (1998) szerint a hazai almafajta-választék fejlesztésénél egyszerre kell feltérképezni a nemzetközi fajtahasználati irányokat és ehhez igazodva a termőhelyi adottságainknak leginkább megfelelő fajtákat kiválasztani. Fontosnak tartják a fajtakörzetek jobb hasznosításának szükségességét. Nem szabad szem elől téveszteni, hogy a hűvösebb Nyugat-Dunántúlon más ökológiai adottságok állnak rendelkezésre, mint az ország szárazabb területein. Különösen figyelniük kell erre a szempontra, amikor a világfajták hazánkétól jelentősen eltérő termőhelyi körülmények közül származnak.

Hazánk termőhelyi adottságainak nagyfokú tagoltsága sürgetné a fajtakörzetek mielőbbi kialakítását. Irányadó lehetne számunkra, hogy a fajtakörzetek szerinti differenciált termesztést a kedvezőbb termőhelyi adottságú országokban (pl. Olaszország, Franciaország) is folyamatosan fejlesztik. Fontos kiemelni, hogy a fajtakörzetek kialakítása nem egyenlő az elszigeteltséggel, hanem a termelési színvonal egységes emelkedését eredményezheti. A körzetek kijelölésénél nem másolhatjuk a külföldi gyakorlatot, a hazai termőhelyek ökológiai és gazdasági adottságaihoz kell azokat kialakítani. Az egyik legfőbb követelmény pedig az, hogy a fajták tesztelését minél többféle termőhelyen végezzék (SOLTÉSZ, 1997b).

Hazánk területének mintegy 75%-a alföld, az itt előállított gyümölcs mennyisége pedig ugyanilyen arányt képvisel az országos termésmennyiségből. Az alföldi területeket is különböző ökológiai adottságú termőhelynek kell tekinteni, s mikrokörzetek szerint differenciáltan kell dönteni a telepíthető fajtákról. Az új fajták alföldi termesztésbe vonásakor alapvető követelmény, hogy a termesztetheőség megállapítása alföldi körülmények között történjen (SOLTÉSZ, 1998a; SOLTÉSZ et al., 2005).

Mint láthattuk a fentiekben a termőhely megválasztásának korlátozottabbak a lehetőségei, mint a fajtáé. Az időjárási szélsőségek gyakoriságának növekedésével gazdaságos termesztést csak az ellenállóbb, a változó környezethez jobban alkalmazkodó fajták alkalmazásával tudunk elérni. A termesztés intenzitásának növekedésével párhuzamosan azonban a termőhely minőségének javulására is szükség

van, ugyanis az egyes fajtákban rejlő kedvező genetikai tulajdonságok csakis a megfelelő ökológiai környezetben tudnak érvényesülni.

3.5. Alanyhasználat az almatermesztésben

A II. világháború után hazánkban minden évtized egy jelentős művelési rendszer változást hozott. Az első három évtizedben a térállás szűkülése volt a jellemző, a fajták változatlansága és az alanyhasználat kismértékű változása mellett. Az 1940-50-es évek ültetvényeiben az igen erős növekedésű magonc alany alkalmazása volt az általános. A 60'-as évek telepítéseiben a vad alanynál gyengébb növekedési erélyű M.4 alany dominált. A 80'-as évektől jelentek meg hazánkban is a középerős növekedésű MM.106 alany, illetve a féltörpe és törpe növekedést lehetővé tevő M.26 és M.9 (GONDA, 2004a).

HROTKÓ (1995) szerint az intenzív ültetvények létesítésére csakis a gyengébb növekedésű, igen törpe, törpe és féltörpe alanyok használata jöhet szóba. GONDA és FÜLEP (2011) szerint hazánkban az intenzív és a félintenzív művelési rendszerű almaültetvények kizárólagosan alkalmazott, és a közeljövőben is célszerűen alkalmazandóak az M.9 törpe, és az M.26 féltörpe növekedésű alanyok. Előbbinek kizárólag a T-337 klónját használjuk, amely mind a hazai, mind a külföldről behozott oltványok esetében megfelelőnek bizonyult a termőhelyi optimumok megléte esetén. Számos tapasztalat szerint ugyanakkor a gyengébb talajadottságokon igen gyenge növekedést és terméshozamokat produkál, így humuszszegény homoktalajokon inkább az M.26 javasolható. A középerős növekedési erélyű MM.106 vagy MM.111 alanyok használata csak egyes fajták esetében (pl. Red Delicious spurok), valamint ökológiai/bio ültetvényekben célszerű.

A világban számos helyen folyik intenzív nemesítés toleráns, illetve rezisztens alanyok előállítására érdekében (FISHER, 1994; JAKUBOWSKI és ZAGAJA, 2000; NORELLI et al., 2000; FAZIO et al., 2013). Németországban Pillnitz Supporter® néven született törpe és féltörpe növekedésű alanyosorozat (FISCHER, 1997). Közülük NARI és BERRA (2014) intenzív ültetvényekben is javasolja a Supporter 4 (PI 80) alany alkalmazását, amelynek növekedési erélye hasonló az M.26-hoz, a fajlagos terméshozamok tekintetében viszont felülmúlja azt. Előnye a könnyebb faiskolai szaporíthatóság, a kevesebb megjelenő sarj-, és burkknot, illetve az igen jó téltűrés, tűzelhalásra viszont érzékeny. Használata különösen a spur típusú fajtáknál célszerű. Az

USA-ban Cornell-Geneva néven jött létre alanyorozat, amelynek tagjai között tűzelhalás és fitoftóra rezisztens alanyokat is találhatunk (ROBINSON et al., 1997). DALLABETTA et al. (2013) vizsgálatai szerint közülük a G.41 alany növekedési erélye az M.9-hez, a G.202 pedig az M.26-hoz hasonló. Mindkettő rezisztens tűzelhalásra és talajuntságra.

3.6. Fajtahasználat az almatermesztésben

TOMCSÁNYI (1973) megfogalmazása szerint a fajta szükségletet kielégítő, meghatározott terméktípust adó biológiai termelőeszköz. A fajtaválasztékon az azonos időben, meghatározott területeken termesztett, illetve felhasznált fajtákat értjük. A termék jellegét a fajta alapvetően képes meghatározni, a nyersanyag tulajdonságain keresztül még feldolgozott állapotban is. A fajtaválaszték tehát alapvető eszköze a piachoz való alkalmazkodásnak.

PORPÁCZY et al. (1964) szerint a termesztendő fajták helyes megválasztása döntően kihat a termelés jövedelmezőségére. Csak olyan fajtát termeljünk, amelyek áruértéke hosszú időre kielégíti a fogyasztók igényeit. GYÚRÓ et al. (1976) szerint az ültetvények maximális termelőkapacitásának egyik legfontosabb feltétele – az alany, művelésmód és ökológiai tényezők helyes megválasztása mellett – a nagy termőképességű fajtáknak a telepítése.

3.6.1. A fajtahasználat fejlődésének irányai

Napjainkban igen gazdag fajtakinálat áll az almatermesztők rendelkezésére, a világ almatermesztését ugyanakkor döntően továbbra is csak néhány ún. világfajta határozza meg. 40-50 év múlva várhatóan ismét 10 alá fog csökkenni azon világfajtáknak (fajtaköröknek) a száma, amelyek az összes almatermésének döntő hányadát adják. A következő 2-3 évtizedben azonban átmenetileg relatíve növekedni fog a világ almatermesztésében jelentős szerepet betöltő fajták száma. 2010 és 2020 között vélhetően a világ almatermesztésének 80%-át kb. 20 világfajta(kör) fogja adni (SOLTÉSZ, 2007).

„A világfajták kiterjedt használata mellett a klubfajták, illetve a regionális igényeket kielégítő tájfajták területi elterjedtsége nem számottevő. Az üzemi termesztésben szinte kizárólagosan a friss étkezési fajták termesztése folyik, az ipari

célokra az ebből kieső áruhányad jut. A nagy biológiai teljesítmény és az ellenállóképesség mellett a gyümölcsök tárolhatósága, szállíthatósága, küllemi tulajdonságai íz-, és zamatanyagai váltak meghatározóvá. A relatíve gyors változási tendenciákat elsősorban a fajtakörökön belüli klónok változása, illetve cseréje jelenti” (GONDA, 2013a).

Hazánkban a második világháború utáni időszakban a régi hagyományos fajták már csak kis mértékben kaptak helyet a főleg ‘Jonathan’, ‘Starking’ és ‘Golden Delicious’ fajtaikat felvonultató ültetvényekben. Az 1970-es években a ‘Jonathan’ mellett már 50-70%-ban telepítettek ‘Starking’-ot, valamint ‘Red Delicious’ fajtakörbe tartozó spurokat (‘Starkrimson’, ‘Redspur’, ‘Wellspur’) is. A 80’-as években pedig már nálunk is megjelentek az ‘Idared’, a ‘Gloster’, a ‘Mutsu’, valamint a ‘Jonagold’ és ‘Jonathan’ klónok (GONDA, 2004a). A rendszerváltás utáni évtizedre jellemző gazdag fajtahasználat mára már letisztultnak tekinthető, az új telepítésekben öt fajta, illetve fajtacsoport vált meghatározóvá (‘Gala’-, ‘Jonagold’-, ‘Golden Delicious’-, ‘Red Delicious’ fajtakör, ‘Idared’) (GONDA és APÁTI, 2013).

GONDA és FÜLEP (2011) előrejelzése alapján a közeljövő hazai fajtahasználatában az alábbi tendenciák várhatóak: Az ‘Idared’ fajta, amely gyakorlatilag a legolcsóbb áron értékesül, legkönnyebben, illetve legnagyobb termésbiztonsággal előállítható, valószínűleg hosszú távon 20-25% körüli részarányban stabilizálódik. A ‘Golden Delicious’-ból többet állítunk elő, mint ami a magyar fogyasztók szükséglete, 20%-os arányának megtartásával (semmiképpen nem növelésével), egy folyamatos értékesítési biztonság fenntartható, illetve stabilizálható. A ‘Gala’ változatok koraiságuk révén magasabb árbevételeket, valamint gyorsabb pénzhez jutást tesznek lehetővé, vélhetően a jövőben eléri a 20% körüli arányt. A ‘Jonagold’ változatok termesztését 15%-nál nagyobb arányban nem célszerű végezni, azaz maradnak változatlanul ennél a jelenlegi becsült aránynál. A ‘Red Delicious’ spur változatai ma igen keresettek a piacainkon, további növekedésüket csak a termesztési nehézségek fogják gátolni. Nem is lenne célszerű, ha meghaladnák a 20%-os arányt, mivel valószínűleg értékesítési nehézségek következnek be.

A fajtainnováció és a versenyképesség összefüggései

„A fajtahasználati döntések az almánál a legnehezebb feladatok közé tartoznak. Egyrészt sok jó fajta közül kell kiválasztani a nekünk leginkább megfelelőket, másrészt

a fajtakínálati oldalt a piaci versenytől áthatott mennyiségi szemlélet is terheli. Viszonylag sok az „üstökös” fajta, amelyek mielőbbi és széles körű bevezetésért propagandisztikus hajsza folyik. Sok az egyoldalúan túldicsért fajta, és sok az elhallgatott hátrányos fajtatulajdonság” (SOLTÉSZ és SZABÓ, 1998).

GONDA (2005a) szerint a fogyasztói igényesség egyértelműen várható növekedése hazánkban is szükségessé teszi az újabb és újabb külföldön előállított fajták vizsgálatba vonását, a fajtaszortiment bővítését. Az ökológiai alkalmazkodóképesség mellett a „termeszthetőségi mutatók” megállapítása legalább olyan fontosságú, mint a kiváló küllem és beltartalom, valamint a postharvest tulajdonságok. SZABÓ et al. (2006) szerint is folyamatosan szükség van olyan kiemelkedő fajtáknak a termesztésbe vonása is, amelyek az ökológiai adottságainkhoz is a legjobban alkalmazkodnak.

SOLTÉSZ és SZABÓ (1993) szerint a világ dinamikusan fejlődő alma fajtahasználati tendenciáit elsősorban azért kell figyelemmel követnünk, hogy a hazánkban termesztett alma megfelelő vetélytársa lehessen a külföldről érkező gyümölcsnek. Ez biztosíthatná azt is, hogy az elveszített keleti piacaink egy részét visszahódítsuk, illetve – a szállítási távolságokat leküzdve – esetleg a távolabbi országok fizetőképes piacain szintén meghatározó partnerek legyünk.

Z. KISS (2002) a versenyképes almatermesztésünk egyik feltételének a fajtaváltást nevezte, amivel összecseng G. TÓTH és BODOR (2004) megállapítása is, miszerint a magyar alma piaci esélyének megőrzése érdekében kulcsfontosságú a korszerű fajtahasználat. SZABÓ (2006a) véleménye alapján nem járható tovább az az út, miszerint 10-20 évvel mindig lekésve követjük a fejlett almatermesztő országokat, ugyanis ugyanazon a piacon, Európában értékesítünk. Velük együtt vagy mi is bevezetjük az újdonságokat és hasonló színvonalon termesztünk, vagy továbbra is versenyhátrányban maradunk.

FÜLEP (2012) megfogalmazása szerint az új fajták száma még a növényvédőszer hatóanyagok megjelenési gyakoriságát is felülmúlja. SZABÓ (1998) szerint a fajtákkal kapcsolatos információk esetenként propaganda célúak, mögöttük bújtatott üzleti érdekek húzódnak meg. Ezért az információkat óvatosan kell fogadnunk és a fajtakiválasztáskor gondosan kell eljárunk.

A fajtainformációk megbízhatósága SOLTÉSZ (1998b) véleménye szerint is rendkívül fontos. Különösen azokat a fajtajellemzőket kell nagy körültekintéssel figyelemmel kísérni, amelyek érvényesülését a környezeti tényezők erősen befolyásolják (pl. virágzási idő, növekedési erély, termőképesség, gyümölcsök

beltartalmi jellemzői, íze, sav-, és cukortartalma, a gyümölcsök fedőszíne, repedése, a fák ökotoleranciája). Az lenne az optimális, ha az információt szolgáltató és a felhasználó hely ökológiai adottságai (tengerszint feletti magasság, földrajzi szélesség, kitettség, időjárás, talaj) és egyéb termesztési körülményei (növények kora, művelési rendszere, stb.) azonosak vagy legalább nagyon hasonlóak lennének.

A termesztett fajták számának jelentősége

SZABÓ (2006b, 2007a) véleménye szerint a hazai almatermesztés egyik jelentős problémája, hogy nincs a piaci igényeket messzemenően kielégítő mennyiség almából. A 90-es évek közepe után telepített ültetvényekben megtörtént a fajtaváltás, amely megfelel a jelenlegi piaci igényeknek, az alkalmazott fajták száma azonban túl nagy. Az egy-két hektár területű gyümölcsösök sok esetben „fajtagyűjteményként” üzemelnek, miközben a piaci kereslet egyre inkább koncentrálódik. A korábbi néhány tonnás értékesítési lehetőség helyett a jövőben csak a nagy tételű homogén árutételek fognak érvényesülni, amit a sok fajta ültetvények nem tudnak produkálni.

SOLTÉSZ (1980) szerint egy adott ültetvényben egy fajtaból csak annyit érdemes termesztetni, amennyit a rendelkezésre álló gépesítés és élőmunka-lehetőségekkel számolva, 10-14 nap alatt jó termésű évben is optimális időben be lehet takarítani. Ez azt jelenti, hogy egy üzemben általában 5-6 különböző érésű fajta, fajtacsoport (15-20%-os arányban) termesztendő. NYÉKI és PETHŐ (1984) véleménye alapján arra célszerű törekedni, hogy adott üzemen belül egy-egy fajtaból 20-30%-nál többet ne termesszük. PETHŐ (1998) szerint a nagyobb almatermesztő államokban is az tapasztalható, hogy a termesztésre javasolt 30-40 almafajta közül az áru gyümölcsöt termeszto gazdák legfeljebb maximum 4-5 fajtát használnak egy ültetvényben. SZABÓ (2006b, 2008) véleménye szerint is meg kellene találni azt a 4-5 fajtát, amelyet minden almatermelőnek telepíteni kellene. MAKOSZ (2014a) álláspontja is hasonló, szerinte egy gazdaságon belül 3-4 almafajta termesztése a legbiztonságosabb.

ENTZ (1857-1858) in SOLTÉSZ (2014) a következőképpen fogalmaz: „Jövedelmező gyümölcsstermesztés, gyümölcsfeldolgozás és külföldre is szállító gyümölcs piac ott lehetséges, ahol egy termeszto körzetben csak néhány – jó minőségű – fajtát nagyban termesztenek, és a keresletet folyamatosan kielégítik. A gyümölcsstermelést ennek érdekében vidékenként egységesen kell megszervezni.”

„A fejlett gyümölcsstermesztő országokban a XIX. század végétől valósult meg az, amint nagy elődünk, Entz Ferenc hazánkban megfogalmazott. Eljött az ideje, hogy a gyümölcsstermesztésünk versenyképességének növelése érdekében Entz tanácsait végre mi is komolyan vegyük” (SOLTÉSZ, 2014)!

Rezisztens fajták

Az alma legfontosabb betegségei a varasodás (*Venturia inaequalis* Cooke.), a lisztharmat (*Podosphaera leucotricha* Ell.), illetve a tűzelhalás (*Erwinia amylovora* Burrill.), amelyek ellen a világ számos országában zajlanak rezisztencia kialakítására irányuló nemesítői munkák (JANSE, 1993; FISCHER és FISCHER, 2002; GELVONAUSKIS és GELVONAUSKIENÉ, 2003; DONATI et al., 2002; TÓTH et al., 2012; BLAZEK és ELINOVA, 2013).

A rezisztens fajták alkalmazása lehetővé teszi a termesztés során felhasznált növényvédő szerek mennyiségének csökkentését, ami az integrált, illetve az ökológiai termesztésre való alkalmasság mellett kisebb termelési költségeket, valamint alacsonyabb környezetterhelést jelent (JANICK et al., 1996; EARLES et al., 1999; FISCHER és FISCHER, 2004; HOLB, 2005).

A világon 1980 és 2008 között több, mint 400 rezisztens fajtát állítottak elő, de mindössze 2-3%-uknak van termesztési jelentősége. Ezen fajták előállításánál csak egyetlen betegség - a legjelentősebbnek számító varasodás - elleni rezisztencia elérése volt a cél. Napjainkban viszont olyan multirezisztens fajták előállítására kell törekedni, amelyek az egyéb fontos betegségek ellen is védettek (SANSVINI et al., 2012).

A kórokozókkal szembeni hatékonyabb védekezés céljából integrált és ökológiai termesztésben is célszerű a rezisztens vagy toleráns, kevésbé érzékeny fajtáknak a használata (HOLB, 2000a,b). A hazánkban alkalmazott rezisztens fajták jelentős része azonban nem versenyképes azokkal a beltartalmi és fogyasztói értékekkel, amelyekkel a „világfajták” tagjai rendelkeznek. A rezisztens fajták ugyanis hibridek és az utódgeneráció gyümölcsei a rezisztens génekkel együtt hordozzák az egyik szülő, a vadalma számos negatív, ízben és zamatban megjelenő tulajdonságait. Ezek a negatívumok a további jó minőségű fajtákkal történő keresztezési kombinációk utódgenerációiban jó esetben is csak mérséklődnek, de nem tűnnek el teljesen. A hazánkban étkezési almaként termesztett 'Topaz' is a szüretének optimális időpontjában szinte ehetetlenül nagy savtartalommal rendelkezik, amely csak több hónapos tárolás után

bomlik a fogyaszthatóság szintjére. A németországi „Re”-sorozat tagjai (Relinda, Releika, Renora, Remo, stb.) természetesen változatosak mind a küllemi, mind a beltartalmi tulajdonságaikban, de mértékadó szakmai és fogyasztói vélemények szerint az utóbbiak miatt egyik sem válhat versenytársává a világfajtákat felsorakoztató hazai és nemzetközi fajtáknak (GONDA és CSIHON, 2013).

3.6.2. A fajtaválaszték bővítésének lehetőségei

TOMCSÁNYI (1978) megfogalmazása szerint a távlati fajtapolitika arra irányul, hogy milyen fajták termesztése kívánatos a jövőben és mit kell tenni ennek megvalósítása érdekében. Hozzáteszi, hogy a távlati fajtapolitika a fajtaváltás irányításában nyilvánul meg és a fajták iránti igények fejlődéséhez igazodva változtatja célkitűzését.

A fajtaszortiment bővítésének vonatkozásában az alma az egyik legintenzívebben kutatott gyümölcsfélé. SANSAVINI et al. (2009, 2012) adatai szerint a világon 1991 és 2008 között csaknem ezer új fajtát vezettek be a termesztésbe. Az elmúlt mintegy 30 évben pedig csak az európai kontinensen összesen 515 új fajta termesztésével kezdtek foglalkozni, amelyekből 150-et véd szabadalom. A legtöbb fajta származási helye Észak-Amerika és Európa.

Az alma nemesítése, a nemesítési programok célkitűzései

Az almanemesítés fő célkitűzése a XX. század közepéig a termőképesség és a minőség javítása volt. A későbbiekben ez megváltozott, s a jövedelmezőség növelése és az önköltség csökkentése érdekében a biotikus rezisztencia vált a kutatások központjává. Napjaink intenzív, nagy állománysűrűségű, magas beruházási költséggel létesített ültetvényeinek lételeme az alacsony növényvédelmi igényű, az adott környezeti adottságokhoz jól adaptálódó fajta és alany. Ez egyértelműen mutatja a jelenlegi nemesítési törekvések fő irányait: a jó termőképesség és a rendszeres terméshozás elérése, a kiváló gyümölcsminőség kombinálása a károsítókkal szembeni rezisztenciával, valamint a könnyen kezelhető koronahabitussal (TÓTH, 2013a).

NYÉKI és PETHŐ (1984) szerint a nemesítés célkitűzése földrészenként és földrészeken belül is eltérhet egymástól. Ennek oka lehet a környezeti tényezők különbsége, a fogyasztói igények, a speciális kórokozók és kártevők fellépése, jelenléte.

Általános célként említhető meg a termőképesség, a gyümölcsméret fokozása, a beltartalmi értékek javítása, az ellenálló képesség növelése, a növekedési erély mérséklése, a tárolhatóság javítása. Beszélhetünk speciális célokról is, amelyeket az ország adottságai alapján kell meghatározni.

SANSAVINI et al. (2005, 2009, 2012) szerint a világon zajló nemesítési programok egymástól elkülönülnek, függetlenek, önállóan kezeltek, amelyek a szabad piacot célozzák meg. Vitathatatlan, hogy a célkitűzésük hasonló (a szülőpartnerek sokszor azonosak), így egyes keresztezéseket több, egymástól eltérő helyen is elvégeznek. A nemesítés terén az elmúlt 20 évben számos célkitűzést fogalmaztak, de ezek közül csak 3-4 található meg minden jelentősebb európai programban. Ezek a következők:

- A gyümölcsminőség javítása, amely megfelel a piac jövőbeni kívánalmainak is. Ide soroljuk többek között a gyümölcs színezettségét, organoleptikus jellemzőit, tárolhatóságát, illetve a postharvest műveletekre való érzékenységet.
- A fajta termékenysége, valamint környezeti alkalmazkodóképessége javítása. Fontosak a korán és rendszeres jelentkező nagy hozamok, amelyek mellé nagy gyümölcsméret párosul.
- Kórokozókkal (különösen varasodás és tűzelhalás) szembeni rezisztencia tulajdonság.
- A fajták intenzív művelésre való alkalmassága (növekedési jelleg, habitus).

KELLERHALS et al. (2004) véleménye alapján a modern almanemesítési célkitűzéseket alapvetően a piaci és a fogyasztói igények határozzák meg. Egy fenntartható rendszerben a fajtáknak ökonómiai és ökológiai igényeket is egyaránt ki kell elégíteniük. Amióta a piac szabályozza a keresletet, az újonnan megjelenő fajtáknak, ahhoz hogy sikeresek legyenek, felül kell múlniuk a korábban termesztett fajták termesztési és áruértéket. Egy új fajta sikeres bevezetését elsődlegesen a nagykereskedők és kiskereskedők szabják meg, ami nyilván összefüggésben van a gyümölcs minőségével és a marketing stratégiájával, ezáltal a fogyasztói elismertségével is.

A hazai almanemesítés képviselői

Az almafajták keresztezéses nemesítésével, szelekciós tevékenységgel kevesen foglalkoztak hazánkban korábban. NYÉKI és PETHŐ (1984) megfogalmazása szerint a

szellemi és anyagi kapacitás e területre irányítása kedvezően befolyásolta volna almatermesztésünk alakulását. Az almanemesítéssel kapcsolatos hazai eredmények NYÉKI és PETHŐ (1984), SOLTÉSZ (1998c), TÓTH (2013a), TÓTH et al. (2014) nyomán kerülnek bemutatásra.

Budai József

A XX. század első felében rávilágított, hogy a keresztezéses nemesítésnél az érzékenyebb, de jó gyümölcsminőségű külföldi, illetve az ellenállóbb hazai fajták felhasználására egyaránt szükség van. Munkája során számos almamagonchoz jutott, a hibridek nagy részéből azonban nem lett államilag elismert fajta.

Maliga Pál

Munkája során többek között tisztázta a 'Jonathan' és egyéb fajták termékenyülési viszonyait. Az 1950-es évek elején indított el almanemesítési programot. Nemesítési célkitűzése volt a 'Jonathan' fajtánál könnyebben termesztendő, különböző érési idejű, lehetőleg a lisztharmattal szemben ellenálló, de a 'Jonathan'-éhoz hasonló gyümölcsminőségű fajták nemesítése.

Dániel Lajos

Nemesítési tevékenysége alatt lisztharmattal szemben rezisztens, erősebb hajtásrendszerű 'Jonathan' fajták előállításán munkálkodott. A szabadbeporzású magoncokból 1949-ben nyerte az 'Éva' fajtát, amely a nemzeti fajtalistán még ma is megtalálható.

Kovács Sándor

Eger környékén talált almafajta megfigyelése és értékelése alapján szelektálta az államilag is elismert 'Egri Piros' fajtát. Nemesítői tevékenysége folyamán a 'Jonathan' és az 'Egri piros' fajta között egyenes és reciprok keresztezéseket végzett. Célként az érési időny széthúzását, a jó gyümölcsminőséget és a lisztharmat-ellenállóságot tűzte ki. Az utódállományból több lisztharmat ellenálló fajtát emelt ki, amelyek közül a 'Jonager', a 'Kovaguszt', a 'Kovelit', a 'Kovmulti', a 'Kovsztár', illetve a 'Nyári zamatos' fajta egyaránt állami elismerésben részesült.

Soltész Miklós

1975-től kezdődően több éven át nagyszámú kombinációban keresztezéses megporzással, illetve ismert anyai szülő szabadmegporzásból nyert magoncaival 40 ezernél nagyobb egyedszámú populációt hozott létre, amelyet a KFK tangazdásának kísérleti területén ültetett ki. A fajtajelöltek későbbi vizsgálatával Szabó Tibor és Görög Erika foglalkoztak az újfehértói kutatóintézetben, akik a 'Summerred' szabadmegporzásából származó magoncai közül választották ki a 'Dóra' és a 'Matika' fajtát. A 'Davidino' és a 'Soltadina' fajtát Soltész Miklós az 'Idared' magoncai közül szelektálta.

Tóth Magdolna

A BCE Gyümölcstermő Növények Tanszékén vezetésével új alapokra helyeződött a hazai almafajta-nemesítés, amelynek eredményeként nemzetközileg versenyképes, de a hazai termőhelyi viszonyokhoz jobban alkalmazkodó, nagyfokú biotikus toleranciával bíró fajták előállítására nyílik lehetőség. A nemesítési program eredményeként 2011-ben és 2012-ben 4 államilag elismert fajta került fel a nemzeti listára ('Cordelia', 'Hesztia', 'Artemisz', 'Rosmerta').

Almafajták honosítása

A versenyképesség megkívánja a legjobb, legújabb külföldi fajták figyelemmel kísérését, megszerzését és honosítását. Nélkülözhetetlen azonban, hogy a honosítás tényleges szigorú kipróbálás legyen, elfogadható, bizonyítható értékű információkkal. Az ilyen honosítói munkát eredményesebben kell anyagilag ösztönözni, a honosított fajták fenntartásáról is gondoskodva (TOMCSÁNYI, 1978).

A külföldi fajták behozatala és termesztésbe állítása sokszor olcsóbb megoldás. Különösen célszerűbb élni vele, ha külföldön bizonyítottan nagy értékű fajták állnak rendelkezésre, s azok alkalmasak a hazai termesztésre (SOLTÉSZ, 1998c).

A hazai és a nemzetközi piacokon versenyhelyzetben tarthat bennünket az, ha a kedvező eredményeket mutató külföldi fajtákat gyorsan és rugalmasan átvesszük megfelelő adaptációs vizsgálat és külföldi tapasztalatszerzés alapján (SOLTÉSZ és SZABÓ, 1993). Hasonlóan vélekedik G. TÓTH (2006) is, miszerint a hazai piac megőrzése érdekében az egyik lehetséges megoldás az, hogy európai sikerfajták új klónjainak honosításával foglalkozunk. Ugyanis, ha nem szentelünk figyelmet ennek,

előállhat az, ami már korábban előfordult, hogy ezen új fajtákat mások fogják idehozni Magyarországra.

Az ökológiai adottságaink, fogyasztási ízlésünk, illetve termesztési hagyományaink figyelembe vételével a honosítás során alapvetően a dél-tiroli, az ausztriai (stájerországi), valamint a dél-német (Bodeni-tó környéki) területek fajtahasználatára kell elsősorban alapoznunk. A magyarországi termesztőkhöz ugyanis ezen tájörzetek fajtahasználata áll a legközelebb. Hosszú tenyésztőidejük miatt nem tudjuk sikeresen, nagy mennyiségben, illetve nagy felületen termelni a dél-európai (francia, dél-olasz, spanyol) területek sikeres fajtáit, a 'Braeburn'-t, a 'Fuji'-t, a 'Granny Smith'-t, és a 'Pink Lady'-t. Az észak-európai országokban sikeres 'Elstar' pedig a fogyasztási ízlésünknek nem felel meg (FÜLEP, 2012).

A honosítás a jövőben is meghatározó lesz a hazai almafajta-használat bővítésében. A hazai fajtaválaszték ésszerű bővítésének érdekében a megfelelő biológiai értékű és egészségi állapotú új fajták, illetve piacos gyümölcs előállítására alkalmas változatok, klónok folyamatos felkutatására, importjára, adaptálására továbbra is nagy szükség van. Viszont feltétlen figyelembe kell venni, hogy egyes fajták a hazai ökológiai adottságok mellett nem biztos, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű gyümölcsöt képesek teremni, ezért ezeket a honosító vizsgálat lezárulása előtt kockázatos nagyobb területen telepíteni (ANONIM, 2001). Bizonyos fajták használatakor megfigyelhető az, hogy hazánkban a termesztési helytől eltérő színeződés alakul ki (SZABÓ, 2007b). Kifejező G. TÓTH (2006) megfogalmazása, miszerint az új fajtákat rázúdítani a termesztőkre nagyon veszélyes dolog, ugyanis beláthatatlan következményekkel járhat. Kiemelt fontosságú lenne tehát a külföldi fajták kiterjedt vizsgálata.

Az új fajták honosítói tevékenységét illetően érdemes egy jól működő nyugat-európai példát venni: Olaszországban széleskörű fajtavizsgálati és -értékelő munka zajlik, amelynek keretében állami szerepvállalással és irányítással, különböző ökológiai adottságú termőhelyeken (síkság, előhegység, hegység) a saját nemesítésű fajtáik vizsgálata mellett átfogóan értékelik a legújabb külföldi fajtákat is. Így az évente megjelenő „*Liste Varietali*” című kiadványban az olasz TЭСZ-ek és termelők nemcsak arra vonatkozóan kapnak információkat, hogy milyen az adott új fajta termékenysége, gyümölcsminősége, hanem azzal kapcsolatosan is, hogy mely termőörzetekben ajánlatos azoknak a termesztése (BASSI et al., 2010, SANSAVINI et al., 2012, GUERRA et al., 2013).

Hazánkban sajnos a termesztőknek az újabb ismeretekhez való gyors hozzájutását ilyen programok nem segítik. A kutató, fejlesztő, szaktanácsadó intézmények hiányában napjainkra már eljutottunk odáig, hogy néhány, nagyobb ismeretre vágyó termeszto saját maga által beállított fajta és termesztéstechnológiai kísérletekbe kezdett, természetesen titokban tartva az így szerzett tapasztalatait (GONDA és FÜLEP, 2011).

3.6.3. Az almafajták színeződésének jelentősége

A fogyasztók első benyomása az adott élelmiszerről a látás útján jön létre, a termék elfogyasztása iránti kíváncsiság pedig nagymértékben függ a színtől, vagyis a vásárlók a „szemükkel esznek”. A szín hatások sokaságától függ, ezek közül a két legfontosabbnak tekinthető a fajta és az érettségi állapot. További befolyásoló tényezők az éghajlat, a talajtípus, a növény tápanyag-ellátottsága, az állománysűrűség, a növény habitusa, illetve a betakarítás utáni kezelések (ARTHEY, 1981).

Az alma héjszíne az egyik leginkább meghatározó tényező a piaci elfogadottságot illetően. A piros színű fajták általánosságban kedveltebbek, egy adott fajtán belül pedig a jobban színeződött gyümölcsök iránt van nagyobb kereslet (SAURE, 1990). A fedőszín-borítás aránya, a színeződés formája, a szín mélysége, „melegsége” nem csupán fontos fajtajelleg, de alapvető minőségi bélyeg is (KÁLLAY, 1994).

SOLTÉSZ és SZABÓ (1997) megfogalmazása szerint az almára jellemző fedőszín komplex tulajdonság, amelyet a színmélység, a színárnyalat és a színek egymásba mosódása alakít ki. A fedőszín jelentkezhet enyhe bemosottsággal, foltokban, valamint szabályos vagy szabálytalan csíkozottsággal, illetve ezek valamilyen kombinációjában.

A magyar alma több értékes tulajdonsága mellett szép piros színével szerzett magának tekintélyt Európa piacain. A külföldi piacokra szánt gyümölcs esetében fontos, hogy az alma felületének lehetőleg minél nagyobb részét borítsa piros fedőszín, úgy hogy ez ne menjen a tárolhatóság rovására (HARMAT és SZABÓ, 1980; HARMAT, 1983).

A színeződés mértékének kialakulásában számos tényező közrejátszik. WALTER (1967) szerint a gyümölcs színekialakulását minden olyan tényező befolyásolja, amely közvetve vagy közvetlenül az alma növekedésére és érésére hat.

CREACY (1968) az éjszakák és a nappalok közötti nagy hőmérséklet ingadozást tartja döntőnek a gyümölcs színeződése szempontjából. DOUGLAS (1983) szerint a tengerszint feletti magasság is befolyással van a színeződésre, miszerint magas fekvésű ültetvényekben a gyümölcsök pirosabbak, mint az alacsony fekvésűekében. HARMAT (1983) megfigyelései szerint a jó színeződés az alacsonyabb hajnali hőmérséklet, a gyümölcs felületére lecsapódó pára, illetve a napsütés következménye. Ilyen körülmények kialakulásának a hűvösebb termőhelyeken, valamint az októberi hűvösebb reggeleken nagyobb a valószínűsége.

A világon számos helyen zajlik intenzív szelekciós tevékenység a minél nagyobb fedőszín-borítottságú és színmélységű almafajták termesztésbe állítása érdekében (DICKINSON és WHITE, 1986; WHITE és JOHNSTONE, 1991; ARAKAWA, 1998; GUERRA, 2007; CLAUDIO et al., 2011). A nagyobb átlagos fedőszín kiterjedést a gyümölcs mindkét oldalán kialakuló intenzív piros szín eredményezi. A korábbi évek kevésbé színes almafajtái a két oldalon eltérő színezettséget mutattak, ez „kétszínű” almában, alacsonyabb átlagos fedőszín-borítottságban mutatkozott meg (IGLESIAS et al., 2008). Egyes fajtakörök esetében az újabb klónok már elérték a fedőszín-borítottságnak azt a szintjét, amin javítani tovább már nem lehet. A ‘Gala’ fajtánál például a jövőben az igazi innovációt már az jelentené, ha kombinálni tudnák a teljes fedőszín-borítottságot a nagyobb gyümölcsmérettel, illetve a még korábbi érésidővel (GUERRA és SANSAVINI, 2012).

3.6.4. A klubfajták szerepe az alma fajtahasználatában

A márkajeggyel ellátott fajtákat klubfajtáknak nevezzük. Elterjedésük leginkább az alma estében figyelhető meg. A klubfajtának kiváló gyümölcstulajdonságú és a többi fajtától jól megkülönböztethető gyümölcs alkalmas (SZABÓ et al., 2006).

A klubfajták termesztésének célja a magasabb árbevételek realizálása hosszú időn keresztül. Ezt kiváló minőségű, jól megkülönböztethető fajtaival, erőteljes marketing alkalmazásával, valamint a termesztés mennyiségi korlátozásával lehet elérni. A fajták termesztése engedélyhez, klubtagsághoz kötött. A klub eredményes működésében a nemesítő, a faiskola, a termesztő és a kereskedő érdekelt (SZABÓ, 2007b).

A klubfajták részesedése a világ almatermesztéséből 1-2% körüli (SZABÓ, 2006a). Napjainkban 34 almafajta termesztése történik klubrendszeren keresztül (GUERRA, 2012). A világpiaci tendenciákra a klubfajtáknak befolyásuk nincsen, főleg csak lokális jelentőségűek (GONDA és APÁTI, 2013).

A fajta-védettségnek, a klubfajtáknak különböző fokozatai léteznek. Vannak olyan klubfajták, amelyeket szigorúan zárt körben szaporítanak, termesztenek és értékesítenek. Vannak olyan fajták, amelyekhez könnyebben hozzá lehet jutni, de az adott fajtanévvel nem lehet értékesíteni (APÁTI, 2012). Utóbbi kategóriába tartozik például a 'Jonagold' jobban színeződő klónja, a 'Red Jonaprince', illetve a 'Fuji' színesebb változata, a Kiku ('Brak') (TÓTH, 2013b).

SZABÓ (2006c) véleménye szerint a klubfajták nem oldják meg almatermesztésünk gondjait, de néhány termelő vagy termelői csoport jövedelmezőségét javíthatják. Piaci sikerük országonként változó, a helyi ízléstől és a marketingtől is függ. Szükség lenne hazai klub almafajtára, amely sikerét a nemesítő, egy jelentős termelői szervezet és a bevezetésben érdekelt kereskedelmi hálózat együttműködése biztosítaná. Elterjesztésük előtt mindenképpen részletes fajtavizsgálatra lenne szükség.

A klubfajták termesztésbe vonása Magyarországon bizonyos fajták esetében, csak egyes termesztek számára adhat lehetőséget. Ha tömegesen bevonulnánk, az extra profit nem érvényesülne. Nem mindenki számára megoldás tehát, esetleg csak néhány termelő számára és nem tömegesen (G. TÓTH, 2006).

APÁTI (2012) véleménye alapján a klubfajta nálunk csak akkor lehet működőképes, ha van olyan termelői szervezet, termelői szerveződés, amely ebbe hatalmas marketing pénzeket tud befektetni. Ha nincs ilyen, akkor nem sok értelme van ezzel foglalkozni.

TÓTH (2013b) a klubfajták rendszerének óriási előnyét az önérdékű hozzáállás ellenére abban látja, hogy a fajtaválaszték bővítésével becsempésznek egy kis biodiverzitást a kereskedelembe. Ezzel véleménye szerint talán megváltoztatható a kereskedelmi láncok rendkívül káros hatású „homogén áruból nagy mennyiséget” igénye, amit a beszállítók felé támasztanak.

FÜLEP (2012) beszámolója szerint klubfajta beszerzése esetén minimum 10 hektár területre szükséges ültetési anyagot kellene egyszerre megvásárolni, illetve telepíteni. A rossz tapasztalatokra hivatkozással a külföldi faiskolák nem foglalkoznak a magyar termelőkkel. Véleményük szerint az oltványokat beszerezni kívánó magyar

faiskolások nem hajlandóak megfizetni az esetleges szaporítással kapcsolatos díjakat. Ezért reménytelennek tekinthető, hogy hivatalosan telepíthessünk Magyarországon klubfajtából álló ültetvényeket. GONDA és APÁTI (2013) szerint hazánkban nem is várható a klubfajták előretörése.

Egy korszerű almafajtának tehát – mint ahogy azt az előzőekben is láhattuk – számos elvárást kell teljesítenie mind termesztői, mind piaci szempontból megközelítve. A termesztés gazdaságossága szempontjából kritikusan fontosnak tekinthető a rendszeresen magas hozamoknak (50-70 tonna/ha) az elérése, ami mellett alapvető elvárásnak számít a 70-85 mm közötti, egyöntetű gyümölcsméret is. A kétszínű fajtáknál elengedhetetlen a 70-80%-ot meghaladó fedőszín-borítottság és a jó fedőszín-intenzitás, illetve a genetikailag stabil színeződés. Az érési idő tekintetében kedvezőnek mondhatók a 'Gala' előtt, valamint a 'Gala' és a 'Golden' között érő fajták, amelyek magasabb áron értékesíthetők. Munkaszervezési szempontból lényeges a hosszú batakárítási ablak is. Fontos a fajta jó tárolhatósága, pultontarthatósága, valamint hogy a kedvező beltartalmi értékeit, organoleptikus tulajdonságait őrizze meg a fogyasztás idejéig. A fajta termeszthetőségét a korona alakíthatóságán, fenntarthatóságán keresztül nagyban meghatározzák annak növekedési sajátosságai is. A fánkénti gyümölcsterhelés beállítása szempontjából fontos a fajta ritkításra való reagálása. A termesztést továbbá nagyban megkönnyíti a betegségekkel, állati kártevőkkel szembeni kisebb fogékonyság, esetleg tolerancia, rezisztencia tulajdonság.

3.7. Intenzív almatermesztésben alkalmazott koronaformák

A világ gyümölcstermesztése fejlődésének legfontosabb tendenciája a termesztés intenzitásnövekedése (PAPP, 2003). SOLTÉSZ (1997b) megfogalmazása szerint „az intenzitásnövelés a produktív, azaz a napfény által megvilágított termőfelület növekedése mind a fán belül, mind a területegységre vonatkoztatva. A művelési rendszer annál intenzívebb, minél jobban hasznosítja a fajták genetikailag elérhető legnagyobb termőképességét.” Az 1970-es évektől kezdődően számos kutató igazolta a fák fényellátottsága és terméshozama közötti szoros kapcsolatot, ami a kisebb méretű, fényt jobban hasznosító koronaformák elterjedését eredményezte (JACKSON és PALMER, 1972; ROBINSON et al., 1991; PALMER et al., 1992; WÜNSCHE et al., 1996; PALMER, 1997).

3.7.1. Karcsú orsó korona

A karcsú orsó koronát WERTHEIM (1968) munkája nyomán ismerte meg a világ. Hazánkban a kezdeti időszakban MIHÁLYFFY (1980), VÍG (1982), KÁLLAY T.-NÉ (1982), GONDA (1995a,b), GONDA (1997a) munkái foglalkoztak a korona alkalmazásának gyakorlati tapasztalataival.

„Az 1990-es évektől hazánkban is elkezdődtek a nagy biológiai értékű vírusmentes, M.9 alanyon álló, újabb fajtákat felvonultató intenzív almaültetvények létesítése. A karcsú orsó koronaformájú ültetvényekben hazánkban is elérhetők azok a terméshozamok, amelyek elérése érdekében az 1970-es évektől Hollandiából indult világhódító útjára.

A karcsú orsó központi tengelyén és a kívánt törzsmagasság fölött 3-4 véglegesen megmaradó vázkaron rotációval fenntartott fiatal (1-3 éves korú) termőalapokon történik a terméshozás. Az ökológiai adottságoktól függően 0,8-1,5 m tőtávolságra telepített, lehetőleg vírusmentes és magasan szemzett M.9 és M.26 alanyú almafákat 3-4,5 m közötti sortávolságra telepítjük. A tőtávolság alsó határa közelében a véglegesen megmaradó oldalelágazások szögállása vízszintes, vagy az ahhoz közeli 10-15°-os, a felső határ felé pedig a 30° körüli szögálláshoz közelítünk.

A 3,0-4,5 m sor- és 0,8-1,5 m tőtávolságra ültetett karcsú orsó koronaformájú almaültetvényeket tekintjük az intenzitásnövelést célzó művelési rendszernek. Ilyen ültetvényekben a támrendszer, az öntözés és az intenzív ápolási technológia nélkülözhetetlen.

Az optimális karcsú orsó koronaforma alulról fölfelé haladva csökkenő vastagságú és hosszúságú elsőrendű elágazásokkal rendelkezik (egyenlő szárú háromszög, illetve kúpforma). A legalsó elsőrendű elágazások szögállása az erősebb növekedésű alanyfajta kombinációk esetében 30-40°, mérsékeltebb növekedési erély esetén 15-30°. A törzs magassága 70-90 cm, így az alsó elágazások nem akadályozzák a korona alatti terület mechanikai vagy vegyszeres művelését. Az adott ültetési rendszerben a fák magassága és a korona szerkezete olyan, hogy nem okoz ön-, és sorárnyékolást” GONDA (2004a).

„A koronán termőhelytől és fajtától függően átmenetileg vagy tartósan (véglegesen) alsó oldalkarokat alakítanak ki, amelyek a tengely utáni második legvastagabb elágazódásokat jelentik. Erős növekedést inspiráló körülmények között ezeknek az alsó karoknak egy része kedvezőtlenül megvastagodott és/vagy túlnőtték a rendelkezésre

álló teret, így kényszerűen visszametszésekkel korlátozták vagy el is távolították ezeket a képződményeket. Elsősorban a kedvezőtlenebb helyzetű, meredekebb szögállású oldalkarok okozták ezt a problémát, amelyek visszametszésekkel történő korlátozása igen erős regeneratív reakciókat eredményezett. A teljes eltávolításuk (csonk hagyásával az újrakihajtás biztosítása érdekében) viszont nem eredményezett olyan erős növekedési reakciókat, mivel főleg a felső koronarészek felé tolódott el a metszés által kiváltott többlet növekedési erély.” (GONDA és FÜLEP, 2011).

Az alsó elágazások fenntartásának problémájára már CORELLI és SANSAVINI (1989) is felhívták a figyelmet a standard karcsú orsó korona terjedésének a kezdetén. Vélekedésük szerint az alsó karoknak a permanens megléte a művelésmód „Achilles” pontjává válhat, ugyanis az erősen, folyamatosan vastagodó ágak árnyékszónát hozhatnak létre, ami a gyümölcsminőség csökkenését eredményezheti.

A korona fenntartásának nehézségei ekkor már előrevetítették az újabb, szerkezeténél fogva még egyszerűbb koronának a megszületését.

3.7.2. Szuper orsó korona

„A szuper orsó koronaforma talán a legegyszerűbb és legnagyobb szuper koronaformának tekinthető” (GONDA, 2012).

Az első szuper orsó koronájú ültetvények a 80-es évek végén Németországban, a Bódeni-tó régiójában létesültek. A nagyobb állománysűrűségnek köszönhetően (>4000 fa/ha) korábbi termőre fordulással, magasabb hozamokkal, hatékonyabb kézimunka felhasználással, valamint a keskenyebb lombfalnak köszönhetően kisebb kémiai növényvédő szer felhasználással jellemezhetőek, mint a karcsú orsó koronájú ültetvények. A rövidebb élettartamuknak köszönhetően gyorsabb fajtacserére van lehetőség, ami javítja a piachoz való alkalmazkodó képességet (WEBER, 1998).

„A szuper orsó koronaformára jellemző, hogy a domináns központi tengely rövidebb törzs feletti teljes hosszában hasonló vastagságú oldalelágazások kialakítása és fenntartása válik lehetővé az ültetvény teljes élettartama alatt. A szűkebb (80 cm vagy az alatti) tőtávolság esetén a gyökérkonkurencia növekedést gyengítő hatása erőteljesebb. Ennek ellenére mind a kezdeti években, de esetleg később is szükségessé válhat a meredekebb szögállású oldalelágazások vízszintesre vagy akár az alá történő leívelése (lekötözése), és az erőteljesebb generatív jelleg miatt a gyümölcsritkítás szerepe még hangsúlyosabbá válik, mint a karcsú orsó esetében. Az ilyen típusú

koronaforma inkább hengeres, mint kúpos jellegű, hiszen a korona oldalirányú kiterjedése (max. 80 cm) nem is teszi lehetővé a termőfelület csökkenése nélkül a felfelé történő keskenyítést. A jó minőségű Knipp típusú oltvány használata jelentősen segíti ennek a formának a korai gyors kialakítását és tartósan kedvező fenntartását” (GONDA és FÜLEP, 2011).

A termőfelület minél jobb megvilágítottságának biztosítása, ezen keresztül a minél jobb gyümölcsminőség elérésének érdekében tehát a koronaformák szerkezetének, felépítésének egyszerűsödése jellemző. Intenzív ültetvényeinkben várhatóan a közeljövőben is leggyakrabban alkalmazott változatok lesznek a karcsú orsó és a szuper orsó korona.

3.8. Térállás

SOLTÉSZ (1997b) az intenzív és hatékony művelési rendszer két legkritikusabb elemének a megfelelő magasságú koronát, valamint az optimális sor- és tőtávolságot nevezte. Az optimális térállás meghatározása meglehetősen komplex feladatnak tekinthető.

Az elmúlt évtizedekben az ültetvények intenzitásának növekedésével az optimális térállásra vonatkozó elképzelések is változtak. GYÚRÓ és PETHŐ (1969a) újfahértói kísérleteik alapján sövényre nevelt almafáknál 18-24 m² tenyésztőterület kialakítást javasoltak, amelyen belül az alany, a fajta, illetve a talaj minőségének függvényében 6 m x 3 m, 5 m x 4 m, 7 m x 3 m, 6 m x 4 m sor- és tőtávolságok alkalmazását ajánlották. PETHŐ (1984b) munkájában az optimális tenyésztőterület alsó határértékének megjelölésénél már kisebb, 10-28 m² közötti értéket adott meg, ami már lehetővé tette az 5 m x 3 m, illetve az 5 m x 2 m-es sor- és tőtávolságok alkalmazását is. ‘Idared’ fajta esetében szabad orsó koronaformán MM.106 alanyon 5 m x 3,5 m, M.26 alanyon 5 m x 3 m, M.9 alanyon pedig 5 m x 2,5 m-es térállást javasolt. A 90-es évek kezdetén, a karcsú orsó korona hazai megjelenésekor GONDA (1995c) M.9 alanyon, vírusmentes, magasan szemzett fáknál már 3-4 m x 1-2 m térállás mellett 1250-3333 fa/ha ültetvénytűsűrűséget ajánlott.

Az elmúlt mintegy másfél évtizedben kialakult egy ún. standard térállás, ami 4,0 m x 1,0 méteres sor-, és tőtávolságot jelent (2500 db/fa hektár). A kisebb mértékű eltérések elsősorban a tőtávolságban mutatkoznak (0,8-1,2-1,5 m) és kevésbé a sortávolság vonatkozásában. A sorköz legtöbbször 3,8-4,0 méter szélességű, lényegesen

kisebb gyakorisággal találkozunk 3,2-3,6 méteres sortávolságokkal (GONDA és FÜLEP, 2011).

A hazai intenzív almatermesztés napjainkban javasolható telepítési rendszereit az **1. táblázatban** foglaljuk össze.

Termesztési mód	Alany	Sortávolság (m)	Tőtávolság (m)	Korona-forma	Fa db/ ha	Fa-magasság (m)
integrált	M.9	3,5-3,7	0,7-0,8	szuper orsó	3300-4000	2,5-3,0
integrált	M.9 M.26 (MM.106 csak spuroknál)	3,8-4,0	1,0-1,2	karcsú orsó	2100-2600	2,8-3,0
ökológiai (bio)	M.26 MM.106 MM.111	4,5-5,5	1,5-3,0	szabad orsó	600-1500	3,0-3,5

1. táblázat: Étkezési célú integrált és ökológiai termesztésű almaültetvények javasolt hazai térállásai és koronaformái. *Forrás: GONDA és FÜLEP (2011)*

A nyugat-európai almaültetvények térállása rendszerint eltér a hazánkban gyakran alkalmazott standard 4 m x 1 m méteres ültetési rendszertől. A tőtávolság csökkentésének lehetőségét a koronaegyszerűsödés, a kisebb szélességi kiterjedés teremti meg, a sortávolság mérséklésére pedig a keskenyebb munkagépek megléte ad lehetőséget. Karcsú orsó ültetvényben 3,3-3,5 m x 0,9-1 m sor-, és tőtávolságot (2800-3400 tő/ha), szuper orsó esetében pedig 3,0-3,3 m x 0,5-0,6 m telepítési rendszert (5000-6700 tő/ha) alkalmaznak. Ilyen mértékű intenzitás mellett természetesnek mondhatók a 70-80 t/ha-os hozamok, de a késői érésű, nagyobb gyümölcsméretet produkáló fajtáknál ('Fuji', 'Pink Lady') esetenként a 90-100 t/ha is elérhető (CSIHON, 2014).

3.9. A fák magassága

A növekedést mérséklő alanyok terjedésével lehetővé vált a fák méretének a csökkentése, illetve a térállás szűkítése. Az 1970-es évek kezdetétől a 80'-es évek végéig a világon jelentős előrehaladás ment végbe a „sétáló gyümölcsösök” kialakításának irányába (alacsony gyümölcsfák, ahol a munkálatok nagy része a földről végezhető). Számos esetben azonban a fák méretcsökkenését nem követte a sortávolság hasonló mértékű mérséklése, ami relatíve alacsony hozamokat eredményezett. Ezek

után többen is meghatározták a famagasság és a sortávolság közötti optimális arányszámot (ROBINSON et al., 1991). JACKSON és PALMER (1972) szerint sövény koronákon, ha a fa magassága meghaladja a sortávolság kétszeresét-háromszorosát, növekszik a nem kellően megvilágított koronarészek aránya. ZAHN (1990, 1996) csonthéjas gyümölcsfajok esetében határozta meg, hogy a fák közötti távolság és a fa magassága közötti arány nem lehet kisebb 2:3-nál. ROBINSON (2011) szerint az optimális fénymegvilágítottsághoz a famagasság és a sortávolság arányának 0,8-0,9 közöttinek kell lennie. Ez egy 3,0-3,5 méteres sorközü ültetvényben 2,7-3,2 méteres famagasságot jelent. Olyan ültetvényekben, ahol a termelők a földről kívánnak minden műveletet végrehajtani, 2,5 méteres famagasságot és 2,8 m sortávolságot javasol. Olaszországi gyakorlati tapasztalatok szerint a sorárnyékolást és a gyümölcsminőség romlást úgy kerülhetjük el, ha a faink magasságának és sortávolságának megválasztásakor arra törekszünk, hogy azok egymáshoz viszonyított aránya 1,0 legyen. Magyarul az általuk gyakran alkalmazott 3-3,2 méteres sorköz mellett az optimális famagasság is 3-3,2 méter (CSIHON, 2014). ROBINSON et al. (2013) szerint az intenzív ültetvények fainak magassága a jövőben is 3,0-3,3 méter alakul, ami lehetővé teszi a rendelkezésre álló fény 70-75%-os hasznosulását.

A karcsú orsó koronájú almafák magasságának beállításával kapcsolatos hazai tapasztalatokat GONDA és FÜLEP (2011) foglalták rendszerbe: a korona alakítása során hazánkban is követtük a klasszikus, európai mintaként szolgáló holland telepítési rendszert. A 4 m x 1 m-re, azaz standard térállásra telepített fák magasságának 2,0-2,2 méterben való szigorú megtartásával azonban hazánkban a koronák felső harmadában kialakult egy vegetatív túlsúly, ami esetenként „vízhajtáserdők”-et eredményezett. Véleményük szerint az eredeti magasság növelésével viszont jó kondicionális viszonyok között az egész fára vonatkoztatva egyfajta növekedés harmonizálást hajthatunk végre. Javaslatuk alapján hazai viszonyok között maximálisan 3 méter magas fákat célszerű kialakítani, amivel még elkerülhetjük a sorárnyékolást, illetve a szükségszerűen felmerülő költségnövekedést. Ez a 3 méteres famagasság a nyugalmi állapotban lévő, metszés utáni famagasságot jelenti. 4 m-es sortávolság esetén a várható 40-50 cm-es csúcsi növekedést figyelembe véve a vegetációs időszakban maximum 3,4-3,5 méteres csúcsmagassággal lehet számolni. A magasítást még termőültetvényekben is célszerű utólagosan végrehajtani, amivel szintén optimalizálhatjuk a növekedést és a terméshezást.

Az M.9 alanyon, knipp-fával telepített, támrendszerrel és a jégvédő hálóval ellátott ültetvényeknél a korona 3-3,5 méterre való magasítása természet-, és egyben szükségszerűnek is mondható, ugyanis a nagyobb beruházási költségek megtérülését csakis a magasabb termőfelület biztosította hozamtöbblet tudja kompenzálni. Emellett érdemes lehet még M.26 alanyokon álló, támrendszer nélküli, előrehaladott életkorú ültetvényekben is megmagasítani a fáinkat. A növekvő hozamok mellett ugyanis szintén adott a növekedés harmonizálásának a lehetősége, várhatóan megszabadítva ezzel a koronátetőt az évenként kialakuló „vízhajtástengertől”, illetve a fák életkorát néhány évvel meg is hosszabbíthatjuk (CSIHON és GONDA, 2015).

A magasítás alapvető feltétele a kiváló növényi kondíció megléte. Mérsékeltőbb növekedést inspiráló körülmények között a gyengébb növényi kondíció miatt a magasítás kevésbé vagy nem lehet sikeres, mivel a felső részek növekedésserkentése az alsó részek növekedésének káros gyengülését, azaz egyensúlytalan állapotot kialakulását eredményezheti. A fajta is jelentős mértékben meghatározza a magasítás lehetőséget. A középerős és erős növekedésű fajták ('Golden Delicious', 'Pinova', 'Gala', 'Jonagold') erősebb növekedésük és jó elágazódó képességük miatt probléma nélkül magasíthatók. A spur növekedésű fajták, az 'Idared', valamint a 'Braeburn' esetében a növekedési potenciál hiánya miatt viszont már kockázatos lehet (GONDA, 2012).

SZABÓ (2007c) gyakorlati tapasztalatai szerint a támrendszer 60-70 cm-es magasításával 25%-os termésnövekedés várható, mivel így a fák 25%-kal lesznek magasabbak. Az arányosabb gyümölcseloszlás miatt a gyümölcsfejlődés is egyenletesebbé válik. A jobb színeződés pedig a gyümölcsök minőségének javulását vonja maga után.

Az optimális famagasság tekintetében tehát felül kell írunk a korábbi évek, évtizedek gyakorlatát, miszerint fáink magasságát 2,0-2,2 méter magasságban bekorlátozzuk. A korona 3,0-3,5 méterre való magasításával a hozamok növelésén túl növekedésharmonizálást is végzünk, így a fenntartó metszés is egyszerűbbé válik.

3.10. Ültetési anyag

Intenzív ültetvények létesítésére többféle oltványminőséget használnak, amelyek közül valamennyi telepítése eredményes lehet, ha azokat megfelelően kezeljük (HROTKÓ, 1999).

Az elmúlt két évtized szomorú tanulsága szerint a hazai faiskolák többsége azonban nem képes előállítani azokat a nagy biológiai értékű, fejlettebb faiskolai fokozatú oltványokat (koronás oltvány, Knipp fa), amelyek a telepítést követően szinte semmilyen metszési, indítási korrekciós beavatkozást nem igényelnek. Az ilyen típusú magyarországi oltványok lényegesen egyenetlenebbek, heterogénebbek, eltérő fejlettségűek, amelyek kezdettől fogva differenciált mértékben és módon végrehajtott alakító metszéseket igényelnek. Az ilyen oltványokkal telepített fák későbbi termőkorban sem érik el a kiegyenlített egyforma állapotot (CSIHON et al., 2013; GONDA és CSIHON, 2013).

A gyengébb minőségű ültetési anyag egyrészt a kontinentális klímánkból adódó korlátoknak (pl. a tenyészidőszak hosszúsága, a természetes csapadék és a páratartalom hiánya, az elemi károsodások nagyobb gyakorisága, stb.), másrészt a verseny hiánya miatt bizonyos mértékű elkényelmesedésnek, illetve a sokkal inkább mennyiségi, mint a minőségi szemléletnek köszönhető. A gyengébb minőségű oltványokkal (fejletlen, gyenge elágazódás, heterogenitás, stb.) létesített ültetvények soha nem vehetik fel a versenyt az akár a 2 méter magasságot is elérő, fejlett gyökérrendszerű, nagy vitalitású ültetési anyaggal telepített ültetvényekkel. Az oltvány minősége tehát a termesztés teljes időtartamára gyakorol hatást, meghatározva az elérhető teljesítményt, végeredményben a gazdaságosságot (GONDA és FÜLEP, 2011).

Suháng

A suháng egyéves, elágazás nélküli, egyenes nemes törzsből álló oltvány. Az első termésüket egy évvel később adják, mint a koronás oltványok (HROTKÓ, 1995).

A tapasztalatok szerint a hazai előállítású oltványok közül választék hiányában a legalkalmasabb ültetési anyag a 140-150 cm körüli suháng, amit a termesztő a saját igényeinek megfelelően alakíthat. Sajnos az „alakításra” a legtöbb hazai eredetű ültetési anyag esetében szükség is van, mivel a faiskolai oltványaink rendkívül heterogén fejlettségűek. A kötegekben a 120-130 cm magasságú oltványok mellett 70-80 cm-es rövid és cingár anyagok is megtalálhatóak, így már az első évben, már az első metszésnél differenciálnunk kell a visszavágás mértékében. Az ilyen ültetési anyaggal létesített almaültetvény terméshozási dinamikája vontatottabb, így később jelentkeznek az első nagyobb termések (GONDA és FÜLEP, 2011; GONDA, 2012).

Megfelelő növekedés esetén suháng oltványokkal karcsú orsó koronaformán a telepítés utáni harmadik évben 2-3 kg termést hagyhatunk meg fánként. A negyedik évben 10-15 kg gyümölcsöt szüretelhetünk, majd az ötödik évtől várhatjuk az ültetvénytől a teljes termést. Az ültetvény termőre fordulása tehát ilyen esetben 4-5 év (SZALAY és SZENTPÉTERI, 2014).

Koronás oltvány

A faiskolák számára legismertebb minőség a másodrendű koronavesszőkkel rendelkező egyéves oltvány. A jól elágazódott és termőrészekkel berakódott egyéves oltványon már a telepítés évében lehet néhány gyümölcs, azt követően pedig nagy termést hozhatnak. Az oltványokon általában megfelelő számú és hosszúságú vessző képződik. A problémát az jelenti, hogy a koronábametszés következtében a hajtások többnyire hegyesszőgben ágaznak el, juvenilitásuk fokozódik, így sok esetben csak lekötözéssel alakítható ki a megfelelő korona (HROTKÓ, 1999).

A hazai faiskolákban előállított koronás oltványok minősége is jóval elmarad a fejlettebb országok faiskoláinak minőségétől. Gyakori probléma, hogy nem megfelelő a koronába metszés magassága. A szükségesnél alacsonyabb törzs esetén az oltvány igen erős lesz és hosszú elágazásokkal rendelkezik. Túlzottan magas törzsnél pedig rendkívül gyenge elágazódású oltványt kapunk. A nyugat-európai faiskolákból származó ültetési anyag mindeközben annyira „készen van”, hogy az elültetésüket követően gyakorlatilag hozzájuk sem kell nyúlni (GONDA, 2012).

A Knipp-fához viszonyítva egy évvel „fiatalabb” fejlettségű fát jelent, így terméshozási dinamikája és mértéke kisebb. A telepítést követő második évben a legjobb esetben is 2-4 kg/fa termést produkálnak (GONDA és FÜLEP, 2011).

Knipp-fa

„A kétéves koronás oltvány helyett Nyugat-Európában mindinkább terjed a megújított törzsű kétéves koronás oltványok (Knipp-fa) telepítése. Ez az oltványminőség átmenetet képez a kétéves és az egyéves oltványok között, a kettő előnyeit egyesítve magában. Törzse alul kétéves, felső harmadában azonban egyéves, koronája hasonló az egyéves, jól elágazódott oltványokhoz, azzal a különbséggel, hogy a másodrendű hajtások számában és azok hosszában felülmúlja az egyéves oltványt. A

képződött koronavesszők nem hegyesszögben elágazódó juvenilisebb elsőrendű, hanem az egyéves törzsrészen képződő másodrendű vesszők, melyek szögállása és termőre fordulása kedvezőbb” (HROTKÓ, 1999).

„A Knipp-fa gazdagon elágazódó, az ültetést követő évben jelentős, akár 20 t/ha termést produkáló ültetési anyagot jelent. A külföldön előállított Knipp-fák igen gazdag oldalelágazásokkal (vesszőkkel) rendelkeznek, amelyek domináns központi tengelye a 160-180 cm magasságot is eléri. Az oltvány struktúrájából adódóan teljes élettartama alatt megmarad az azonos, illetve hasonló vastagságú részek (oldalelágazások) dominanciája, biztosítva a fák „egyformaságát”, homogenitását.

A fák a telepítést követő vegetációban gyakorlatilag semmit nem növekednek, a növedékek csak rozetták formájában mutatkoznak. Ez teljesen érthető, mivel a faiskolából kiemelt és az ültetvénybe eltelepített Knipp-fák gyökérzete lényegesen kisebb, azaz egyensúlytalan a föld feletti, szükségszerűen nem metszendő koronarészekhez viszonyítva. A második évtől kezdve viszont az erőteljesebb hajtásnövekedéssel párhozamosan meghozzák az első számottevő tömegű terméseiket, bizonyítva ennek az ültetési anyagnak a vitathatatlan előnyét” (GONDA és FÜLEP, 2011).

Knipp-fával jóval gyorsabban fordulnak termőre az ültetvények, már a 4. évben elvárható a 60 t/ha-os hozam (3,25 m x 1 m térállásban). Suhánggal létesített ültetvények ugyanekkor mindössze 30 t/ha körüli termésnél tartanak és csak a 6. évben érik el a 60 tonnás termésszintet (SZABÓ, 2013, 2014).

Az ültetési anyag minőségének tehát, mint láthattuk kritikus szerepe van az ültetvény teljesítményének szempontjából. Korai termőrefordulást, a termőévekben pedig rendszeres magas hozamokat kizárólag vírusmentes, fejlett, homogén oltványokkal telepített ültetvényben várhatunk, ami egyben a gazdaságos termesztésnek az alapja is.

3.11. Az almafák metszése

„A metszés a fa különböző fejlődési szakaszaiban a generatív és a vegetatív tevékenység összhangját kívánja megteremteni. Célunk ezzel a beavatkozással, hogy a fa a metszés reakciójaként több, jobb minőségű gyümölcsöt és évenként egyenletesebb hozamot produkáljon” (OKÁLYI és MALIGA, 1956).

„A metszéssel a fát a rendszeresebb, évenkénti termésre kényszerítjük, mivel meghatározzuk a termővesszők és a növekedési vesszők arányát ahhoz, hogy a fa természetes biológiai fejlődés útján rendszeresen és állandóan felújítsa fokozatosan pusztuló részeit” (PETHŐ, 1969).

„A gyümölcsfa természetes növekedése, alakulása alapján a koronában aktív (produktív) és inaktív (improduktív) termőfelületet különböztetünk meg. A termésmennyiség szempontjából az aktív termőfelület a jelentős. Az aktív termőfelület nagysága a koronaformával és a metszéssel függ össze” (GYÚRÓ, 1974).

GONDA (2003) megfogalmazása szerint „a metszés a gyümölcsstermesztés technológiájának egyik munkafolyamata, amelynek során a gyümölcsfák egyes részeit visszavágjuk, illetve tőből eltávolítjuk, a hajtáshelyzetet lekötözéssel megváltoztatjuk, különböző eljárásokkal és kémiai készítményekkel a növekedést, a termőrész berakódást, a virágrügyképződést szabályozzuk, továbbá sebkezelést végzünk, a nyesedéket összezúzzuk vagy eltávolítjuk a gyümölcsösből”.

A metszés szerepét a gyümölcsstermesztés különböző korszakaiban különféleképpen értékelték. Az alakfák korában a metszés az egyéb termesztési munkák között az első helyen állt. A gazdasági faalakok és koronaformák időszakában a metszés a többi termesztéstechnikai eljárásokkal egyenrangú szerepet töltött be. Az intenzív művelésmódok, koronaformák terjedésével a metszés domináns szerepe csökkent. Jelentősége azonban továbbra sem elhanyagolható, ugyanis a termőállapot tartós fenntartása elsősorban a koronaritkító és termőrész ifjító metszéssel érhető el (MOHÁCSY et al., 1968).

Üzemi almatermesztésünk kezdeti időszakában az egyetlen és legfőbb termésszabályozási eszköznek a metszést tekintették, majd a metszést kiegészítő eljárásoknak tulajdonítottak nagyobb jelentőséget, a fák metszése pedig minimálisra korlátozódott (GONDA, 1983).

A mérsékelt növekedésű alanyokon álló, kis fákön lényegesen kevesebb metszéssel tarthatjuk fenn a hajtásnövekedés és a terméshozás harmóniáját. Ennek ellenére teljesen nem nélkülözhetjük, mert anélkül nem tudnánk kialakítani a korona kívánt formáját, illetve a kívánt térben megtartani a fákat. Az évjárat sajátosságaihoz igazított optimális rügyterhelést is metszéssel állítjuk be (GONDA, 1995d).

A korábbi évtizedekhez képest, amikor aprólékosabb, részletgazdag, a korona minden részét érintő időigényes metszésmódokat alkalmaztunk, mára egyfajta leegyszerűsödés jellemzi a fenntartó metszés gyakorlatát. A korona fenntartása során a

ritkító jellegű metszések dominanciájával számolunk, a visszametszés a termőfákon szinte kizárólag az elnyurgult termőrészek kurtítását, ifjítását és a szükséges térben tartási korlátozásokat jelenti (GONDA és FÜLEP, 2011).

Napjainkban a kézi munkaerő csökkentése érdekében újra reneszánszukat élik a metszésgépesítési próbálkozások (síkfalmetszés, tetejezés), amelyeket az ültetvények, valamint a fasorok sövényyszerűvé válása segít elő. Közép- és hosszútávon egyaránt a kézi munkaerő további csökkenése valószínűsíthető, és ezzel párhuzamosan a metszés klasszikus időszaka (nyugalmi állapot) inkább a vegetációs időszakra tevődik át (GONDA, 2013b).

3.11.1. Téli, télvégi metszés

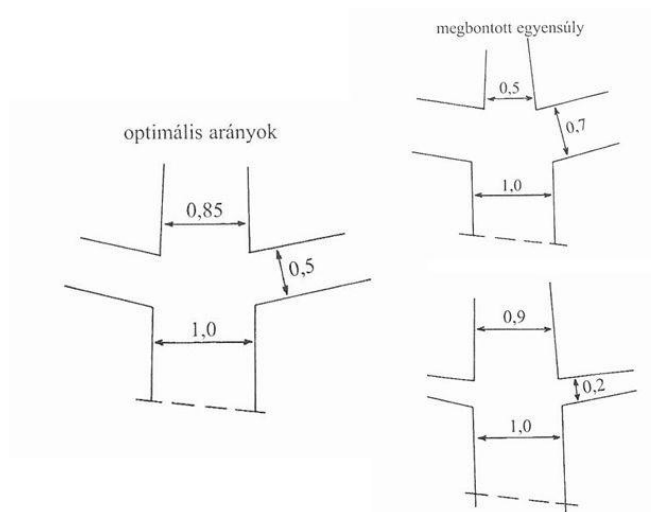
A metszés mértéket és módját az adott ökológiai viszonyok között mindig a gyümölcstermő növény biológiai sajátosságainak, a hajtásnövekedésnek és a termőrész-berakódásnak megfelelően válasszuk meg (GYÚRÓ, 1974). A megfelelő módon és mértékben végzett metszésekkel közvetlenül befolyásolni tudjuk a virágok kötődésének mértékét, így a termést is. A várható virágzásnak megfelelően termőrész ritkító vagy termőrész ifjító metszést végzünk az ágak, gallyak és vesszők különböző mértékű eltávolításával (GONDA, 1979, 1980a). Várhatóan kis termésű évben az aprólékosabb, sok részletre kiterjedő, elsősorban az egy-két éves részek részletgazdag ritkításával, valamint visszametszésével érhetjük el a megmaradó részek virágainak minél jobb kihasználását a terméskötődés érdekében. Nagy virágzást, illetve nagy termést megelőzően célszerű végrehajtani a vázágak, valamint a 3-4 éves gallyak ritkítását a fiatalabb részek érintetlenül hagyásával (GONDA, 1983).

Az almafák legkedvezőbb metszési időszaka a mély és kényszernyugalmi állapot idejére tehető. A metszés késői befejezése - minél közelebb van a virágzáshoz - rendszerint a levélfelület csökkenését okozza és fiatal fák esetében gyengébb növekedést eredményez (GYÚRÓ és PETHŐ, 1969b; PETHŐ, 1984c). A téli, télvégi metszésre vonatkozóan GONDA (1977, 1978, 1980b, 1982) a zöldbimbós állapotot jelölte meg, mint legkésőbbi időszakot, amivel a metszési idény meghosszabbítható, de termésű csökkenéssel még nem kell számolnunk. Az ennél később metszett fáknál a nagyobb júniusi hullás következtében csökken a gyümölcs mennyisége.

Az intenzív ültetvények fáinak térben és kézben tarthatóságának elősegítése érdekében ZAHN (1975) számszerűsítette az optimálisnak tekinthető tengely-

oldalelágazás vastagsági viszonyt, amelyet metszéssel jól szabályozhatunk. Véleménye szerint a törzsön lévő oldalelágazások vastagsága nem haladhatja meg a közvetlenül alatta mért törzs vastagságának a felét. Azt is megfogalmazta, hogy a tengely átmérője az oldalelágazás felett közelítse a 0,85-ös arányt az elágazás alatti törzsátmérőhöz viszonyítva. Ha a fenti arány nagyobb, mint 0,85, a tengely túlzott megerősödése a fa felső részének „elszabadulását” és az oldalelágazások sorvadását okozhatja. Ha viszont kisebb a 0,85-ös aránynál, úgy az elágazások a tengely rovására erősödnek meg, nehezítve a kívánt térben történő benntartást (**1. ábra**).

A törzs/tengely, illetve az elágazásokra vonatkozó 1:0,5 arány fajtától függően akár jelentős mértékben is változhat. Növekedési jellege miatt egyes gyengébb növekedésű almafajták ('Idared', 'Jonathan', 'Red Delicious' spurok) 0,2-0,3, a 'Golden Delicious' 0,3, a 'Gala' változatok 0,3-0,4, a 'Jonagold' fajtakör és a standard 'Red Delicious' 0,4-0,5, míg a 'Mutsu' és 'Topaz' a 0,5-öt meghaladó optimális arányokkal jellemezhetők. Ezek az arányok a fajták elágazási hajlamától, vastagodási dinamikájától, végeredményben azok növekedési tulajdonságaitól függenek (GONDA és FÜLEP, 2011).



1. ábra: A tengely/oldalelágazás optimális és megbomlott arányai

Forrás: ZAHN (1990)

3.11.2. Nyári metszés

A nyári munkák törvényszerűen nagyobb szerepet játszanak az intenzív almaültetvényekben, mint a hagyományos ültetvényekben. Jelentőségük növekszik, sőt kizárólagossá válik, mind a korona kialakításában, mind a fenntartásában, miközben a

„klasszikus” téli metszés szerepe ezzel arányosan csökken, illetve jó termőhelyen meg is szűnik (GONDA, 1997b).

A nyári metszést olyan években célszerű elvégezni, amikor a fák gyümölcsberakódása harmonikus vagy annál kisebb. Alkalmazásának fontos feltétele a lombzat kiváló egészségügyi állapota. Ekkor a vízajtások, valamint a hajtások eltávolításán kívül csak az 1-2 éves gallyakat metsszük vissza, illetve ritkítjuk, az ennél idősebb képletek eltávolítása már termés csökkentő hatású lehet. A vízajtásokat célszerű 10-20 cm-es állapotban kézzel kitépni. Eltávolításuk később már csak metszőollóval lehetséges, ami nem teszi lehetővé a teljes csonkmentességet, ezért újabb vízajtásképződés alapjául szolgálhat. A hajtásokat csak ritkítjuk, semmilyen visszavágást ne végezzünk a nyár folyamán (GONDA, 1999).

A nyári metszés évenkénti alkalmazásával megnövekszik a korona minden részének jó megvilágítottsági időtartama, ami a nagyobb tartamteljesítményben is megmutatkozik (GONDA, 2005b). A hajtások csúcsrügyben záródása után, augusztus végén végzett nyári metszés jó hatást gyakorol a minőségre. A korona jobb fény és tápanyag hasznosítása révén javul a gyümölcsök mérete és fedőszín-borítottsága egyaránt (KOMONYI és GONDA, 1996).

A nyári metszés meghatározóan csökkenti az állományi mikroklimatikus térszempontú nappali-éjszakai hőmérsékletkülönbségeit, a délelőtti és délutáni órákban javítja az állomány sugárzásellátottságát és így hatással van a gyümölcsszíneződésre is (RAKONCZÁS, 2008).

3.11.3. A metszés és a fajta összefüggései

Amint láthattuk a fentiekben, a metszésnek a technológiában betöltött funkcióját illetően elég széles az információknak a tárháza. Jól tisztázott a metszésnek a fák struktúrájának kialakításában betöltött szerepe (Zahn-féle törvények), sokat tudunk a különböző évjáratokhoz igazított metszési beavatkozások szükségességéről, de jól ismertek az eltérő időpontokban végzett metszéseknek az előnyei és lehetőségei is. Ugyancsak közismertek és a gyakorlatban széleskörűen alkalmazottak az egyes koronaformáknak a specifikus alakítási és fenntartási elvei is. A fajta, mint termelőeszköz viszont ebből a szempontból igencsak elhanyagolt területnek számít. Rendkívül kevés információ áll rendelkezésre például mind nemzetközi, mind hazai szinten az egyes fajták specifikus koronaalakítási igényeiről, mint ahogy arról is, hogy a

különböző fajták növekedési habitusának mely koronaformák alkalmazása felel meg leginkább. PETHŐ (1984c) munkájában részletesen számol be az 1950-es években telepített vad alanyú, ágcsoportos sudaras koronájú 'Jonathan' fák specifikus metszési elveiről. A Nagy Sándor féle (szabolcsi) metszés a fajta mérsékelt növekedési erélyét, koronájának szétterülő habitusát, illetve lisztharmatra való érzékenységet figyelembe véve alakította és tartotta fenn a fajta koronáját. Ehhez hasonló fajtaspecifikus metszési ajánlásokkal viszont más fajták esetében nem nagyon találkozhatunk, annak ellenére, hogy a fajtahasználat azóta jócskán kibővült. A fajták természetességi tulajdonságai közül tehát azok, amelyek a növekedési sajátosságokkal kapcsolatosak a művelési rendszer vizsgálatok során legtöbbször nem kellő súllyal kezelték.

3.12. Az optimális gyümölcsterhelés beállítása

FORSHEY (1976) megfogalmazása szerint a gyümölcsméretet befolyásoló tényezők közül a gyümölcsterhelés tekinthető a legfontosabbnak. Hozzáteszi, hogy a méretnövelésnek a leghatékonyabb módja a gyümölcsök egy részének az eltávolítása.

A gyümölcsterhelés objektív kifejezésére gyakran alkalmazott módszer a törzskeresztmetszeti területre vetített gyümölcsszám meghatározása, amelynek számszerűsítésén számos szerző munkálkodott. STEBBINS (1989) 10 almafajtán végzett kísérletei alapján 7-13 db gyümölcs/TKM-nél nagyobb terhelés esetén a következő évben igen alacsony termés várható. ROBINSON és WATKINS (2003) vizsgálatai szerint 6 db gyümölcs/TKM gyümölcsterhelésnél már elkezdődik a gyümölcsök színeződésének csökkenése, 10 db/cm² értéknél pedig már nem alakul ki a piac számára elfogadható gyümölcsszíneződés. 9 db/cm²-t meghaladó terhelés felett pedig már a fák a következő évben gyakorlatilag nem is virágoznak.

ROBINSON (2008) szerint egy második éves nagy állománysűrűségű ültetvényben fajtától függően 4-6 db gyümölcs/TKM nevezhető az optimális gyümölcsterhelésnek. A rendszeres évenkénti terméshezással rendelkező 'Gala' fajtáknál a 6 db gyümölcs/cm² értéken célszerű a fák terhelését beállítani, míg az alternanciára hajlamos fajták esetében ('Fuji', 'Jonagold', 'Mutsu') kedvezőbbnek mondható az 5 db/cm².

MELAND (2009) eredményei alapján 'Elstar' fajtánál a teljes virágzásban végzett termésritkításnál a 2-4 db gyümölcs/TKM terhelés eredményezi a megfelelő gyümölcsminőséget. ROBINSON et al. (2009) 'Honeycrisp' fajtán végzett vizsgálatai

szerint a fák fiatalabb korában a megfelelő virágzás biztosítása érdekében 4 db gyümölcs/TKM cm² terhelés az optimális, míg idősebb termőkorban a 6 db/cm² is kielégítő virágzást eredményez.

Hazánkban is többen foglalkoztak az optimális gyümölcssterhelés számszerűsítésével. ZATYKÓ (1979, 1980a, 1984) vizsgálatai szerint ha 25-nél kevesebb levél érlel egy gyümölcsöt, a növekedés és érlelődés vontatottá válik. Ha pedig az egy gyümölcsre jutó levélszám 30-nál több (esetleg többszöröse is), az érlelődés üteme felgyorsul, ami rendellenes gyümölcsfejlődést és rossz tárolhatóságot eredményez. A harmonikus gyümölcssterhelést a vágások körméretére eső gyümölcsök darabszámában is kifejezte. Eszerint optimális esetben a vágások körméretének 1 cm-ére 5-6 db, a törzskörméret 1 cm-ére pedig 15-20 db véglegesen kötődött gyümölcs jut. Az ennél nagyobb gyümölcssterhelések esetén a túlterhelt fák gyökérzete „éhezik”, ezért ezeken a fákon 30-40%-al kisebb lesz a lombzat. Így a nagyobb számú gyümölcsök egyedi súlya mintegy 20-30%-al csökken.

GONDA (1995e) szerint hazánkban földrajzi helyzetünkből adódóan a termesztett fajták többségénél a 30-40 levél/gyümölcs arány tekinthető elméletileg és gyakorlatilag reálisnak. SOLTÉSZ (2004) az optimális arányt 30-50 közé teszi. Fénnyel jobban ellátott termőhelyeken, illetve jobban megvilágított fákon és koronarészekén 30 levél is elegendő lehet, vagyis kisebb mértékű gyümölcsritkításra van szükség. RAKONCZÁS (2008) vizsgálatai alapján a karcsú orsó oldalelágazásain, amely a fák harmonikus gyümölcssterhelését is mutatja a 3-5 db alma/cm² elágazás-keresztmetszeti felületre vetített elméleti gyümölcssterhelés tekinthető optimálisnak.

Az almafák gyümölcsritkítása

Az alternancia (szakaszos terméshozás) elkerülése érdekében az optimális hozamok biztosítása a legfőbb célkitűzésünk. Ez alatt olyan termésmennyiséget értünk, amely a legnagyobb ökonómiai hasznot hozza anélkül, hogy a következő évi hasonló termésmennyiség elérésének lehetősége veszélyeztetve lenne (BUBÁN, 1981).

A gyümölcsfák igen bőséges virágrügykészletet képeznek, az ebből fejlődő nagyszámú gyümölcsök mindegyikét azonban nem képesek kinevelni. Az alma esetében a virágok mindössze 7%-ának megtermékenyülése is elegendő lehet a gazdaságos termés eléréséhez (COSTA et al., 2013). WILLIAMS és WILSON (1970)

in SOLTÉSZ (1997c) szerint almánál akár 3%-os természkötődés is kielégítő mértékű egyes években, máskor viszont 20%-ra is szükség van (a virágzás sűrűségétől függően).

A gyümölcsritkítás olyan technológiai elem, amelynek elvégzésére egy relatíve széles időintervallum áll rendelkezésre: az esetek többségében a teljes virágzás időpontjától a gyümölcskezdemények 18 mm-es állapotáig hajtjuk végre. A rendelkezésre álló kézi, kémiai és mechanikus módszereket önmagukban vagy kombinálva is alkalmazhatjuk, de a választott eljárás mód mindig függ a fajtól/fajtától, az időjárási körülményektől és az adott módszer korábbi sikereitől (GREENE és COSTA, 2013).

Hazai körülmények között kiemelendők BUBÁN (1985, 1993, 1999) és ZATYKÓ (1980b, 1983, 1998) munkái, akik a kezdeti időszakban a vegyszeres, illetve a kézi termésszabályzás lehetőségeit részletekbe menően vizsgálták.

GONDA (2004b, 2013b) szerint a gyümölcsritkítás a termesztéstechnológia központi elemévé vált, amelynek fontossága a jövőben csak nőhet. Előtérbe kerülnek a „mechanikus” hatásmechanizmusú szárító, vízelvonó kemikáliák (ATS), amelyek környezetszennyezése elhanyagolható. Terjednek a mechanikus virágritkítási eljárások (Darwin 300) is, amelyek a kézi kiegészítő ritkítás munkaigényét hivatottak csökkenteni.

Az utóbbi években a mechanikai termésritkítás utáni érdeklődés rendkívül megnőtt. Ez köszönhető annak, hogy Európa egyre több országában vonják vissza a hormonhatású anyagok használati engedélyét, másrészt pedig a kémiai készítmények olykor kiszámíthatatlan hatásúak, amit kontrollálni nem minden esetben lehet. Az elérhető kézi munkaerő és annak magas költsége további olyan tényező, mely indukálja az alternatív megoldások kutatását. Európában jelenleg az ATS a szélesebb körben vizsgált termésszabályzás céljára felhasznált készítmény, habár mint termésritkító anyag még nincs regisztrálva (GREENE és COSTA, 2013).

A termésszabályozást illetően összességében elmondható, hogy az egyre nagyobb biológiai teljesítménnyel rendelkező alany-fajta kombinációk alkalmazásával, valamint az ültetvény sorainak és a tőtávolságok egymáshoz való közeledésével az intenzív ültetvényekben a rendszeres túlkötődés miatt a termesztéstechnológia központi elemévé a gyümölcsritkítás vált. Így az évenkénti magas termésmennyiség-, és minőség biztosításához elengedhetetlen a fánkénti terhelés precíz beállítása.

4. A VIZSGÁLATOK HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

4.1. A vizsgálatok helye

Kísérleteinknek a Debrecentől 55 km-re észak-keleti irányban elhelyezkedő F.N. Fruit Kft. almaültetvénye (Nyírbátor) adott helyet. A vizsgálatok pontos helyét az **1. sz. mellékletben** tüntetjük fel.

4.1.1. A kísérleti ültetvény talajtani jellemzői

A nyírbátori almaültetvényekben 2014-ben történt átfogó talajvizsgálat. A vizsgált talajszelvény 0-20, 20-40, illetve 40-60 cm-es rétegének adatai az **2. táblázatban** láthatók. Fontos megjegyezni, hogy a mintákat nem a rendszeresen talajművelt és műtrágyázott facsikokból, hanem a füvesített sorközökből vettük, amellyel a terület talajának természetes tápanyag-ellátottságát kívántuk jellemezni.

A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Agrárműszer Központja végezte el, mely a nemzeti (NAT) és nemzetközi (GAFTA) akkreditálási rendszerben akkreditált vizsgálólaboratórium.

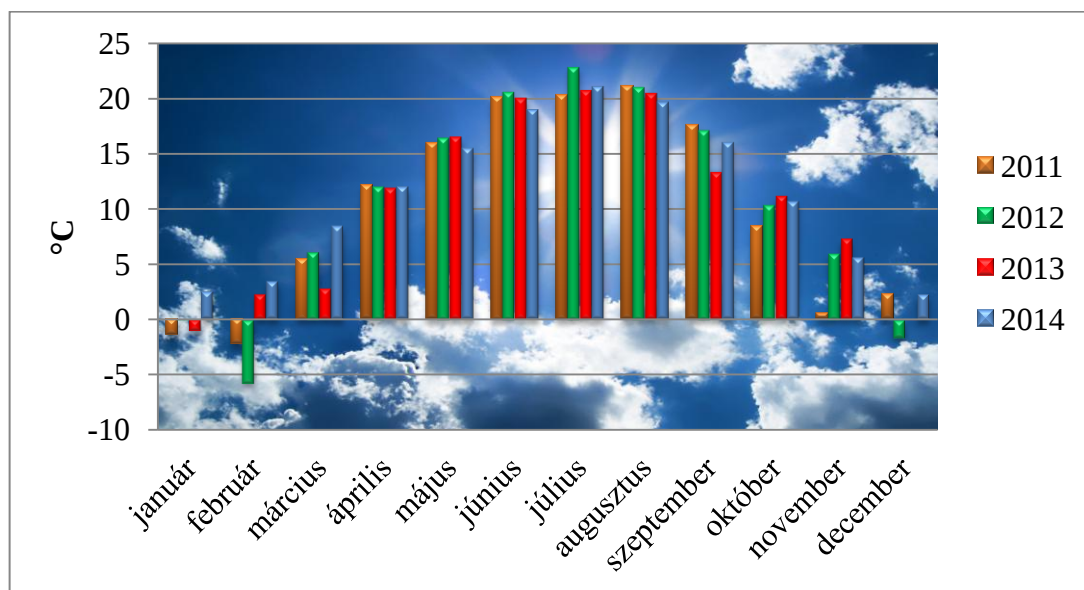
Talajszint	0-20 cm	20-40 cm	40-60 cm
pH (KCl)	5,34	5,44	5,34
Arany-féle kötöttség K_A	< 25	< 25	< 25
Vízoldható összes só (m/m) %	< 0,02	< 0,02	< 0,02
CaCO ₃ (m/m) %	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Szerves szén humuszban kifejezve (m/m) %	0,625	0,611	0,700
AL-oldható P ₂ O ₅ (mg/kg)	55,5	44,6	44,8
AL-oldható K ₂ O (mg/kg)	41,7	40,9	38,9
KCl-oldható NO ₃ - + NO ₂ - - N (mg/kg)	3,45	3,85	3,03
AL-oldható Na (mg/kg)	20,8	22,3	23,2
KCl-oldható Mg (mg/kg)	81,3	73,8	64,5
KCl-oldható SO ₄ 2- - S (mg/kg)	2,14	1,82	1,79
KCl-EDTA oldható Mn (mg/kg)	11,70	10,50	11,60
KCl-EDTA oldható Zn (mg/kg)	4,92	5,03	4,69
KCl-EDTA oldható Cu (mg/kg)	2,64	2,41	2,40

2. táblázat: A nyírbátori ültetvény talajtani paraméterei (Nyírbátor, 2014)

Az ültetvény talajának fizikai félesége homok, Arany-féle kötöttségi száma <25. Termőhelyi kategóriáját tekintve homoktalajnak minősül. A terület talaja savanyú kémhatású, gyakorlatilag mészmentes, pH-ja 5,3-5,4. Szervesanyag-tartalma alacsony (0,6-0,7 Hu%). Az AL oldható foszforértékek alapján a talaj foszfor ellátottsága (45-55 mg/kg) az optimálistól (60 mg/kg) kissé elmarad. A kálium tartalom hasonlóan alacsonynak mondható (40 mg/kg). A kísérleti ültetvény talajának természetes tápanyag-ellátottsága tehát alacsony, a fák táplálására rendszeres tápanyag-utánpótlás végzése szükséges.

4.1.2. A kísérleti ültetvény területének éghajlati jellemzői

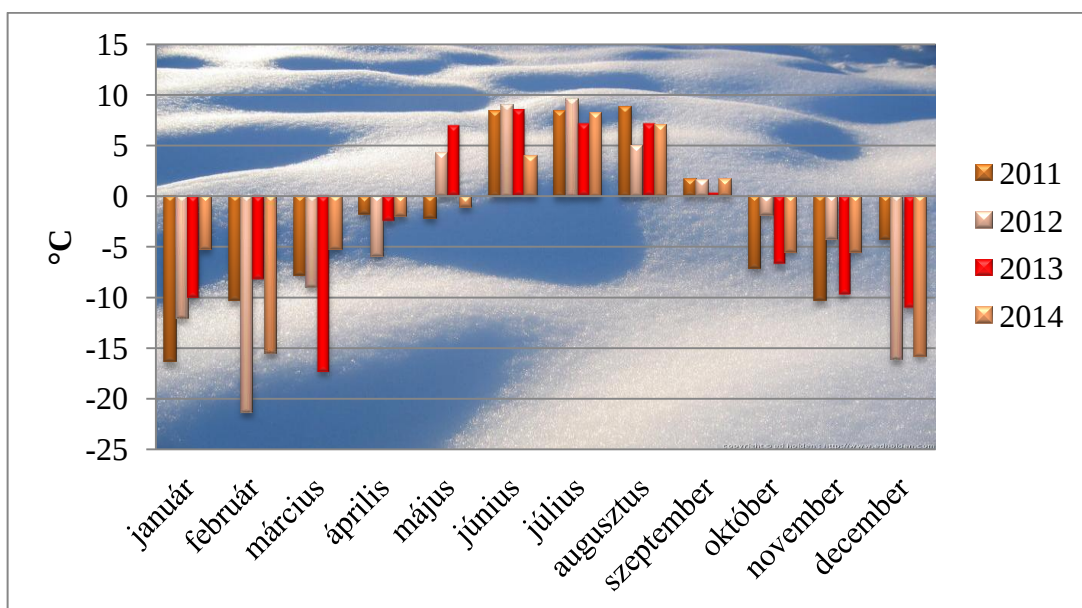
A Debreceni Egyetem ATK Agrometeorológiai és Agroökológiai Monitoring Központ nyírbátori állomásának adatai alapján a nyírbátori ültetvényekben a talajfelszíntől számított 2 méteres magasságban mért havi minimum, maximum és átlag hőmérsékleteket (°C), illetve csapadékmennyiségeket (mm) a **2-4. ábrák** mutatják be.



2. ábra: Havi átlaghőmérsékletek alakulása (Nyírbátor, 2011-2014)

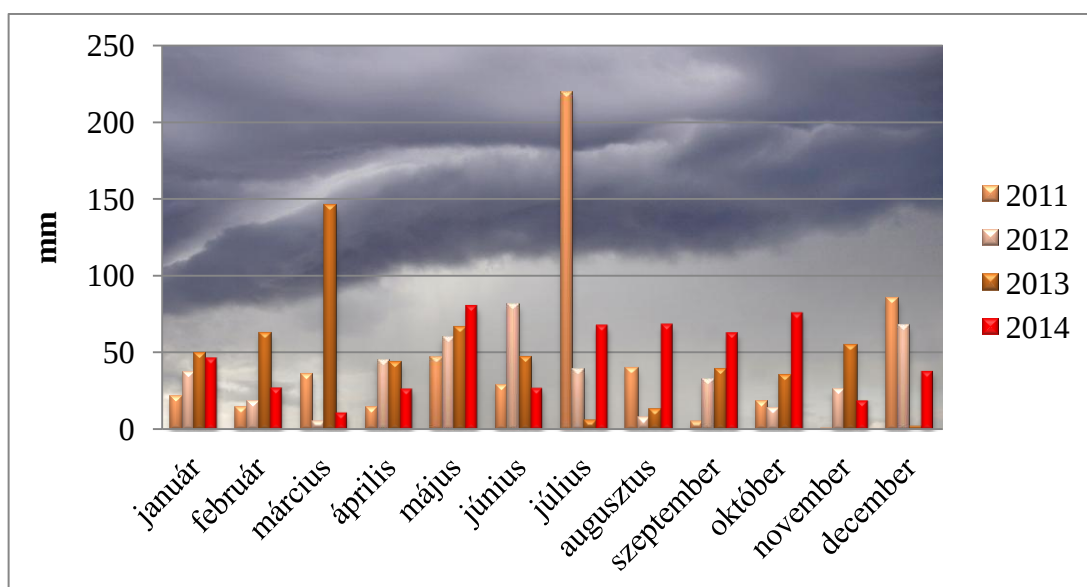
Az átlaghőmérsékleti adatok alapján közel hasonló értékekkel jellemezhetők a vizsgált évjáratok (**2. ábra**). Az évek legmelegebb időszakaiban, július és augusztus hónapokban az átlaghőmérsékletek meghaladták a 20 °C-ot. Ez alól kivételt jelent 2014 augusztusa, amikor az átlaghőmérsékletek ennél alacsonyabbak voltak, ami az elhúzódozó érésidőkben is megmutatkozott. Ehhez hasonló hatású volt a hűvösebb 2013-as év

szeptemberi időjárása is. Megemlíthető még a 2013-2014-es év szokatlan enyhe tele is, amely kedvezett a különböző károsítók felszaporodásának is.



3. ábra: Havi minimum hőmérsékletek alakulása (Nyírbátor, 2011-2014)

A minimum hőmérsékletek vonatkozásban (**3. ábra**) mindenképp kiemelendő a 2013 március közepén érkező -17°C -os lehűlés, amelynek termést befolyásoló hatása is volt. A hidegebb márciust viszont az átlagnál jóval melegebb május követte. 2014-ben, februárban tapasztalhattunk az előző évihez hasonló alacsony, -15°C -os hőmérsékletet, de ennek negatív hatásai nem mutatkoztak.



4. ábra: Havi csapadékmennyiségek alakulása (Kismacs, 2011-2014)

A csapadékviszonyokat illetően elmondható (**4. ábra**), hogy az összes lehullott mennyiség a vizsgálatok éveiben - a sokéves átlagot valamivel meghaladva - közel azonos mennyiségű volt, viszont az eloszlásában igen nagy heterogenitás mutatkozott. A 2011-ben kapott 526 mm több mint fele egyetlen hónapban, júliusban hullott. Ebből adódóan a többi hónap igen csapadékszegény volt. 2013-ban a markáns tavaszi csapadékbőséget aszályos nyár követte, az összességében lehullott 561 mm csapadék pedig a vizsgált évek közül a legmagasabb volt. A 2014. évi csapadékmennyiség (546 mm) 50%-a a július-október közötti időszakban esett, ami sokszor túlzott méretű, rosszul tárolható gyümölcsöknek a kialakulását eredményezte.

4.2. A vizsgálatok 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 (**3. 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'			

3. táblázat: A vizsgált almafajták csoportosítása

A vizsgált almafajták kisebbik része 2010 őszén, nagyobbik része 2011 tavaszán került eltelepítésre, valamennyi fajta tehát négy vegetációs időt ért meg. Az almafajták ültetési anyagaként Knipp-fa, valamint koronás oltvány szolgált, amelyek beszerzése nyugat-európai, illetve hazai faiskolákból történt. 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 (**1-2. kép**). A kísérleti ültetvény telepítési rendszerét az **4. 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

4. táblázat: A kísérleti ültetvény telepítési rendszere

Az ‘Evelina’ (RoHo 3615) fajtával kapcsolatban szeretnénk kiemelni, hogy annak szaporítása, termesztése, illetve forgalmazása csak klubtagok számára engedélyezett. A nyírbátori ültetvényben ebből a fajtából mindössze 20 db fa került eltelepítésre kizárólag fajtaértékelés céljából. A szintén klubfajtának minősülő ‘Wilton’s Red Jonaprince’ fajta használatát kevésbé szigorú szabályok kötik, ún. klubon kívül is termesztethető fajtának számít. Telepítése és értékesítése bárki számára lehetséges, viszont ezen a néven forgalomba nem hozható.

A kísérleti ültetvényben a növényvédelmet az integrált elveknek megfelelően végzik. A fák rögzítése támoszlopos-huzalos, magasított támrendszerrel biztosított, amelynek a felső huzala 2,7 m magasan helyezkedik el. A vízutánpótlást az ültetvényben csepegtető öntözőberendezés végzi.



1. kép: Karcsú orsó koronaforma
(saját felvétel)



2. kép: Szuper orsó koronaforma
(saját felvétel)

A vizsgált almafajtákat a dolgozat terjedelmi korlátai miatt a **mellékletben**, illetve a megvitatás fejezetben mutatjuk be részletesen. A fajták megnevezését az egyszerűség és könnyebb kezelhetőség érdekében a továbbiakban, ahol lehet nem teljes terjedelemben, hanem rövidített formában tüntetjük fel az alábbiak szerint:

- ‘Gala Venus Fengal’ - **‘Fengal’**,
- ‘Gala Decarli-Fendeca’ - **‘Fendeca’**,
- ‘Galaval’ - **‘Galaval’**,
- ‘Jugala’ - **‘Jugala’**,
- ‘Gala Schnitzer (S) Schniga’ - **‘Schniga’**,
- ‘Red Cap Valtod (S)’ - **‘Red Cap’**,
- ‘Early Red One’ - **‘Early Red One’**,
- ‘Crimson Crisp’ (Co-op 39), - **‘Crimson Crisp’**,
- ‘Red Topaz’ - **‘Red Topaz’**,
- ‘Wilton’s Red Jonaprince’ - **‘Red Jonaprince’**,
- ‘Fuji September Wonder’ - **‘Fuji SW’**,
- ‘Jeromine’ - **‘Jeromine’**,
- ‘Red Idared’ - **‘Red Idared’**,
- ‘Evelina’(RoHo 3615) - **‘Evelina’**.

4.3. A vizsgálatok 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 kísérleteink alapjául szolgáló almafák metszését a nyugalmi időszak végén, az évjáratí sajátosságoknak, illetve a rügyberakódottsági állapotoknak megfelelően végeztük el.

A gyümölcsritkítás gyakorlatát a vizsgált évek eltérő fagykárosodása határozta meg. A 2013-as év igen erős tavaszi lehűlése után (március 17: -17,3 °C) a termésveszteség minimalizálása érdekében semmilyen gyümölcsritkítási művelet nem került elvégzésre. Az ilyen módon kialakult fánkenti és fajlagos hozamok jól szemléltetik az egyes fajták termőképességét fagykáros évben. A téli és tavaszi fagykároktól mentes 2014-es évben viszont a végleges gyümölcsterhelés beállítása az egyes fajták igényeinek megfelelően vegyszeres és kézi ritkítás együttes alkalmazásával történt.

A vizsgált almafajták vegetatív és generatív jellemzőit az egyes koronaformák sajátosságainak figyelembevételével értékeltük.

A fák vegetatív teljesítményére vonatkozó mutatók meghatározása

❖ A fák törzskeresztmetszete (cm²)

A fák törzsének átmérőjét az oltáshely és a korona legalsó elágazása közötti távolság felénél mértük minden év őszén, lombullás után. Az átmérőből került kiszámításra a törzskeresztmetszetnek az értéke (TKM), amelyre a növekedési és termésadatok fajlagosíthatók.

❖ Elsőrendű elágazások vastagsága (cm²)

A megjelölt ágak/gallyak vastagságát az azokon lévő elsőrendű elágazások alapi részénél határoztuk meg szintén az őszi időszakban.

❖ **A központi tengely keresztmetszete (cm^2), elágazásainak száma (db), vastagsága (mm)**

A fák központi tengelyének (sugarának) vastagságát a talajszinttől számított 100, 150, 200, illetve 250 cm-es magasságokban mértük meg. A tengelyen lévő elágazások számának és vastagságának megállapítása ugyancsak ezen magassági régiókban külön-külön történt.

❖ **Famagasság (cm)**

A famagasság értékeinek meghatározásánál a talajszint, illetve a fatető egy-, és többéves korú részeinek határa közötti távolságot vettük alapul. A korona tetején lévő egyéves vesszőket tehát nem vettük figyelembe a famagasság megállapításánál.

❖ **A törzs/központi tengely és az azon lévő oldalelágazások vastagsági aránya (cm/cm , azaz Zahn-index)**

A fák törzsének és az azon lévő alsó, 3-4 alapi elágazás vastagsági értékeinek egymáshoz való viszonyításával képeztük a Zahn-indexeket. Ugyanilyen elven vizsgáltuk a központi tengely 100, 150, 200, illetve 250 cm-es magasságaiban is a sugar, valamint az azon lévő elágazások vastagságának az arányait.

❖ **Hajtások száma (db), hosszúsága (cm), hajtásnövekedési dinamika (cm),**

A vegetációs időszak folyamán a megjelölt ágakon/gallyakon fejlődő hajtások számának, hosszúságának mérése (hajtásnövekedési dinamika) háromhetes gyakorisággal történt azok csúcsrügyben záródásának időpontjáig.

❖ **A termőrészek (dárda, nyárs, vessző) hossza (cm), száma (db)**

A képződött termőrészek (dárda, nyárs, vessző) számának és hosszúságának meghatározása a lombhullás utáni és rügypattanás közötti időszakban történt. Dárda kategóriába soroltuk az 1-5 cm közötti, nyárs kategóriába a 6-20 cm közötti részeket, míg vesszőnek minősítettük a 20 cm-nél hosszabb képleteket. (Ezen paraméterek megadása fajlagos formában, ág/gally keresztmetszeti területre (db/cm^2 , cm/cm^2) való vetítéssel történt.) A hosszúsági és vastagsági méréseket mindenkor mérőszalag, illetve Electronic Digital Caliper típusú tolómérő segítségével végeztük.

A fák generatív teljesítményére vonatkozó mutatók meghatározása

❖ Virágzási idő, betakarítási idő

A virágzási idő meghatározásánál a központi virágok nyílásának kezdetét vettük alapul. A szüreti időpont meghatározásához kálium-jodidos keményítő próbát végeztünk fajtánként 10-10 db almán.

A betakarítást a 'Schniga' fajta kivételével egy menetben hajtottuk végre. A 'Red Cap' fajtát technikai okok miatt a 2014-es évben nem volt lehetőségünk leszüretelni, így terméshozamokra vonatkozó adatok erre az évre vonatkozólag nem állnak rendelkezésünkre.

❖ Terméshozam (kg/fa, db/fa, t/ha)

A vizsgált fajták betakarítását a megjelölt fákon külön-külön végeztük el, rögzítve a fánkénti gyümölcsszámot (db/fa), illetve a terméstömeget (kg/fa), amelyekből kiszámítottuk az egy hektárra vetített hozamokat.

❖ Fajlagos terméshozam (db/cm², kg/cm²)

A betakarított gyümölcsök számát (db) és tömegét (kg) a törzskeresztmetszeti értékekre fajlagosítottuk (db/cm², kg/cm²).

❖ Gyümölcsnövekedési dinamika (mm)

A gyümölcsnövekedési dinamika nyomon követését háromhetes gyakorisággal május elejétől a betakarításig végeztük a gyümölcsök átmérőjének mérésével.

A gyümölcsök minőségére vonatkozó mutatók meghatározása

❖ Gyümölcsméret (mm), alakindex

Szüretkor feljegyeztük a gyümölcsök szélességét (átmérőjét) és magasságát, amely két paraméter hányadosából képeztük az alakindexet. A mérésekhez fajtánként 70 db gyümölcsöt, valamint Electronic Digital Caliper típusú tolómérőt használtunk.

❖ A gyümölcsök fedőszín-borítottsága (%), fedőszín-intenzitása, színezettségi indexe

A gyümölcsök fedőszín-borítottságának kifejezése fajtánként 70 db gyümölcs szemrevételezéses bonitálásával, százalékos formában történt. A fedőszín intenzitásának (mélységének) megadása hasonló módszerrel és gyümölcsszámmal 1-5-ig terjedő skálán történt.

A színezettségi index a fedőszín-borítottság és a fedőszín-intenzitás értékeiből képzett mutató, amely komplex módon jellemzi a gyümölcsök színeződési tulajdonságait. Számítását a következőképpen végeztük:

- a fedőszín-intenzitás 1-5-ig terjedő értékét %-ban fejezzük ki, úgy hogy az 1-es érték 20%-ot, az 5-ös érték 100%-ot jelent,
- a fedőszín-intenzitás %-os értékét szorozzuk a fedőszín-borítottság %-os értékének századrészeivel.

Ezek szerint tehát:

színezettségi index = fedőszín-intenzitás (%) x fedőszín-borítottság (%) / 100.

Pl.: egy 80%-os fedőszín-borítottságú, 4,5-es fedőszín-intenzitású gyümölcs esetén a következőképpen történik a számítás:

4,5-es fedőszín-intenzitás %-ban kifejezve: 90%

színezettségi index = 90 (%) x 80 (%) / 100 = 72.

❖ Organoleptikus mutatók, a gyümölcsök külleme

Az organoleptikus (érzékszervi) vizsgálatokat valamennyi időpontban a rendelkezésre álló fajtákkal, 20-20 fő részvételével, kóstoltatás formájában végeztük. A viszonylag alacsony mintaszám ellensúlyozására egy-egy vizsgálati éven belül ugyanaz a fogyasztói közönség, ugyanaz a 20-20 fő vett részt az eltérő időpontú bírálatokban. Így lehetőségünk volt objektívabban nyomon követni az éven belüli változások dinamikáját egy fajtán belül.

A kísérletben szereplő fajták mellett viszonyítási alapként 'Golden Reinders' vagy 'Pinova' fajtákat is szerepeltettünk a bírálatokban. Az almafajtákat sorszámmal ellátva, hámozott formában, nem beazonosítható módon szolgáltuk fel. A gyümölcsök meghámozásával azok beazonosíthatatlanságát kívántuk biztosítani, ugyanis azok megjelenése jelentősen befolyásolhatja a fogyasztói véleményeket.

A fajták bírálata 1-től 10-ig terjedő skálán pontozással történt a megadott szempontok alapján (hússzín, illat, konzisztencia, sav-cukor harmónia, összbenyomás). A kóstolás után került sor a fajták gyümölcsseinek hasonló sorrendben történő bemutatására, amely alapján pontozásra került a gyümölcsök külleme is. A betakarítástól a kóstoltatásig terjedő időszakban a gyümölcsöket változatlan légterű tárolóban helyeztük el.

❖ **Beltartalmi paraméterek**

Az almafajták beltartalmi értékeinek vizsgálatát (szárazanyag-, hamu-, összes szabad sav-, cukor-, C-vitamin tartalom) a Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Agrár Műszerközpontja végezte el. A vizsgálatok nagy költségvonzata miatt ezen paramétereknek a meghatározását csak a 2014-es évben volt módunk elvégeztetni.

Az almafajták komplex értékelése:

A fajtaértékelő mutató használatával célunk volt a fajták között oly módon sorrendet felállítani, hogy azok növekedési, terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságai komplex módon, súlyozott formában kerüljenek értékelésre. A minősítésnél az említett mutatók mellett továbbá figyelembe vettük a fajták ellenálló képességét is.

A fajták értékmérő paramétereit 1-3-ig terjedő skálán osztályoztuk, ahol az 1-es érték kedvezőtlen sajátosságot, a 2-es érték közepes minősítést, a 3-as érték pedig kedvező tulajdonságot jelöl.

A növekedési és terméshozási tulajdonságok esetében a vizsgált mutatók értékeit átlagoltuk, így mindkét szempontcsoportot 1-1 értékkel fejeztük ki. A gyümölcsminőségi tulajdonságok közül két paramétert, a gyümölcsméretet és a gyümölcsszíneződést vettük figyelembe, amelyeket nagyobb súllyal kezeltünk. Ezzel célunk egy „minőségcentrikus” komplex fajtaértékelő rendszer kidolgozása volt.

A növekedési, terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságokon túlmenően az értékelésnél figyelembe vettük a fajták növényi kórokozókkal szembeni ellenálló képességét, mint a termesztés sikerét nagyban elősegítő és az egyre erősödő ökológiai szemlélettel harmonizáló fajtatulajdonságot. A rezisztens fajtákat +1 ponttal, míg a toleránsakat +0,5 ponttal illettük.

4.4. A vizsgálati eredmények statisztikai elemzése

Mérési eredményeinket a Tolner László által Excel Makróban megírt program varianciaanalízisével értékeltük (AYDINALP et al., 2010). A program a SVÁB (1981) által leírt algoritmus alapján készült, és már több publikáció (TOLNER et al., 2008; VÁGÓ et al., 2008) elkészítéséhez is felhasználták.

4.5. A vizsgálati eredmények hasznosíthatóságának korlátai

A kísérleti ültetvényben lévő fajták 2010 őszén illetve 2011 tavaszán kerültek eltelepítésre, azaz 2014-re a vizsgált fák egységesen 4 éves kort értek el. Megfigyeléseink során a fák növekedési sajátosságait három, terméshozási tulajdonságait pedig kettő vegetációs időn keresztül volt lehetőségünk figyelemmel követni. Természetesen ennyi vizsgálati év még nem elegendő ahhoz, hogy egy adott fajta teljesítményéről végérvényes megállapításokat tegyünk, ehhez legalább 5-6 év eredménye lenne szükséges. PhD értékezés keretein belül erre természetesen nincs lehetőség, így célunk inkább előzetes eredmények szolgáltatása volt egy, a továbbiakban folytatódó vizsgálatssorozathoz.

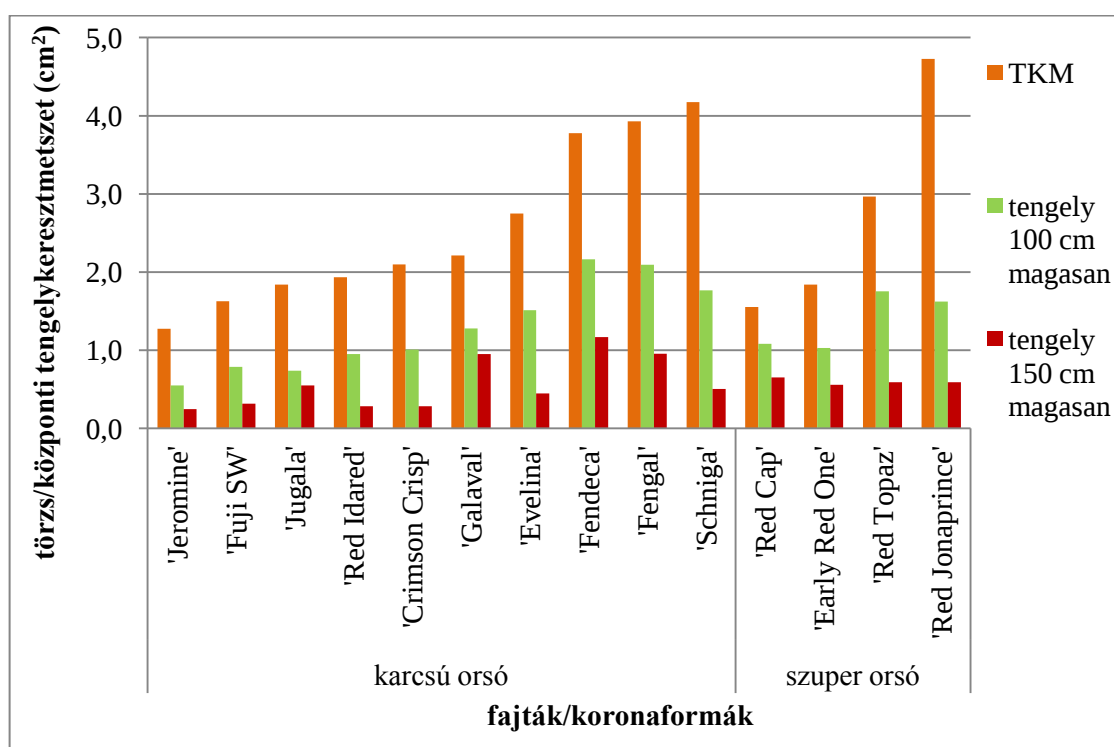
Eredményeink értelmezésénél mindenképpen figyelembe kell venni azt is, hogy megfigyeléseinket egy adott termőhelyen végeztük. Ily módon a fajták teljesítménye nem értelmezhető általános érvényű igazságként hazánk valamennyi termesztő-körzetében. Ahhoz, hogy egy-egy új fajta teljesítőképességéről mindenki számára jól hasznosítható információt nyerjünk, az ország több, eltérő klimatikus adottságú területén kellene ugyanazon fajtákat vizsgálni.

5. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

5.1. Az almafajták növekedési tulajdonságai

5.1.1. Egyéves korú almafák törzs és központi tengely keresztmetszete

Az 5. ábrán mutatjuk be a fák vegetatív teljesítményének komplex mutatóját, a törzskeresztmetszeteknek (TKM) az alakulását, illetve a központi tengely vastagságának az értékeit különböző magassági régiók szerint.



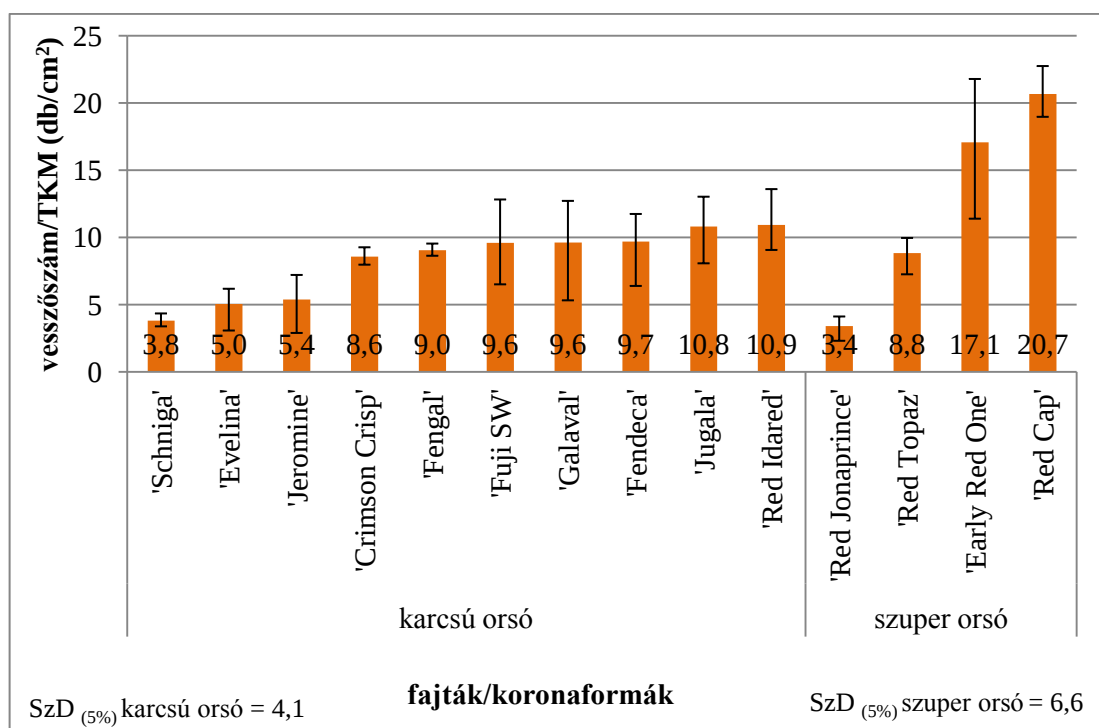
5. ábra: Almafajták törzs és központi tengely vastagsága (Nyírbátor, 2011)

A vizsgált fák törzsvastagsági értékeinek alakulásában a telepítés utáni év végére már jelentős, több mint háromszoros különbségeket is tapasztaltunk. A központi tengely alulról felfelé történő vékonyodásának dinamikájában számottevő különbségek ekkor még nem alakultak ki. Egyedül a 'Red Jonaprince' fajta értékei szembetűnőek, ahol az igen nagy törzsvastagság mellé erősen elvékonyodó tengely párosul. A 'Fendeca' és 'Fengal' fajta esetében kisebb mértékű vékonyodás jellemző. Ezek az arányok ugyanakkor közel azonosak a többi fajtánál is, azaz **egyéves korban a kisebb**

törzsvastagságú fák vékonyabb, a nagyobb törzsvastagságú fák vastagabb tengellyel rendelkeznek.

5.1.2. Egyéves korú almafák termőrész képződési tulajdonságai

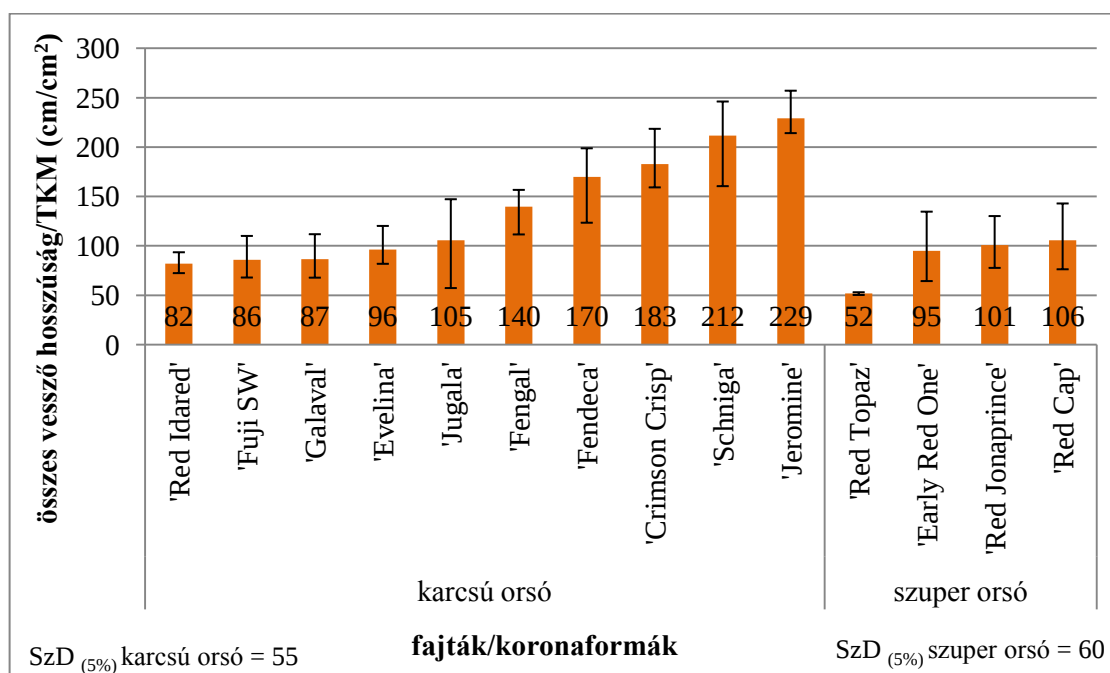
A **6. ábra** mutatja be a vizsgált fajták fánkénti fajlagos összes vessző számának az alakulását, ami a fajták elágazódó képességével hozható összefüggésbe.



6. ábra: Almafajták fajlagos összes vessző száma (Nyírbátor, 2011)

A fák fajlagos vessző számainak értékéből kiolvasható, hogy a karcsú orsó koronán a fajták többsége közel azonos mértékű elágazódási képességgel rendelkezik (8,6-10,9 db/cm²). Ezekből a 'Jeromine', az 'Evelina', illetve a 'Schniga' fajta tér el nagyobb mértékben (3,8-5,4 db/cm²). A szuper orsó koronájú 'Red Delicious' változatok, az 'Early Red One', valamint a 'Red Cap' igen nagyszámú elágazást képeztek a központi tengelyen (17,1-20,7 db/cm²).

Az almafajták vesszőinek fajlagos összes hosszúsága a **7. ábrán** látható.

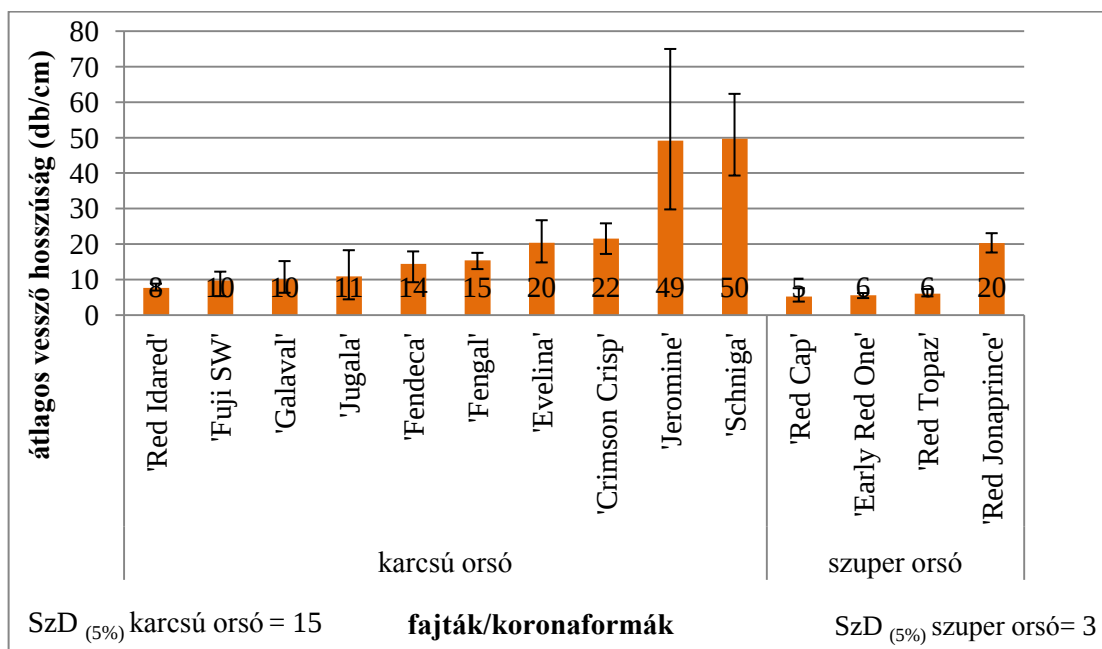


7. ábra: Almafajták fajlagos összes vessző hosszúsága (Nyírbátor, 2011)

A fajták fajlagos összes vessző hosszúságát illetően (**7. ábra**) elmondható, hogy karcsú orsó koronaformán a fajták között nagyobb különbségek alakultak ki, mint az összes vessző szám (**6. ábra**) vonatkozásában. Szuper orsó koronán viszont ez utóbbi paraméter esetében tapasztaltunk jelentősebb eltéréseket a fajták között.

A fajlagos összes vessző hosszúságot tekintve a legmagasabb értékekkel jellemezhetőek a 'Jeromine', illetve a 'Schniga' (212-229 cm/cm²), de szintén nagy összes vessző hosszúságot ért el a 'Crimson Crisp', a 'Fendeca' és a 'Fengal' is. Ezekről jóval elmaradt a 'Red Idared', a 'Fuji SW' és a 'Galaval' értéke. A szuper orsó fák közül a 'Red Topaz' ért el a többihez képest kisebb összes vessző produktumot.

A **8. ábrán** láthatók az almafajták vesszőinek átlagos hosszúsága.



8. ábra: Almafajták átlagos vessző hosszúsága (Nyírbátor, 2011)

Az átlagos vessző hosszúság tekintetében (**8. ábra**) a fajták értékei fordított arányban vannak az előzőekben látott vesszőszám értékekkel (**6. ábra**). Ezek szerint az igen alacsony vesszőszámmal rendelkező 'Jeromine', illetve 'Schniga' fajta kiemelkedő átlagos vessző hosszúsági értékekkel jellemezhető. Másként fogalmazva ezen fajták kevés számú, de igen hosszú (50 cm) hajtásokat neveltek a telepítés utáni első évben. Hasonlóképpen írható le a szuper orsó koronájú 'Red Jonaprince' is, amely növedékeinek átlagos hossza 20 cm. Ezekkel pont ellentétes tulajdonságú a 'Red Idared' fajta, amely sok elágazással, viszont alacsony átlagos hosszúsággal rendelkezik.

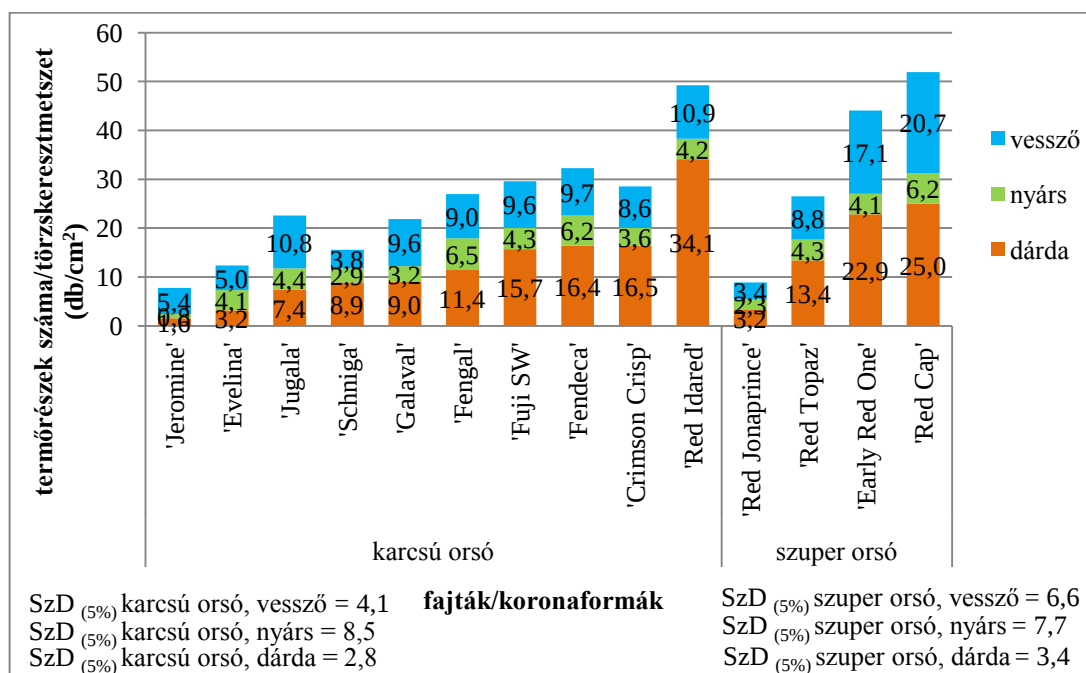
Az ábrán látható az is, hogy karcsú orsó koronájú fajták többsége 10-20 cm-es, míg a szuper orsó fák (a 'Red Jonaprince'-t kivéve) ennél jóval kisebb (5 cm) hajtáshosszúságokkal jellemezhetők.

A telepítés utáni év eredményei alapján tehát a vesszők számának és hosszúságának figyelembe vételével a következő kategóriákba sorolhatjuk a fajtákat:

- ❖ *fajlagosan kis számú és rövid hajtást képez:* 'Early Red One', 'Red Cap', 'Red Topaz',
- ❖ *fajlagosan kis számú és hosszú hajtást képez:* 'Jeromine', 'Schniga',

- ❖ *fajlagosan közepes számú és közepes hosszúságú hajtást képez:* 'Crimson Crisp', 'Fengal', 'Fendeca', 'Jugala', 'Evelina', 'Red Jonaprince',
- ❖ *fajlagosan nagy számú és rövid hajtást képez:* 'Red Idared', 'Fuji SW', 'Galaval'.

Vizsgálataink során a fajlagos vessző értékek mellett meghatároztuk az összes dárda és nyárs számának fajlagos értékeit is (9. ábra).



9. ábra: Almafajták összes növekedési pontjainak (dárda, nyárs, vessző) száma (Nyírbátor, 2011)

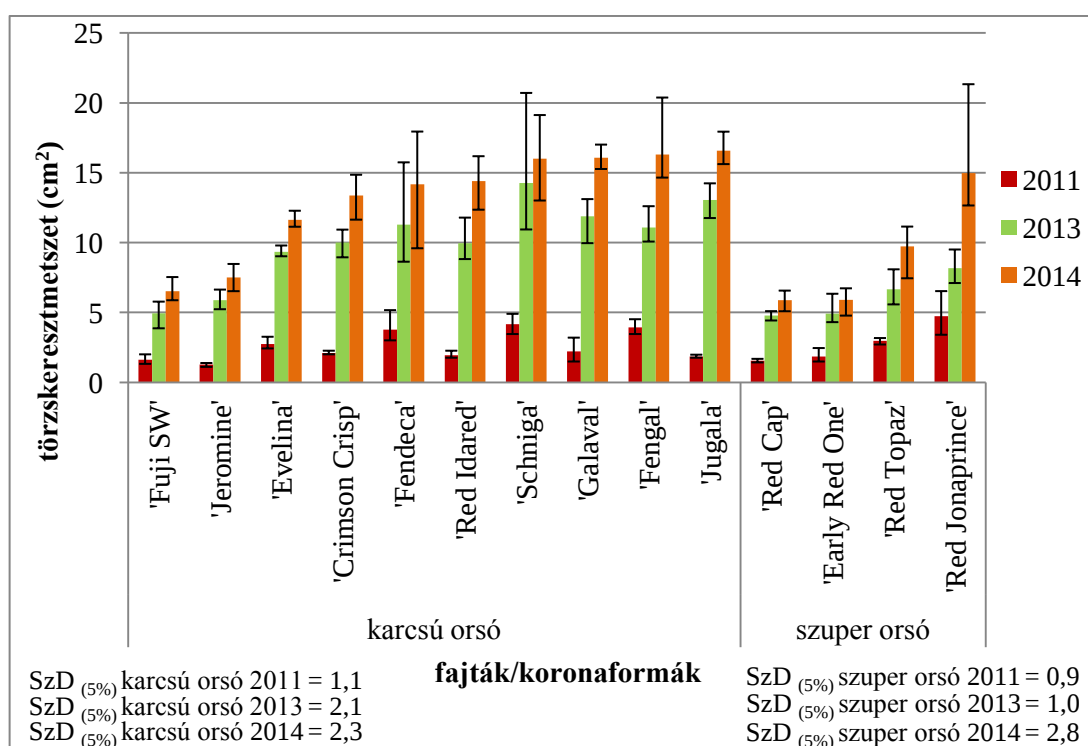
Az ültetés évében jellemző termőrész képzési adatokat illetően jól látható, hogy karsú orsó koronán a fajták közül magasan kiemelkedik a 'Red Idared' (34 db dárda, 4 db nyárs/TKM). Az első vegetáció után gazdag termőrész berakódást mutatott még a 'Crimson Crisp', a 'Fendeca', a 'Fuji SW', valamint a 'Fengal' (11-16 db dárda, 3-6 db nyárs/TKM). Közepes értékekkel jellemezhető a 'Galaval', a 'Schniga', illetve a 'Jugala', míg az 'Evelina' és a 'Jeromine' igen alacsony (2-3 db dárda, 1-4 nyárs/TKM) termőrész képződést mutatott.

Szuper orsó fákön a 'Red Cap' és az 'Early Red One' kiváló (23-25 db dárda, 4-6 db nyárs/TKM), a 'Red Topaz' jó (13 db dárda, 4 db nyárs/TKM), a 'Red Jonaprince' pedig alacsony (3 db dárda, 2 db nyárs/TKM) berakódottságot ért el.

A növekedési pontok egymáshoz való viszonyát illetően az mondható el, hogy a dárdák részaránya fajtától függően 20-70%, a nyársaké 10-30%, a vesszőké pedig 25-70%. Arányaiban jóval magasabb dárdaszámmal jellemezhető a 'Red Idared', az 'Early Red One', a 'Red Cap', valamint a 'Crimson Crisp' (80-90%). Az 'Evelina' és a 'Red Jonaprince' esetében a nyársak aránya nagyobb a többi fajtához képest (40-55%), míg a három 'Red Delicious' ('Jeromine', 'Red Cap', 'Early Red One') és a 'Jugala' fajtánál a vesszők aránya mondható magasabbnak (40-70%).

5.1.3. Termőkorú almafák törzs és központi tengely keresztmetszete

A **10. ábrán** mutatjuk be a fák törzskeresztmetszetének alakulását a vizsgált években.



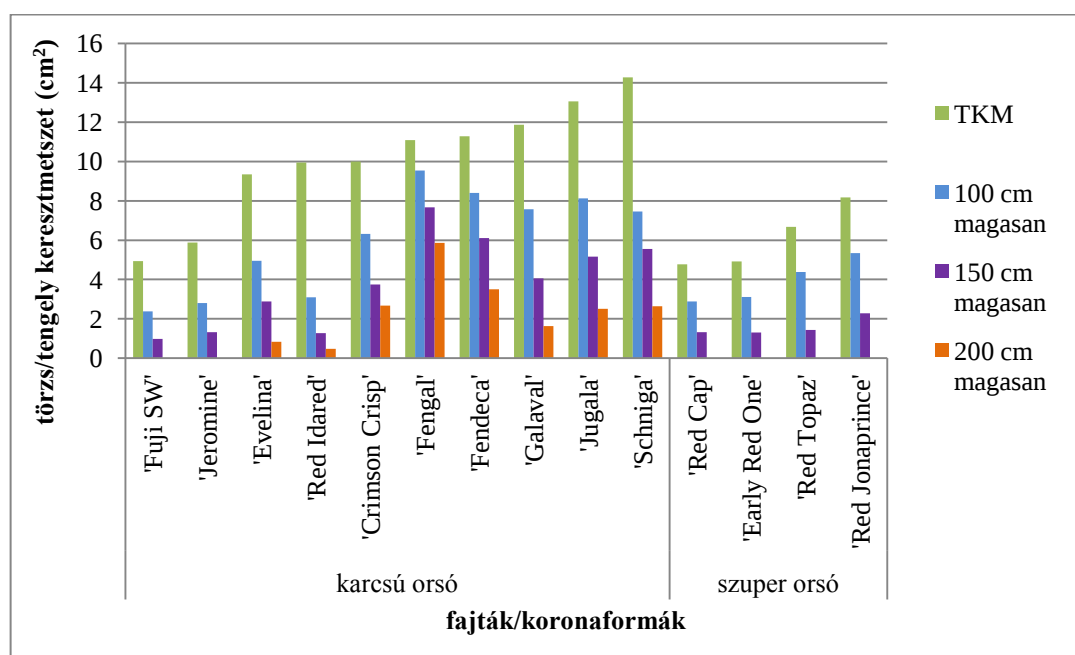
10. ábra: Almafajták törzskeresztmetszetének alakulása (Nyírbátor, 2011-2014)

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'). Ezekhez hasonló vastagságot ért még el a 'Red Idared' is. A többi fajtához képest jóval kisebb növekedési eréllyel jellemezhető a 'Fuji SW', illetve a 'Jeromine' fajta (6-7 cm²). Szuper orsó

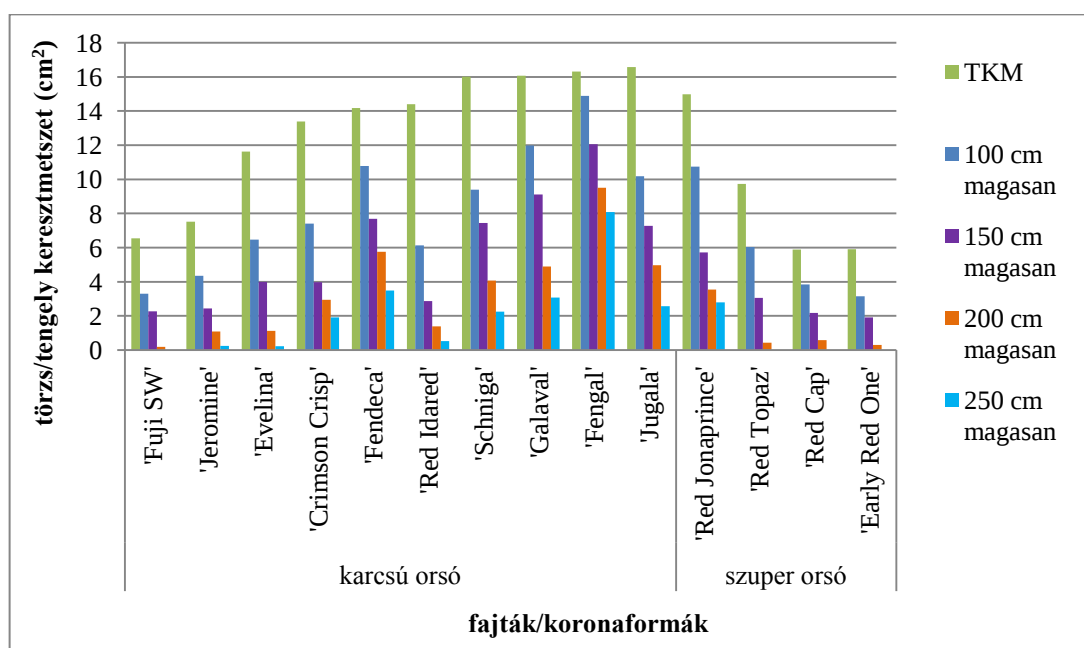
koronán hasonlóan mérsékelt törzsvastagságot a 'Red Cap', valamint az 'Early Red One' fajta mutatott. A 'Red Jonaprince' viszont a kisebb térállás és a nagyobb gyökérkonkurencia ellenére a 'Gala'-hoz hasonló magas értékeket ért el. **Egy erősebb növekedési eréllyel rendelkező fajta tehát a nagyobb gyökérkonkurencia ellenére kisebb térállásban (0,5 méter) is képes nagyobb törzsvastagságot elérni, mint egy gyengébb növekedésű fajta nagyobb (1 méter) térállásban.**

A 11-12. ábra szemlélteti a fák törzsének és központi tengelyének keresztmetszeti értékeit különböző magassági régiókban.

A törzs, illetve a központi tengely keresztmetszetének alakulása, azaz a sudár elvékonyodásának mértéke meghatározó fontosságú tényező a korona magasíthatósága szempontjából. Ilyen szempontból vizsgálva a fajtákat elmondható, hogy a fák három-, négyéves korára a köztük lévő különbségek jól megmutatkoznak. 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 két év mutatóit összehasonlítva látható, hogy a fajták értékei arányban vannak egymással, tehát egyik évről a másikra jelentős vastagodásbeli különbség sem a törzsnél, sem a tengelynél nem tapasztalható.



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



12. ábra: Almafajták törzs és központi tengely keresztmetszete különböző magassági régiókban (Nyírbátor, 2014)

A törzs, illetve a tengely vastagsága alapján a következő kategóriába sorolhatjuk a fajtákat:

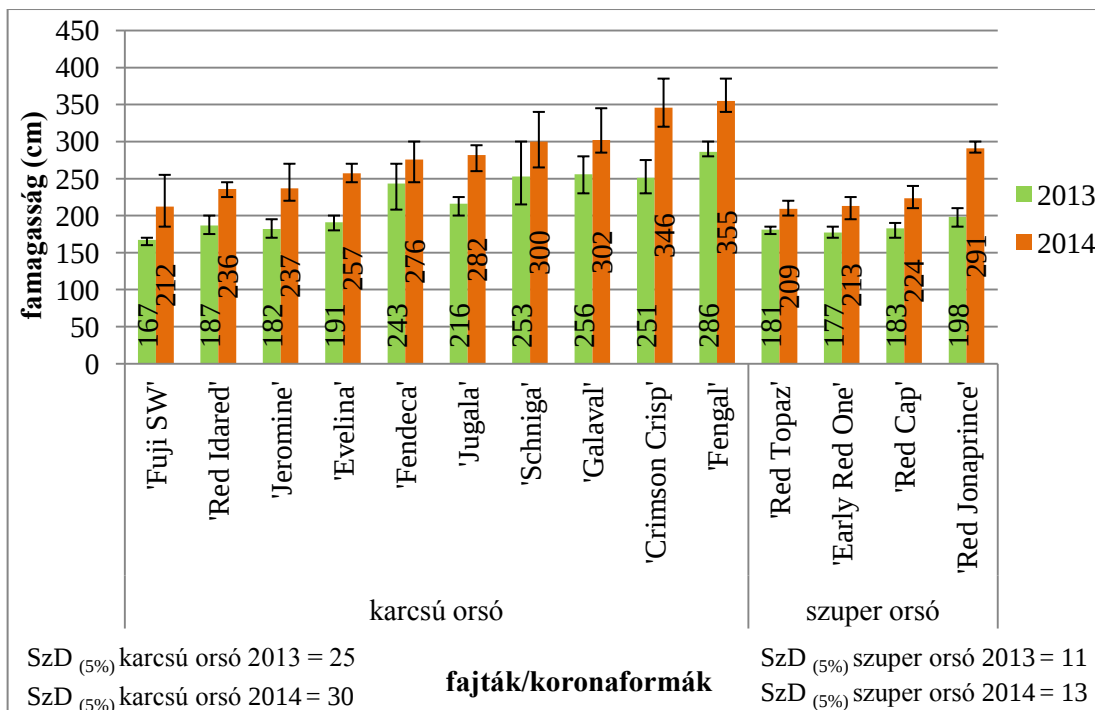
- ❖ *nagy törzs-, kis tengely vastagság:* 'Red Idared',
- ❖ *nagy törzs-, közepes tengely vastagság:* 'Schniga', 'Galaval', 'Jugala', 'Red Jonaprince',
- ❖ *nagy törzs-, nagy tengely vastagság:* 'Fengal', 'Fendeca',
- ❖ *közepes törzs-, közepes tengely vastagság:* 'Evelina', 'Crimson Crisp', 'Red Topaz',
- ❖ *kis törzs-, kis tengely vastagság:* 'Fuji SW', 'Jeromine', 'Red Cap', 'Early Red One'.

A központi tengely vékonyodásának dinamikája, dominanciája alapján a következő csoportokba sorolhatjuk a fajtákat:

- ❖ *határozott, domináns központi tengellyel rendelkező fajták:* 'Fengal', 'Galaval', 'Jugala', 'Schniga', 'Early Red One', 'Red Cap', 'Jeromine', 'Crimson Crisp', 'Red Topaz', 'Red Jonaprince', 'Fuji SW',
- ❖ *a központi tengely dominanciájának elvesztésére hajlamos fajták:* 'Fendeca', 'Red Idared'.

5.1.4. Az almafák magassága

A 13. ábrán látható a vizsgált fák magasságának az alakulása.



13. ábra: Almafajták fmagasságának alakulása (Nyírbátor, 2013-2014)

A fmagasság alakulása összefüggést mutat a törzsvastagsági paraméterekkel, miszerint itt is a 'Gala' változatok fái produkálták a legnagyobb értékeket. A fajtakörön belül azonban e tekintetben nagyobb, 25%-os magasságbeli differenciák figyelhetők meg (2,7-3,6 m). A 'Gala' fajták mellett a 'Crimson Crisp' 3,5 m-es magassága emelhető még ki. A szuper orsó koronájú fajták közül a 'Red Jonaprince' említendő 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 terméshozamokat.

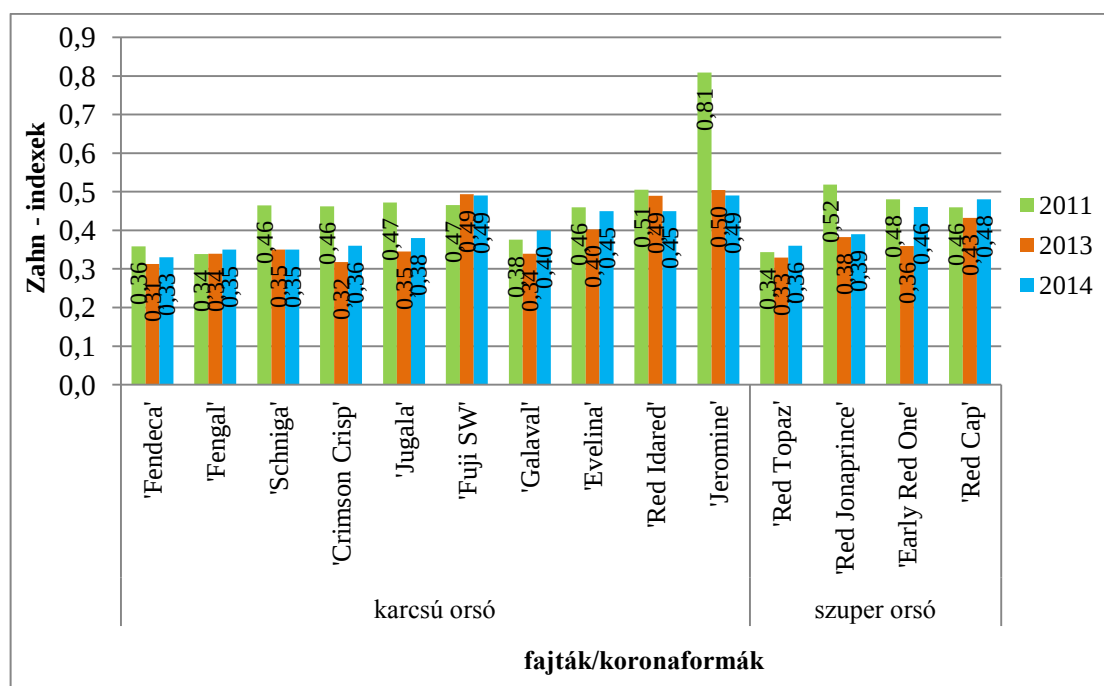
Az almafajták növekedési erélye alapján a következő csoportokba sorolhatjuk a fajtákat:

- ❖ *M.9 alanyon megfelelő növekedési eréllyel rendelkeznek:* 'Fendeca', 'Fengal', 'Galaval', 'Jugala', 'Schniga', 'Red Topaz', 'Crimson Crisp', 'Evelina', 'Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Jeromine',

❖ *M.9 alanyon gyenge növekedési eréllyel rendelkeznek, erősebb alany alkalmazása célszerű lenne:* 'Early Red One', 'Red Cap', 'Fuji SW'.

5.1.5. Az alapi elágazások Zahn-féle vastagsági indexe

A **14. ábra** szemlélteti a vizsgált fajták Zahn-féle vastagsági indexét, amely a törzs/központi tengely és az elágazások átmérőjéből képzett hányados.



14. 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. Egyedül a 'Jeromine' mutatott igen magasnak nevezhető 0,8-as értéket a telepítést követő évben. Ez a növekedési „rendellenesség” viszont a fák harmadik-negyedik éves korára jelentősen „csillapodott”. Érdekes jelenség, hogy számos fajta esetében ('Fendeca', 'Schniga', 'Crimson Crisp', 'Jugala', 'Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Jeromine') az egyéves fák Zahn-indexei meghaladják az idősebb fák hasonló értékeit, a vastagsági hányados az életkor előrehaladtával tehát csökkenő tendenciát mutatott. Ez azt jelenti, hogy a törzs ill. tengely vastagság gyarapodás nagyobb mértékű volt, mint az oldalelágazásoké, illetve hogy az idősebb és/vagy vastagabb oldalelágazások a téli metszés során eltávolításra kerültek.

Elmondható továbbá az is, hogy *a korona alsó elágazásai növekedési túlzásoktól mentesek, e tekintetben a fajták az adott koronaformán és térállásban könnyen fenn-, és benntarthatók.*

A Zahn-féle vastagsági indexek alapján a következő csoportokba oszthatók a vizsgált almafajták:

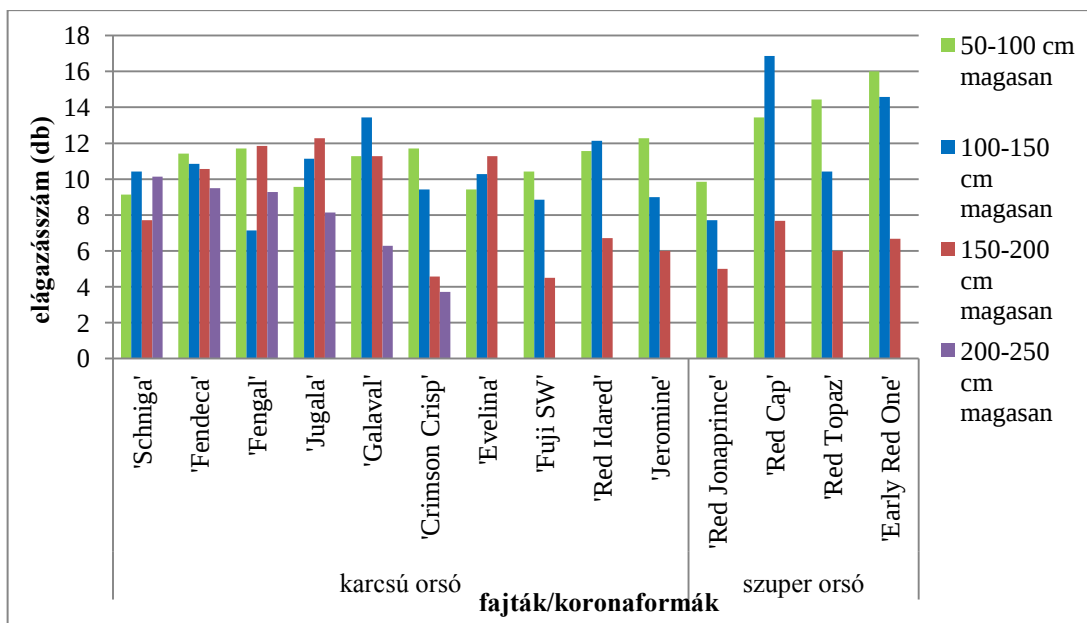
- ❖ *egy-, és négyéves korban is alacsony (0,4 alatti) indexekkel jellemezhető fajták:* 'Fendeca', 'Fengal', 'Galaval', 'Red Topaz',
- ❖ *egyéves korban közepes (0,4-0,5 közötti), négyéves korban alacsony (0,4 alatti) indexekkel jellemezhető fajták:* 'Crimson Crisp', 'Jugala', 'Schniga',
- ❖ *egy-, és négyéves korban is közepes (0,4-0,5 közötti) indexekkel jellemezhető fajták:* 'Evelina', 'Red Cap', 'Fuji SW', 'Early Red One',
- ❖ *egyéves korban magas (0,5 feletti), négyéves korban alacsonyabb indexekkel jellemezhető fajták:* 'Red Idared', 'Red Jonaprince', 'Jeromine'.

Ezen mutatók pontos ismerete nagymértékben hozzájárul az adott fajták korona alakítási és fenntartási elveinek hatékonyabb érvényesítéséhez.

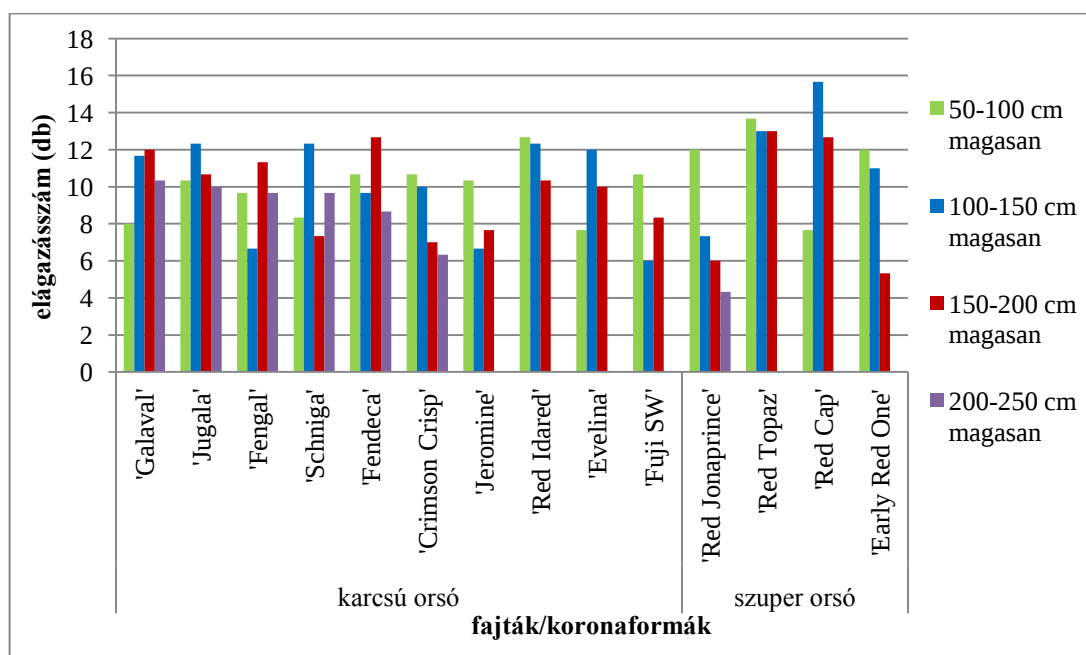
5.1.6. A központi tengelyen lévő elágazások száma

A központi tengelyen lévő elágazások számának alakulását a különböző magassági régiókban a **15-16. ábrán** mutatjuk be.

A megfelelő koronaszerkezet kialakulásához a tengelyen lévő elágazások arányos megoszlása szükséges. A két év vizsgálatai alapján e tekintetben a fajták között jelentős különbségek alakultak ki. Ezen differenciák a két év között viszont állandónak mondhatók, vagyis egyik évről a másikra jelentős mértékű változás nem következett be az elágazások megoszlásában.



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



16. ábra: A központi tengelyen lévő elágazások száma különböző magassági régiókban (Nyírbátor, 2014)

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

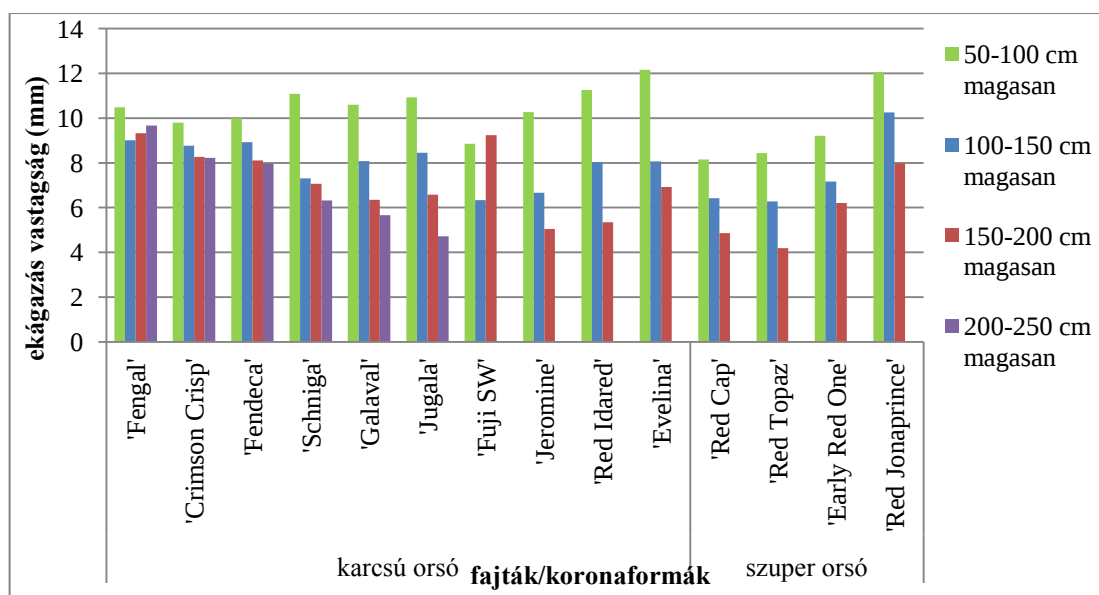
tulajdonságnak mondható a korona felső részének csekély mértékű elágazódása. A központi tengely vékonyodásának profilját a **3. sz. melléklet** tartalmazza.

A tengelyen elhelyezkedő elágazások megoszlása alapján a következő csoportba sorolhatjuk a fajtákat:

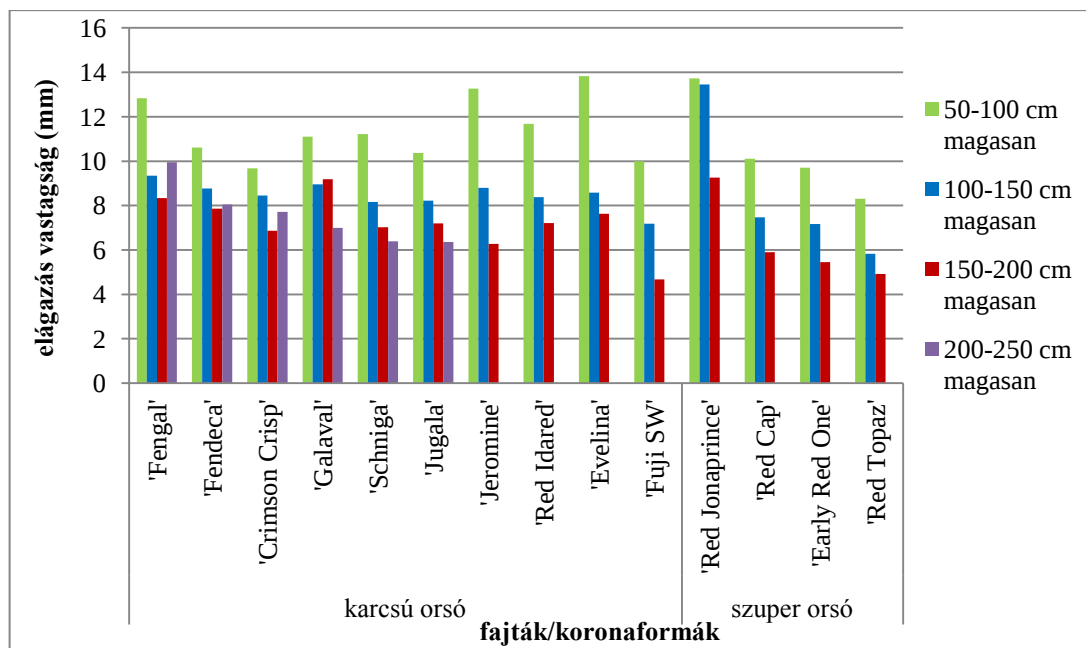
- ❖ *egyenletesen, a tengely teljes hosszában jól elágazódó fajták:* 'Schniga', 'Fendeca', 'Jugala', 'Galaval', 'Evelina', 'Jeromine', 'Red Topaz', 'Early Red One',
- ❖ *a korona egyes régióinak elágazás sűrűsége kedvezőtlenül alacsony lehet:* 'Crimson Crisp', 'Red Jonaprince', 'Fuji SW', 'Red Idared',
- ❖ *a korona egyes régióinak elágazás sűrűsége kedvezőtlenül magas lehet:* 'Fengal', 'Red Jonaprince', 'Red Cap'.

5.1.7. A központi tengelyen lévő elágazások vastagsága

A **17-18. ábrán** láthatók a három-, és négyéves korú fák központi tengelyén lévő elágazásoknak a vastagsága különböző magassági régiók szerint.



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

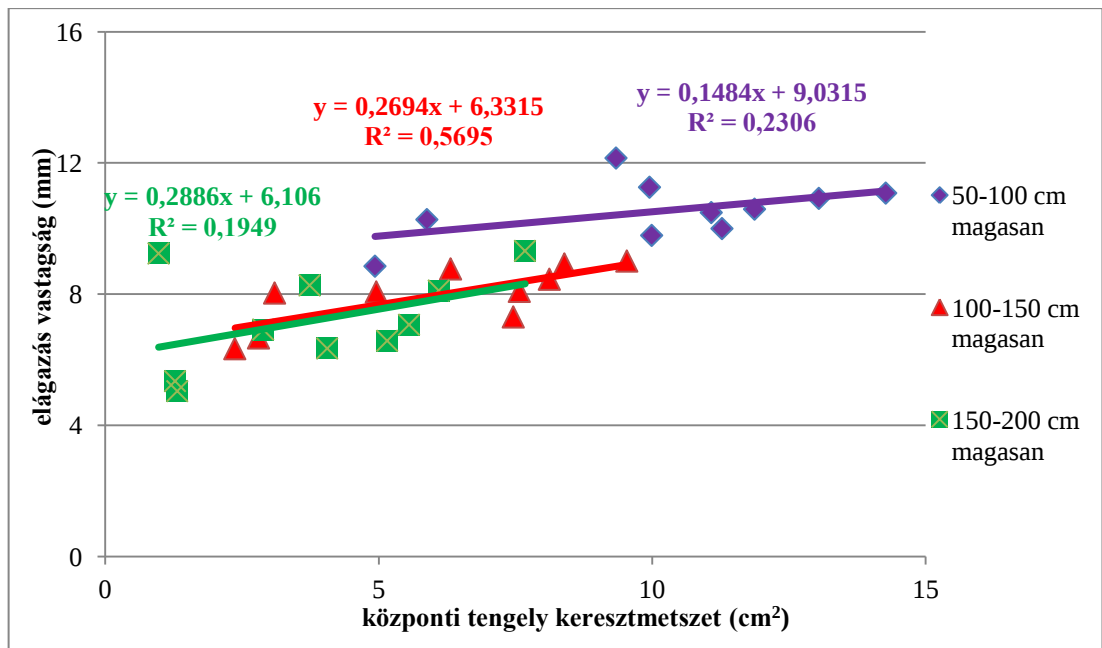


18. ábra: A központi tengelyen lévő elágazások vastagsága különböző magassági régiókban (Nyírbátor, 2014)

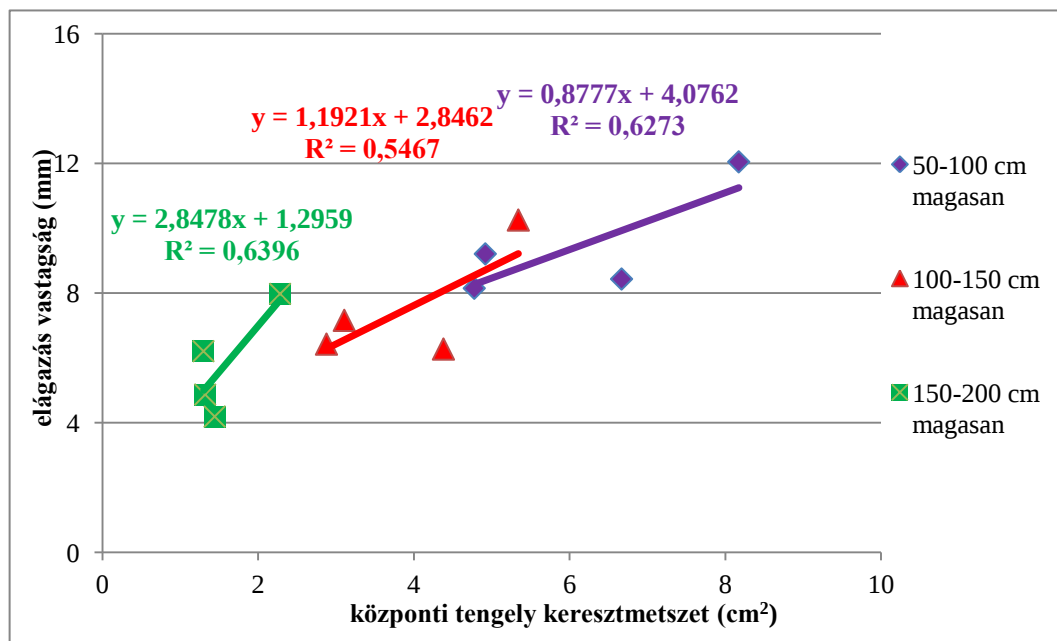
A központi tengely különböző magassági régióiban lévő elágazások vastagságát illetően a fajták többségénél érvényes az orsó koronákra jellemző tulajdonság, miszerint *az elágazások vastagsága alulról felfelé haladva csökken*. Két fajta esetében láthatunk ettől eltérő tendenciát. A 'Fengal' koronájának középső és felső részét (150-250 cm) gyakorlatilag azonos vastagságú gallyazat építi fel. A 'Red Jonaprince' fajta koronájának felső részében pedig erőteljes megvastagodások tapasztalhatók. Figyelembe véve, hogy ez a fajta a felső régióban kisebb elágazódási hajlamot is mutatott, a kopaszodási probléma jelentősnek mondható. Az egyes fajták koronahabitusának alakulását a **4-7. sz. melléklet** tartalmazza.

5.1.8. A központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggései

A **19-20. ábra** szemlélteti a központi tengely elvékonyodásának és a tengelyen lévő elágazások vastagságának az összefüggését karcsú orsó és szuper orsó koronaformán.



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



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

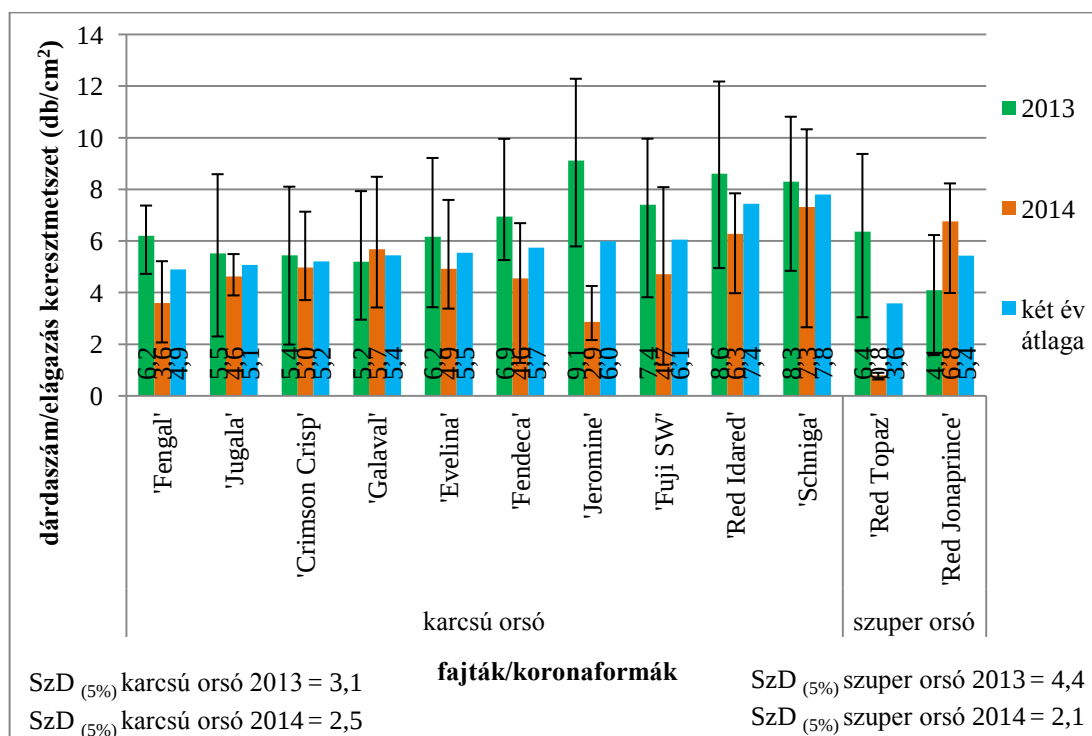
A központi tengely alulról felfelé történő elvékonyodásának dinamikája és a tengelyen elhelyezkedő növekedési pontok vastagsági értékei között eltérő mértékű összefüggést tapasztaltunk a kétféle koronaformán. Karcsú orsó koronán ez a kapcsolat

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 fiziológiai sajátosságokon túlmenően eredményeink alakulásában természetesen szerepet játszik az is, hogy a termesztő évről évre eltávolítja a szélsőséges növekedésű, vastagságú elágazásokat. Ennek módosító hatását viszont mérsékli az, hogy a kétféle koronaformán a megújulást szolgáló csonkos metszés végzése azonos gyakorisággal történt.

5.1.9. Termőkorú almafák termőrész képződési tulajdonságai

A 21. ábrán az almafák elágazásainak keresztmetszeti területére vetített dárda számának alakulását láthatjuk.



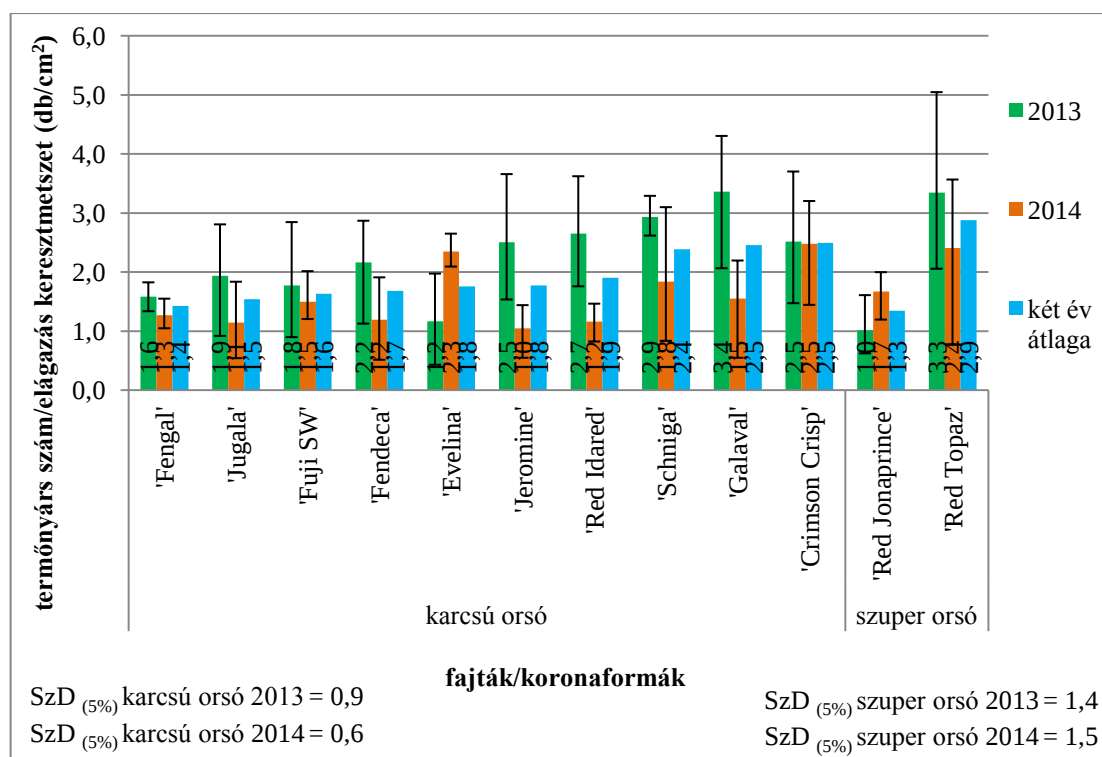
21. ábra: Almafajták dárdáinak fajlagos száma (Nyírbátor, 2013-2014)

A fák termőrész képzési hajlamában, azon belül is a fajlagos dárdaszám tekintetében jól látható különbségek fedezhetők fel a két év adatai között. A 'Red Jonaprince' és a 'Galaval' kivételével valamennyi fajtánál nagyobb dárda-sűrűséget

tapasztaltunk a 2013-as év végén. Ez összefüggésbe hozható a termésmennyiség alakulásával, miszerint 2013-ban alacsonyabb, 2014-ban magasabb volt a fák terhelése.

Az egyes fajták értékeit összehasonlítva **kiemelhető a 'Red Idared', valamint a 'Schniga', amelyek mindkét évben magas fajlagos dárdszámmal jellemezhetőek** (8,3-8,6, illetve 6,3-7,3 db/cm²). Továbbá szembetűnőek a 'Jeromine' és a 'Red Topaz' értékei is, ahol a két év között elég nagy különbségek mutatkoznak.

A termőnyársak fajlagos számának alakulását a **22. ábrán** láthatjuk.



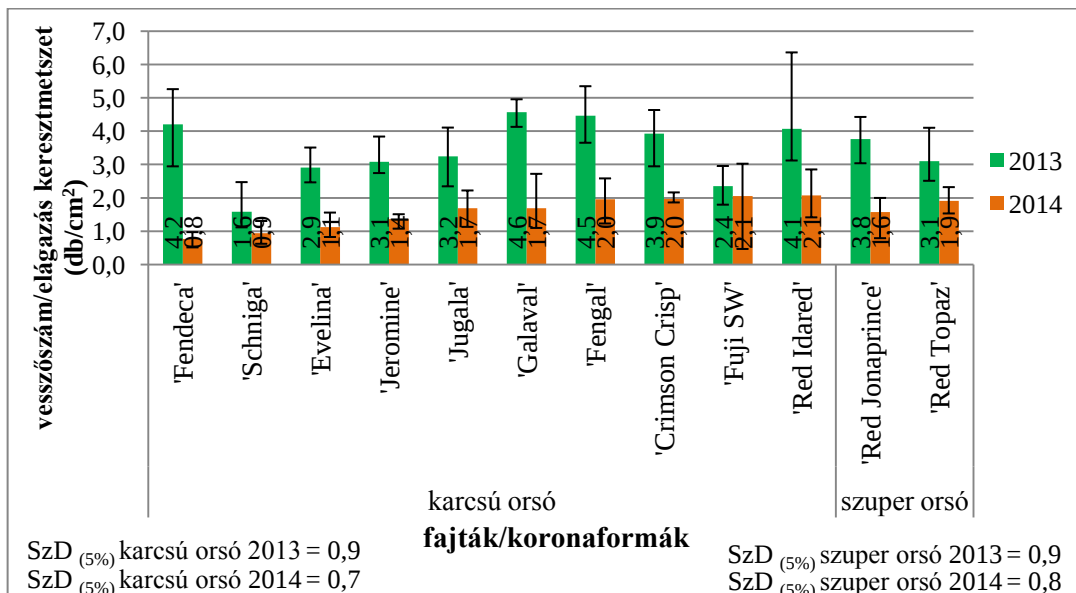
22. ábra: Almafajták termőnyársainak fajlagos száma (Nyírbátor, 2013-2014)

A termőnyárs-sűrűség alakulása (**22. ábra**) nagy hasonlóságot mutat a **21. ábrán** látott dárdszám értékeivel. Ezek szerint a magasabb hozamú 2014-es évben kisebb volt az almafák termőrész képzése. A 'Red Jonaprince' esetében viszont itt is fordított tendenciát láthatunk. A **'Crimson Crisp' fajta mindkét évben, a magas hozamok mellett is nagy számú nyársképződéssel jellemezhető** (2,5 db/cm²).

A termőrész képződési tulajdonságok alapján a két vizsgált évet figyelembe véve a következő csoportokba sorolhatjuk a fajtákat:

- ❖ *gazdag termőrész berakódással jellemezhetők (7,4-7,8 db dárda/cm², 1,9-2,4 db nyárs/cm²):* 'Schniga', 'Red Idared',
- ❖ *közepes mértékű termőrész berakódással jellemezhetők (5,2-6,1 db dárda/cm², 1,6-2,5 db nyárs/cm²):* 'Fuji SW', 'Fendeca', 'Evelina', 'Jeromine', 'Galaval', 'Crimson Crisp', 'Red Jonaprince', 'Red Topaz',
- ❖ *szerény termőrész berakódással jellemezhetők (4,9-5,1 db dárda/cm², 1,4-1,5 db nyárs/cm²):* 'Fengal', 'Jugala'.

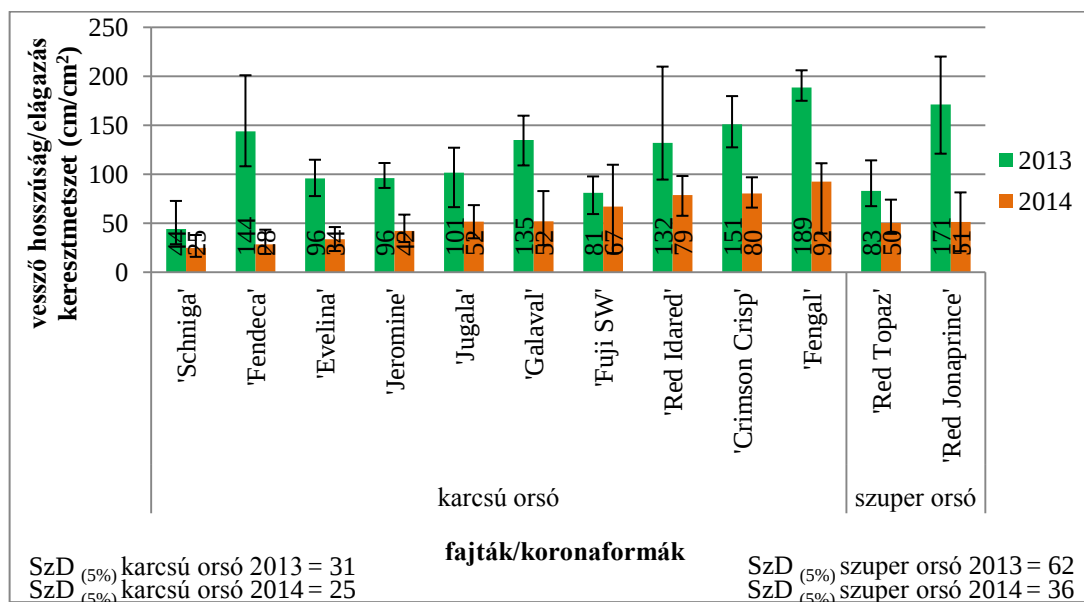
A 23. ábrán mutatjuk be a vesszők számának fajlagos értékeit.



23. ábra: Almafajták vesszőinek fajlagos száma (Nyírbátor, 2013-2014)

A vesszők fajlagos számát illetően, ami az elágazódási sajátosságnak jó mutatója, a fajták között alacsonyabb gyümölcstermés (2013) mellett nagyobb különbségek adódtak (1,6-4,6 db/cm²), mint a magasabb hozamok évében (0,8-2,1 db/cm²). Magas értékeket mutatott mindkét évben a 'Red Idared', a 'Crimson Crisp', a 'Fengal' és a 'Galaval', míg a 'Schniga' mindkét évben alacsony vesszőhozamot produkált.

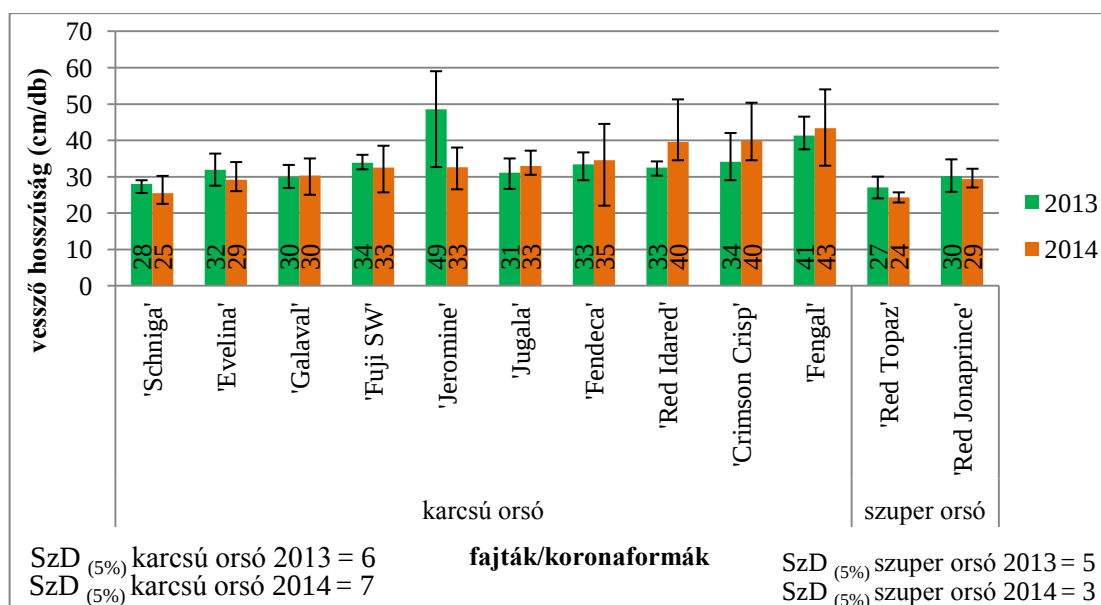
Vizsgálataink során meghatároztuk a fajlagos vessző hosszúság értékeket is (24. ábra).



24. ábra: Almafajták vesszőinek fajlagos hosszúsága (Nyírbátor, 2013-2014)

A fajlagos vessző hosszúság évenkénti alakulásában ugyancsak befolyásoló tényező a terméshozam. A fajtákat tekintve elmondható, hogy mindkét évben igen magas összes vessző produktumot ért el a 'Fengal', a 'Crimson Crisp', valamint a 'Red Idared' fajta (132-189, illetve 79-92 cm/cm²). A 'Schniga' és a 'Red Topaz' fajta pedig alacsonyabb mutatókkal jellemezhető.

Az átlagos vessző hosszúság értékeket a 25. ábrán láthatjuk.

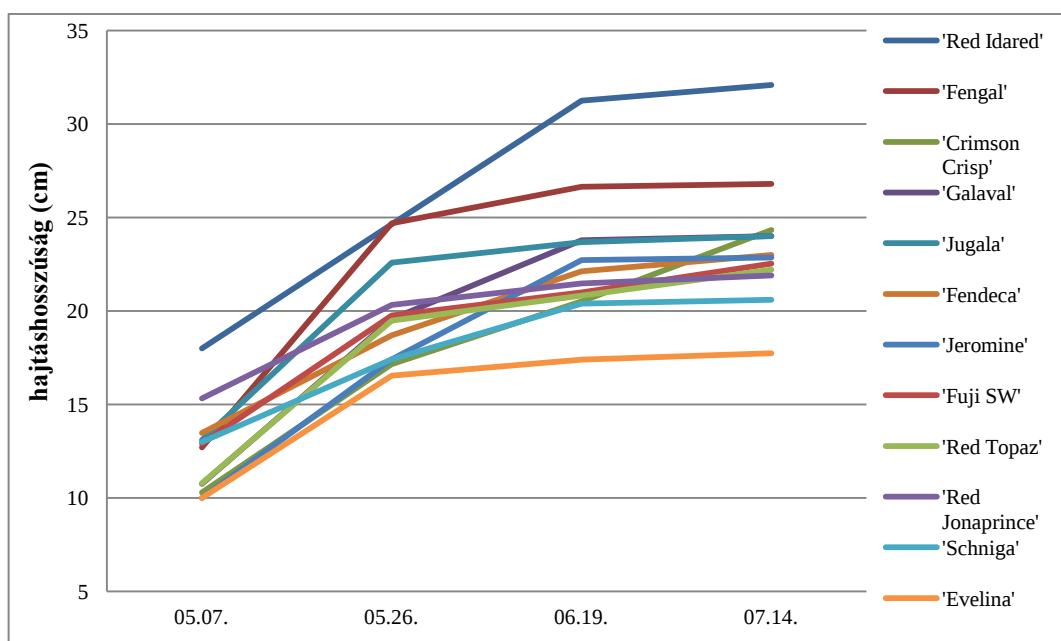


25. ábra: Almafajták átlagos vessző hosszúsága (Nyírbátor, 2013-2014)

Az átlagos vessző hosszúságot illetően látható (25. ábra), hogy a fajták többsége 2013-ban és 2014-ben közel hasonló értéket mutatott. Az évek között a fajlagos vessző hosszúságban (24. ábra) megmutatkozó nagy különbség tehát nem az egyes fajták vesszőinek magasabb átlagos hosszúság értékeiből, hanem a vesszők nagyobb fajlagos számából (23. ábra) adódott.

A fajták vonatkozásában nagyobb átlagos vessző hosszúsággal rendelkezik a 'Fengal', a 'Crimson Crisp' és a 'Red Idared' (33-41, illetve 40-43 cm), míg rövidebbek a 'Red Topaz', a 'Schniga' és a 'Red Jonaprince' vesszői (27-30, illetve 25-29 cm). 2013-ban kiugró értéket mutatott a 'Jeromine' fajta (49 cm).

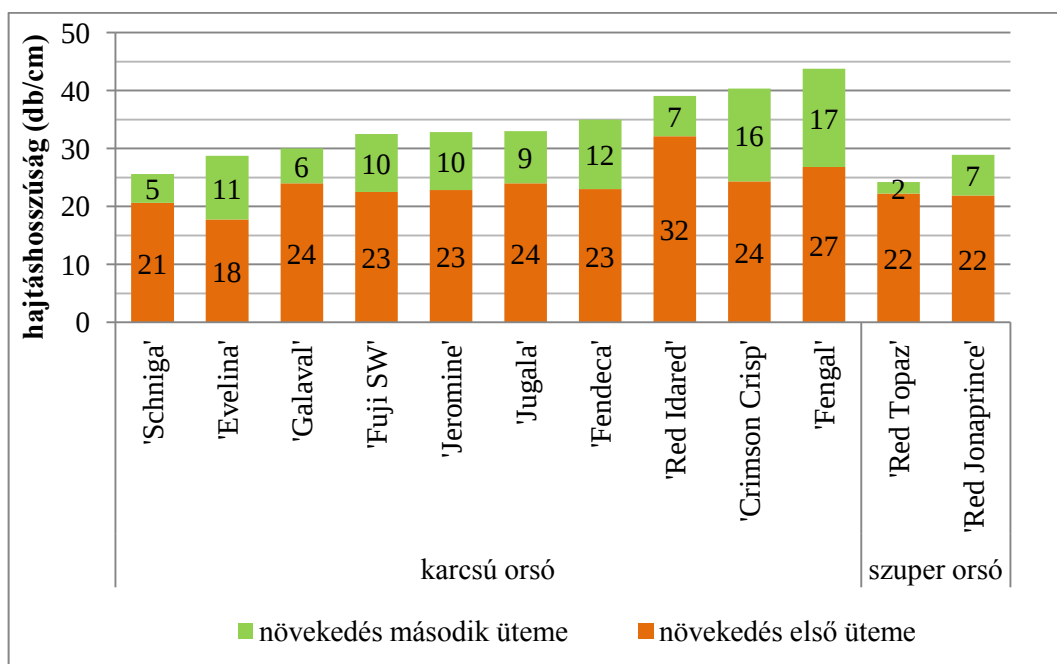
Vizsgálataink során nyomon követtük a hajtásnövekedés időbeni megvalósulását, a hajtásnövekedési dinamikát is (26. ábra).



26. ábra: Almafajták hajtásnövekedési dinamikája (Nyírbátor, 2014)

A hajtásnövekedés dinamikájában valamennyi fajtánál egy igen intenzív májusi növekedési periódus figyelhető meg. A 'Red Idared' fajtánál ez időben tovább, egészen június közepéig nyúlik. A többi fajta esetében viszont ekkor már a növekedés intenzitása jelentősen visszaesett. Július közepére a fajták többsége csúcsrügyben zárult.

A 27. ábrán láthatjuk a hajtásnövekedés alakulását a növekedés első és második ütemében.



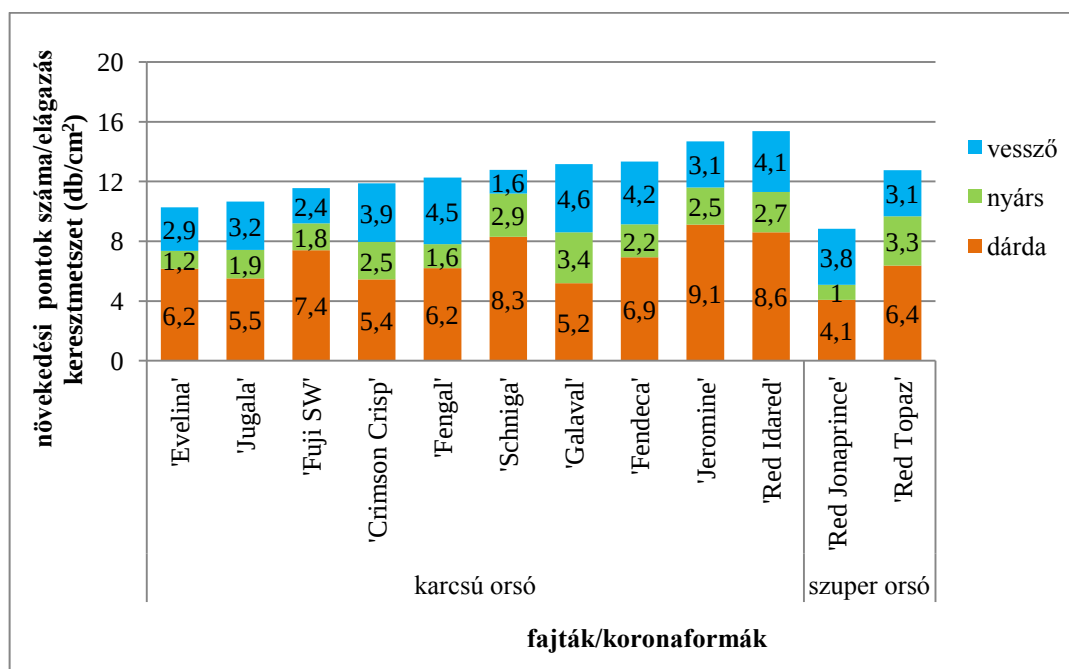
27. ábra: A hajtásnövekedés alakulása az első és második növekedési ütemben (Nyírbátor, 2014)

A július közepén csúcsrügyben záródott fajták hajtáshosszúsága nem a végleges értékeket jelenti, ugyanis számos fajta esetében jelentős mértékű volt az újrainduló hajtásnövekedés. Ez vélhetően összefüggésben van a szokásosnál jóval csapadékosabb őszi időjárással.

A csúcsrügyben záródás utáni hajtásnövekedés legnagyobb mértékű volt a 'Fengal' és a 'Crimson Crisp' fajtánál (16-17 cm). E két fajta végleges hajtáshosszúsága így elérte, meghaladta a 40 cm-t. Karcsú orsó fák a többi fajta 5-12 cm regeneratív hajtásnövekedéssel jellemezhető. Szuper orsó koronán nevelt 'Red Jonaprince' és a 'Red Topaz' ettől jóval alacsonyabb értékekkel jellemezhető (2-7 cm).

Az újrainduló növekedésnek köszönhetően karcsú orsó koronán 2014-ben a fajták többsége 30 cm feletti növedékeket képzett.

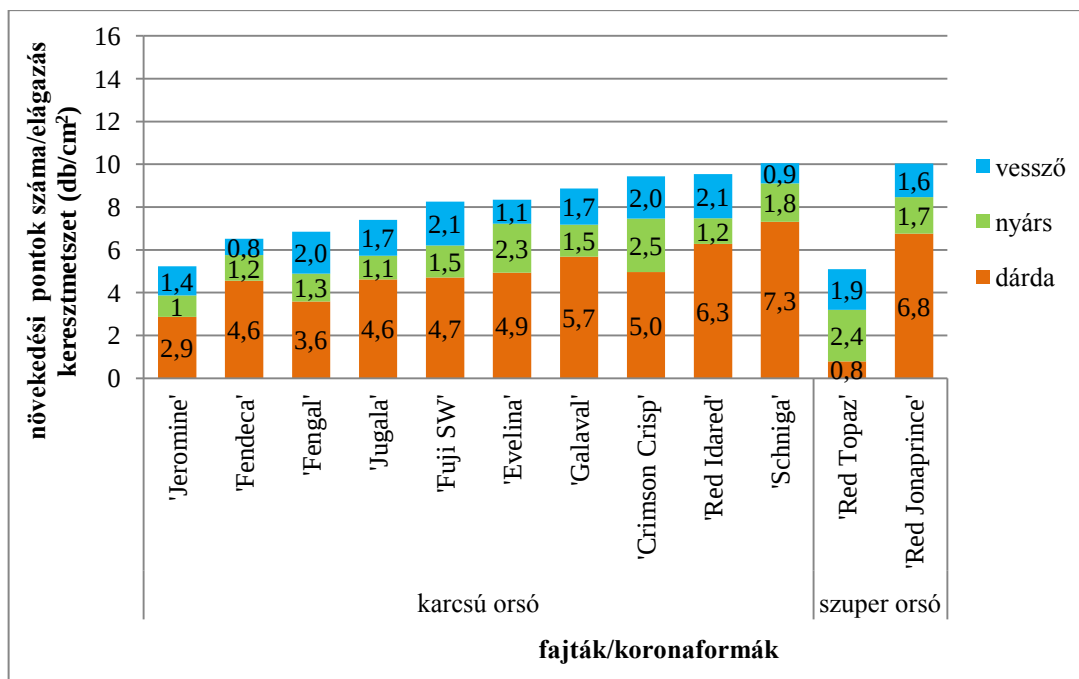
Az **28-29. ábrán** láthatjuk az almafajták növekedési pontjainak fajlagos számát a vizsgált években.



28. ábra: Almafajták növekedési pontjainak fajlagos száma (Nyírbátor, 2013)

A növekedési pontok fajlagos számának tekintetében (amely magában foglalja a dárda, a nyárs és a vessző számot) azt láthatjuk, hogy 2013-ban karcsú orsó koronán a legmagasabb értékekkel a 'Red Idared' és a 'Jeromine' fajta rendelkezett (14,7-15,9 db/cm²). Az adatok alapján mérsékelt elágazódó képességgel jellemezhető az 'Evelina' és a 'Jugala' fajta (10,3-10,6 db/cm²). Szuper orsó koronán a 'Red Jonaprince' elágazásszáma igen alacsonynak mondható (8,9 db/cm²).

A növekedési pontok fajlagos számának megoszlásában valamennyi fajtánál jellemző tulajdonság, hogy a legnagyobb hányadot a dárdák száma teszi ki (40-65%). Ezt követi a vessző szám (10-40%), míg a legkisebb részarányt a nyársak jelentik (10-25%).



29. ábra: Almafajták növekedési pontjainak fajlagos száma (Nyírbátor, 2014)

A 2014-es évben a növekedési pontok fajlagos száma valamennyi fajta esetében elmaradt az előző évitől. A fajták közül a 'Red Idared' 2013-hoz hasonlóan 2014-ben is magas értékekkel jellemezhető (9,6 db/cm²). Ennél csak a 'Schniga' mutatott jobb elágazódást (10 db/cm²). Érdekes, hogy a 'Jeromine' fajta az előző év magas értékei után ezúttal alacsony mutatóval rendelkezik (5,3 db/cm²). Szuper orsó fákön a 'Red Topaz' jellemezhető kismértékű elágazódással 2014-ben (5,1 db/cm²).

A növekedési pontok megoszlásában hasonlóan az előző évhez *a dárdák részaránya a meghatározó (50-70%), a nyársak (15-30%) és a vesszők (10-30%) aránya viszont kiegyenlítődött.*

A fajták termőrész képzési tulajdonságai alapján mindkét évben magas mutatókkal rendelkezik a 'Red Idared', a 'Schniga' és a 'Galaval' fajta. A vizsgált fajták többsége egy alacsonyabb és egy magasabb értékű évvel jellemezhető.

5.2. Az almafajták terméshezási tulajdonságai

5.2.1. Az almafajták virágzási és betakarítási ideje

Az 5. táblázatban mutatjuk be a vizsgált almafajták virágzási idejét.

	2014	2015
'Fengal'	04.07.	04.22.
'Fendeca'	04.07.	04.21.
'Galaval'	04.10.	04.24.
'Jugala'	04.10.	04.24.
'Schniga'	04.06.	04.20.
'Early Red One'	04.05.	04.22.
'Red Cap'	04.08.	04.23.
'Jeromine'	04.08.	04.23.
'Fuji SW'	04.09.	04.23.
'Red Jonaprince'	04.07.	04.21.
'Evelina'	04.07.	04.21.
'Red Idared'	04.07.	04.20.
'Crimson Crisp'	04.10.	04.25.
'Red Topaz'	04.06.	04.21.

5. táblázat: A vizsgált almafajták virágzási ideje (Nyírbátor, 2014-2015)

A fajták virágzási idejének megadásánál a központi virágok nyílásának kezdetét vettük alapul. 2014-ben a korai tavaszodásnak köszönhetően már április első hetében (04.05.) megindult a fák virágzása. 2015-ben ennél két héttel később (04.20.) történt az első virágok nyílása. A virágzást legkorábban és a legkésőbb kezdő fajta között mindkét évben 5 nap eltérést tapasztaltunk.

A virágzási idejének alapján a következő csoportba sorolhatjuk az almafajtákat:

- **korán virágzók:** 'Fengal', 'Fendeca', 'Schniga', 'Early Red One', 'Red Jonaprince', 'Evelina', 'Red Idared', 'Red Topaz',
- **középidőben virágzók:** 'Red Cap', 'Jeromine', 'Fuji SW',
- **későn virágzók:** 'Galaval', 'Jugala', 'Crimson Crisp'.

Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a virágzás idejét a különböző évjáratok jelentős mértékben képesek befolyásolni, így a fajták ezen szempont szerinti csoportosítása a két vizsgált év alapján inkább csak tájékoztató jellegűnek tekinthető.

A **6. táblázatban** tüntettük fel a vizsgált almafajták betakarításának időpontjait.

	2013	2014
‘Fengal’	08.27.	08.26.
‘Fendeca’	08.27.	08.26.
‘Galaval’	08.30.	08.24.
‘Jugala’	09.03.	08.24.
‘Schniga’	09.03.	08.29.
‘Early Red One’	09.13.	09.17.
‘Red Cap’	09.15.	–
‘Jeromine’	09.13.	09.17.
‘Fuji SW’	09.19.	09.11.
‘Red Jonaprince’	09.13.	09.17.
‘Evelina’	09.30.	09.25.
‘Red Idared’	09.30.	10.03.
‘Crimson Crisp’	09.12.	09.11.
‘Red Topaz’	09.30.	09.28.

6. táblázat: A vizsgált almafajták betakarításának időpontjai (Nyírbátor, 2013-2014)

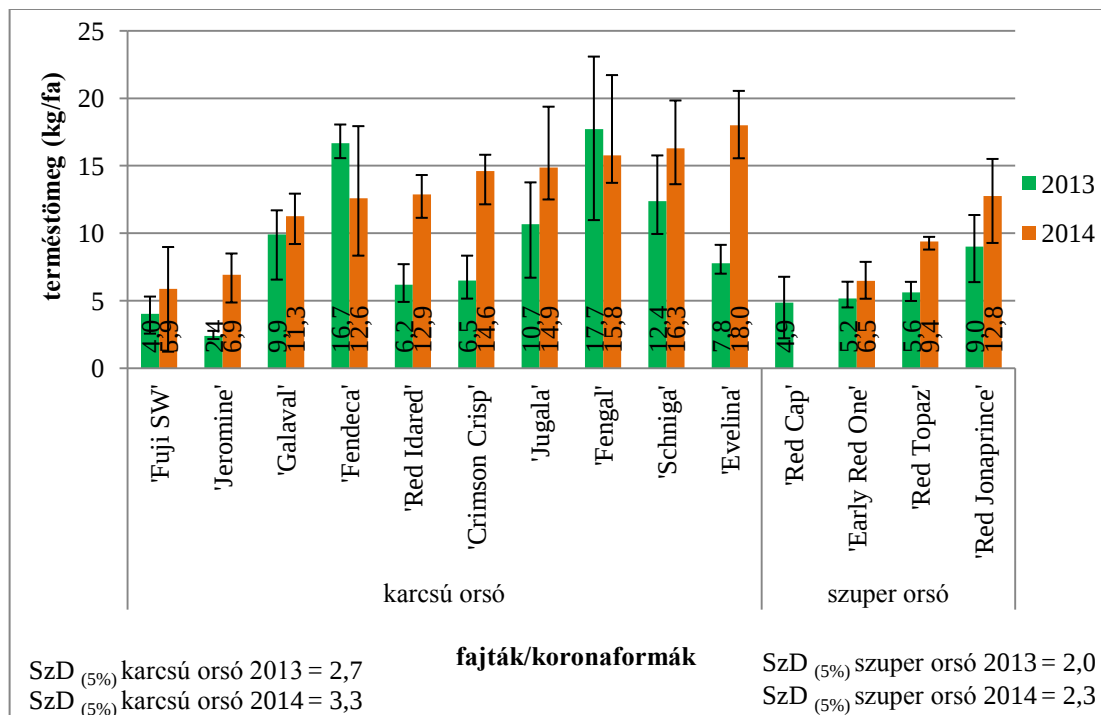
A vizsgált almafajták szüretét az adott kísérleti térben augusztus végén kezdtük. Legkorábban takarítottuk be a ‘Gala’ fajtakör változatait (‘Fengal’, ‘Fendeca’ ‘Galaval’, ‘Jugala’, ‘Schniga’) amelyek érése 6-8 napot tett ki a két évben. Szeptember közepén szedtük a ‘Red Delicious’ fajtakör tagjait (‘Early Red One’, ‘Red Cap’, ‘Jeromine’), illetve a ‘Fuji SW’, a ‘Crimson Crisp’ és a ‘Red Jonaprince’ fajtát. Szeptember végén került betakarításra az ‘Evelina’, a ‘Red Idared’ és a ‘Red Topaz’ fajta.

A ‘Jugala’ fajta szüreti ideje a két vizsgált évben nagy eltérést mutat. Ez annak köszönhető, hogy 2013-ban a fajtát túlrett állapotban szüreteltük, ugyanis az elvárt nagy kiterjedésű fedőszín-borítottsága, illetve színmélysége hosszú ideig nem alakult ki. Kedvező érettségi állapotban ugyanis a gyümölcs felszíne még kevésbé színeződött, fakó volt (**8. sz. melléklet**). 2014-ben a szüreti időpont megválasztásánál már az optimális érettséget vettük figyelembe. A gyümölcsök színeződése ekkor az előző évhez hasonlóan ugyancsak gyenge volt. A fajta legnagyobb előnyének viszont a külföldi leírások épp a korai érését és kiváló színeződését tartják. Az eddigi vizsgálatok alapján azonban ezek az előnyök hazánkban nem érvényesültek.

Valamennyi fajtát egy menetben takarítottunk be. Ez alól csak a ‘Schniga’ jelent kivételt, ugyanis ezt a fajtát az elhúzódó és heterogén színeződése miatt csak több menetben lehetett leszüretelni.

5.2.2. Az almafajták terméshezamai

A **30. ábrán** kerülnek bemutatásra az almafajták fánkenti terméshezamai.

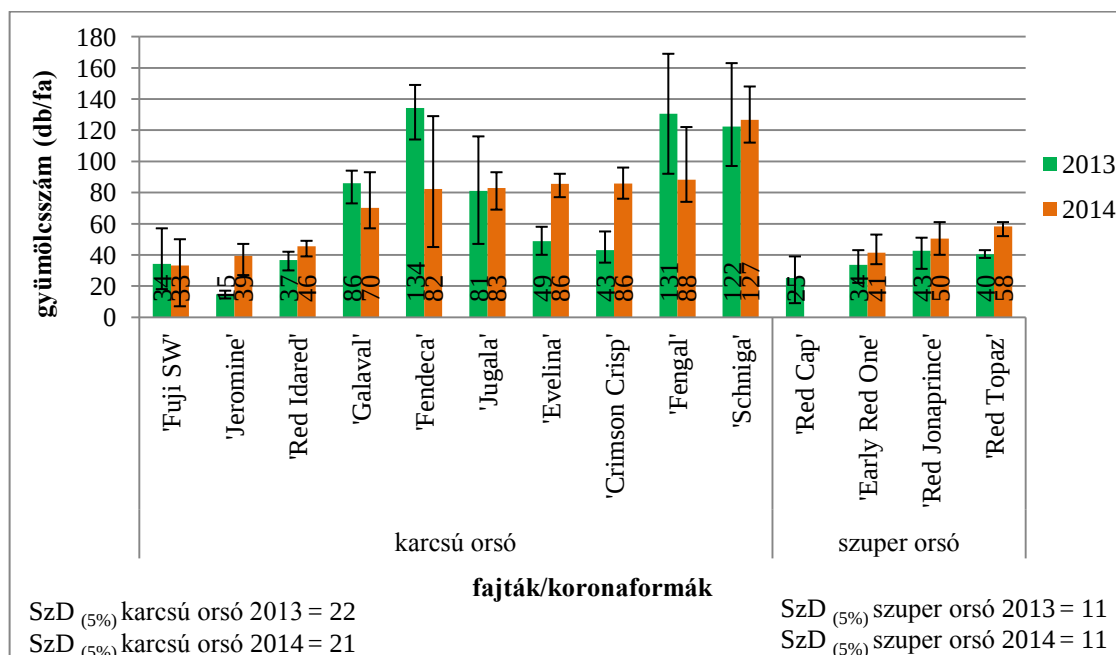


30. ábra: Almafajták fánkenti termés mennyiségei (Nyírbátor, 2013-2014)

A fánkenti gyümölcsmennyiségeket illetően (**30. ábra**) két fajta kivételével ('Fengal', 'Fendeca') a 2014-es évben szüreteltük a magasabb hozamokat. Az említett két 'Gala' változat 2013-ban kiemelkedően nagy termést produkált (17-18 kg/fa), ami mérsékeltebb következő évi rügyberakódottságot (**21-22. ábra**), az előző évihez képest pedig alacsonyabb termést eredményezett. Mindezekkel együtt a karcsú orsó koronán nevelt fajták közül ezen két változat, valamint 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. Ez nem meglepő, ugyanis ezen fajták jellemezhetők a legkisebb faméretekkel is (**10-13. ábra**). A 'Fuji SW' mindezek mellett igen nagy szórással is rendelkezik, ami a szakaszos terméshezásnak a jele.

Szuper orsó koronán kiemelendő a 'Red Jonaprince' igen jónak mondható eredménye (9-13 kg/fa), ami egy nagyobb térállású és méretű karcsú orsó koronán nevelt fa esetében sem számítana alacsony termésnek.

A fánkénti gyümölcsszámok alakulását a **31. ábrán** tüntettük fel.



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

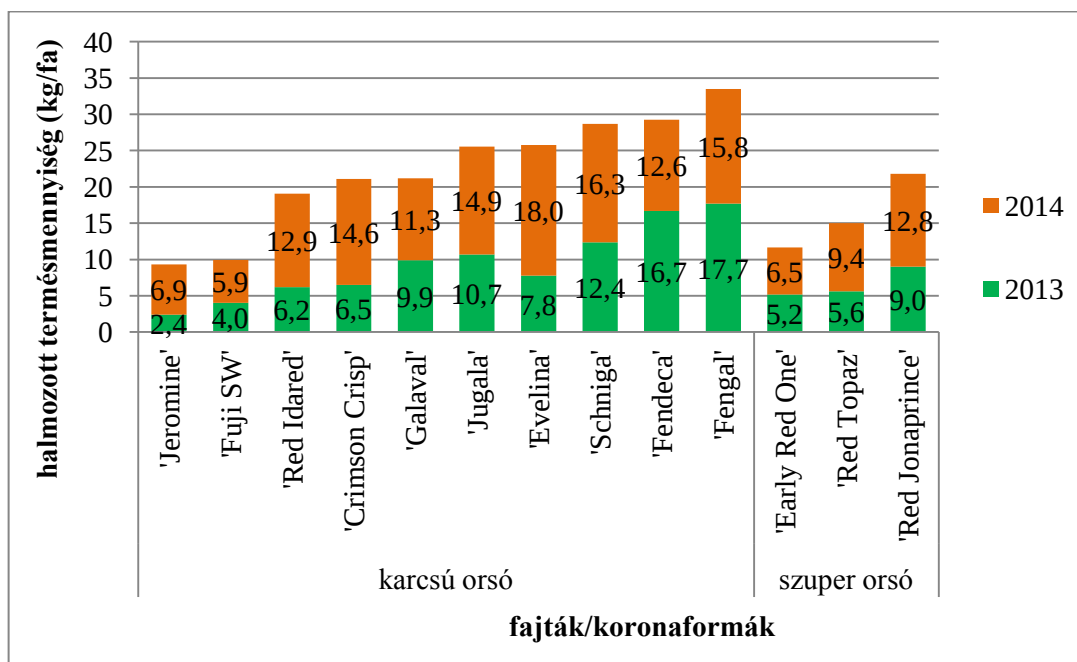
A fánkénti gyümölcsszámok alakulása érthetően nagy hasonlóságot mutat a terméstmégek értékeivel. *Mindkét évben igen nagyszámú gyümölcsöt szüreteltünk a 'Schniga' fájáról (122-127 db/fa), amit sorrendben a 'Fengal' és a 'Fendeca' követ.* A legkisebb értékekkel ugyancsak a 'Fuji SW' és a 'Jeromine' rendelkezik (15-34 db/fa, illetve 33-39 db/fa). A szuper orsó koronaformájú fajták közül a magasabb terméstmeggel (kg/fa) rendelkező 'Red Jonaprince' a gyümölcsszámok (db/fa) vonatkozásában nem mutat a többi fajtaéhoz képest jelentős eltérést. Ez a fajta igen nagy gyümölcsméreteinek köszönhető.

A térállások viszonylatában elmondható, hogy a karcsú orsó fákön elérhető magasabb fánkénti 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 fánkénti gyümölcsszámok szempontjából a fajta tulajdonságai dominánsabbak, mint a térállásbeli eltérések.

A fánkénti termésszámok (db/fa) megoszlásában a két év között nem látunk olyan határozott különbséget, mint a terméstmeg (kg/fa) vonatkozásában. Ebben a vizsgált évek eltérő termésritkítási gyakorlata is szerepet játszik. A 2013-as évben, amikor is erős tavaszi lehűlés (márciusi fagyok) károsította az ültetvényt, termésritkítás

nem került elvégzésre, ami esetenként az optimálisnál nagyobb gyümölcsterhelés kialakulását jelentette. A 2014-ben látható, optimumhoz közelítő gyümölcszám értékek pedig a vegyszeres és kézi termésritkítás után kialakult terhelést jelentik.

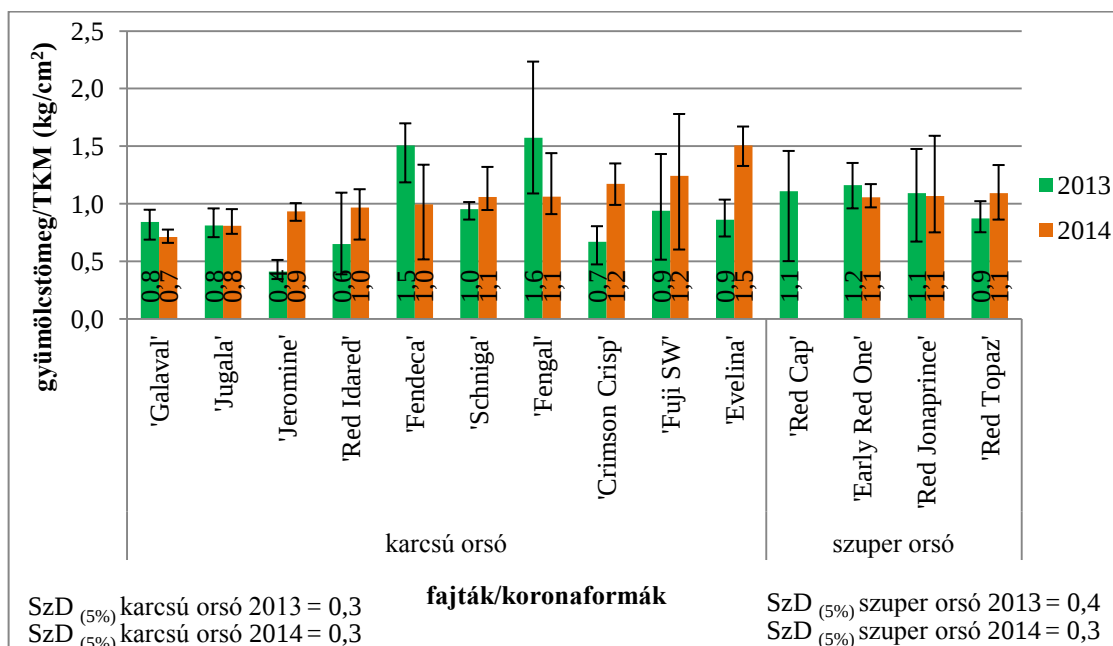
A 32. ábrán láthatók a fajták két évi halmozott termésmennyiségei.



32. ábra: Almafajták halmozott termésmennyisége (Nyírbátor, 2013-2014)

A két vizsgált év halmozott termésmennyiségeit tekintve a 'Gala' változatok produkálták a legnagyobb értékeket, amelyek közé csak az 'Evelina' fajta tudott beékelődni. A 'Fengal', a 'Fendeca' és a 'Schniga' 29-34 kg/fa halmozott hozamai kiemelkednek, amelyeket követnek az 'Evelina', a 'Jugala', a 'Galaval', a 'Crimson Crisp' és a 'Red Idared' 19-26 kg/fa értékei. A 'Jeromine' és a 'Fuji SW' 9 kg/fa kétéves termései a többi fajtától erősen elmaradnak. Szuper orsó fákön szintén kedvezőnek tekinthető a 'Red Jonaprince' eredménye (22 kg/fa).

A 33. ábrán mutatjuk be az almafajták fánkenti fajlagos termésmennyiségét.



33. ábra: Almafajták fánkenti fajlagos termésmennyisége (Nyírbátor, 2013-2014)

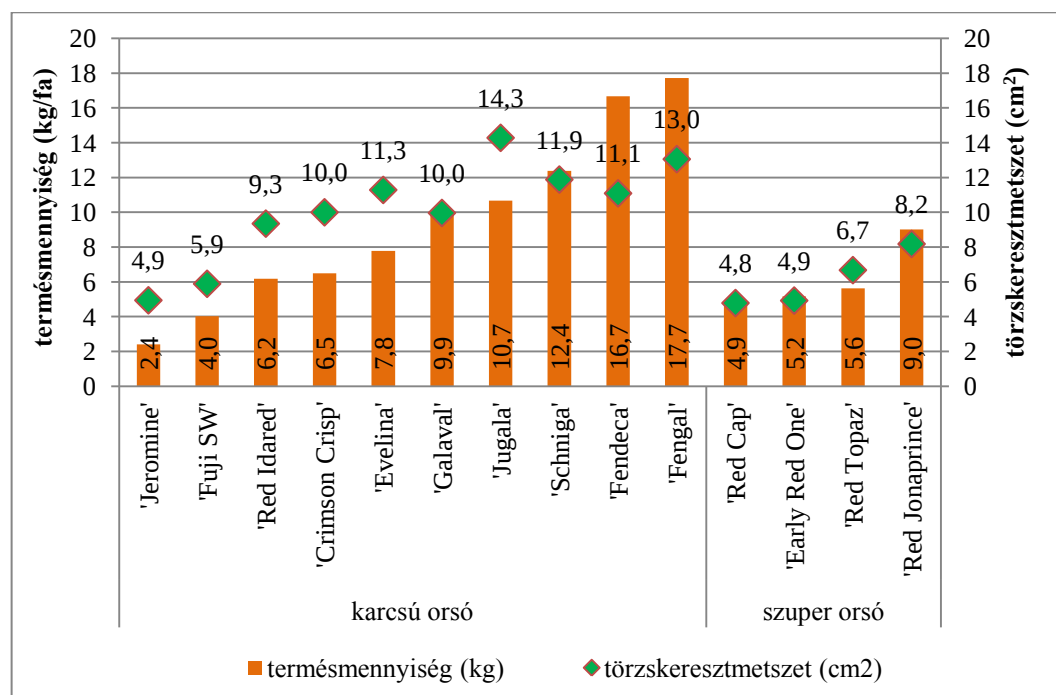
A fánkenti termésmennyiségek törzskeresztmetszetre való fajlagosításával lehetőségünk van az egyes fajtákat és művelésmódokat egzaktabb módon összehasonlítani a terméshozás szempontjából. A 2013-as évben kiemelkedik az abszolút hozamokban is nagy termékenységet mutató 'Fengal' és 'Fendeca' fajta (1,5-1,6 kg/cm²). 2014-ben pedig az 'Evelina', a 'Fuji SW' és a 'Crimson Crisp' rendelkezik a legmagasabb mutatókkal (1,2-1,5 kg/cm²). A térállások vonatkozásában látható az is, hogy a fajlagosított termésadatok mérséklék a karcsú és szuper orsó korona abszolút hozamai között meglévő nagyobb különbséget. Ez a szuper orsó fák kisebb törzskeresztmetszeti értékéből adódik.

Érdekes összehasonlítani az egyes fajták fánkenti fajlagos termésadatait az abszolút értékekkel. Ezek alapján, a vizsgált évek eredményeit figyelembe véve a következőképpen sorolhatjuk be a fajtákat:

- ❖ *magas abszolút és magas fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Fengal', 'Fendeca', 'Red Jonaprince', 'Schniga',
- ❖ *közepes abszolút és magas fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Evelina',
- ❖ *közepes abszolút és közepes fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Red Topaz', 'Red Idared', 'Crimson Crisp',

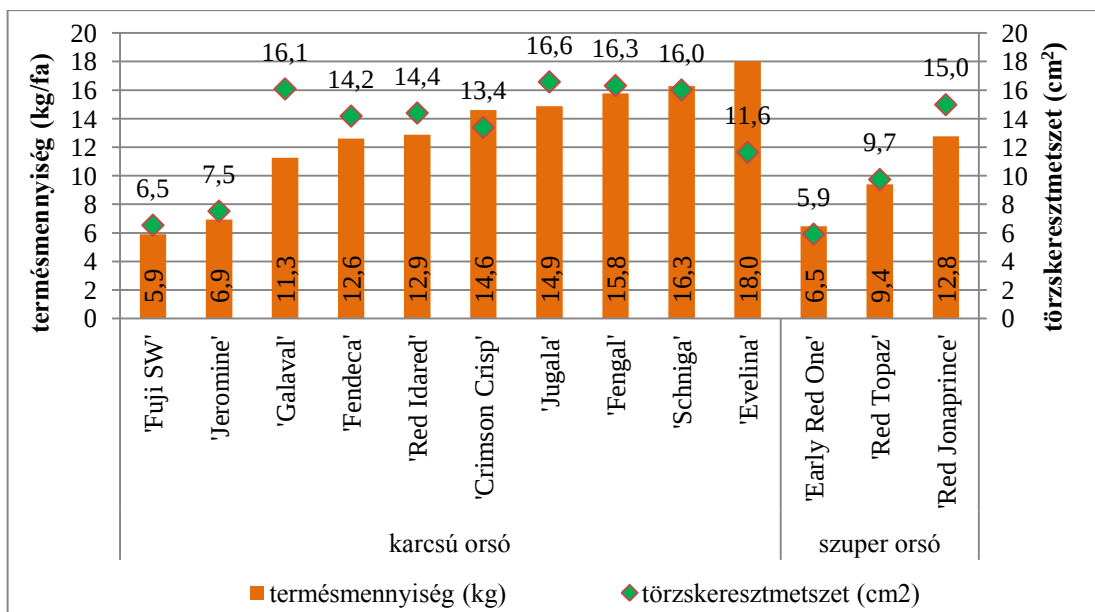
- ❖ *közepes abszolút és alacsony fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Galaval', 'Jugala',
- ❖ *alacsony abszolút és magas fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Fuji SW', 'Early Red One', 'Red Cap',
- ❖ *alacsony abszolút és alacsony fajlagos hozamokkal rendelkeznek:* 'Jeromine'.

A 34-35. ábrán összevetettük a fák generatív és vegetatív teljesítményét kifejező mutatók közül a termésmennyiségeknek és a törzskeresztmetszeteknek az alakulását.



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

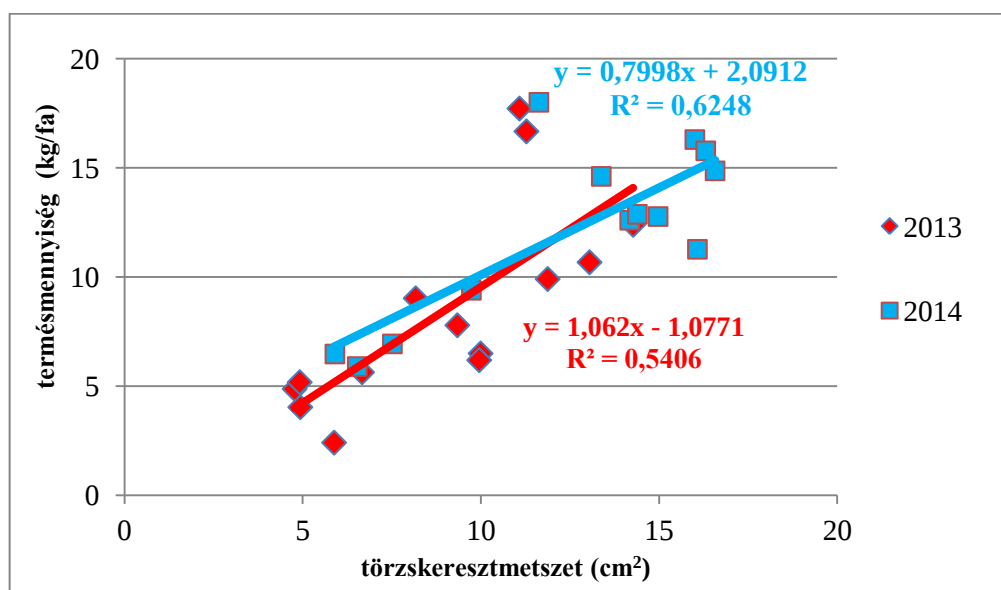
Összevetve a fánkenti gyümölcstömegek alakulását a törzsvastagsági értékekkel, megállapítható, hogy *a fajták többségénél a nagyobb vegetatív teljesítmény mellé magasabb terméseredmény párosult*. A törzs méreteihez képest 2013-ban relatíve kisebb hozamokat ért el a 'Red Idared', a 'Crimson Crisp' és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



35. 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.

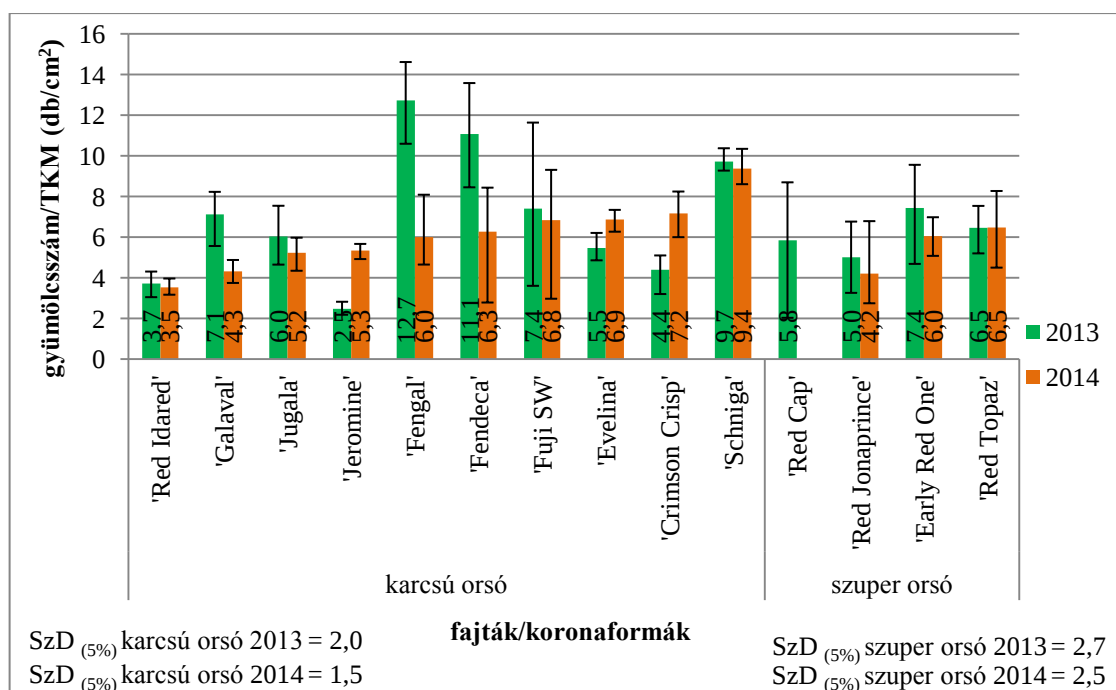
A fánkénti termésmennyiség és a törzskeresztmetszet között fennálló kapcsolatot a korrelációs koefficiens is megerősíti, amelyet a 36. ábrán láthatunk.



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

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

A 37. ábrán láthatók a fánkénti fajlagos gyümölcsszámok.



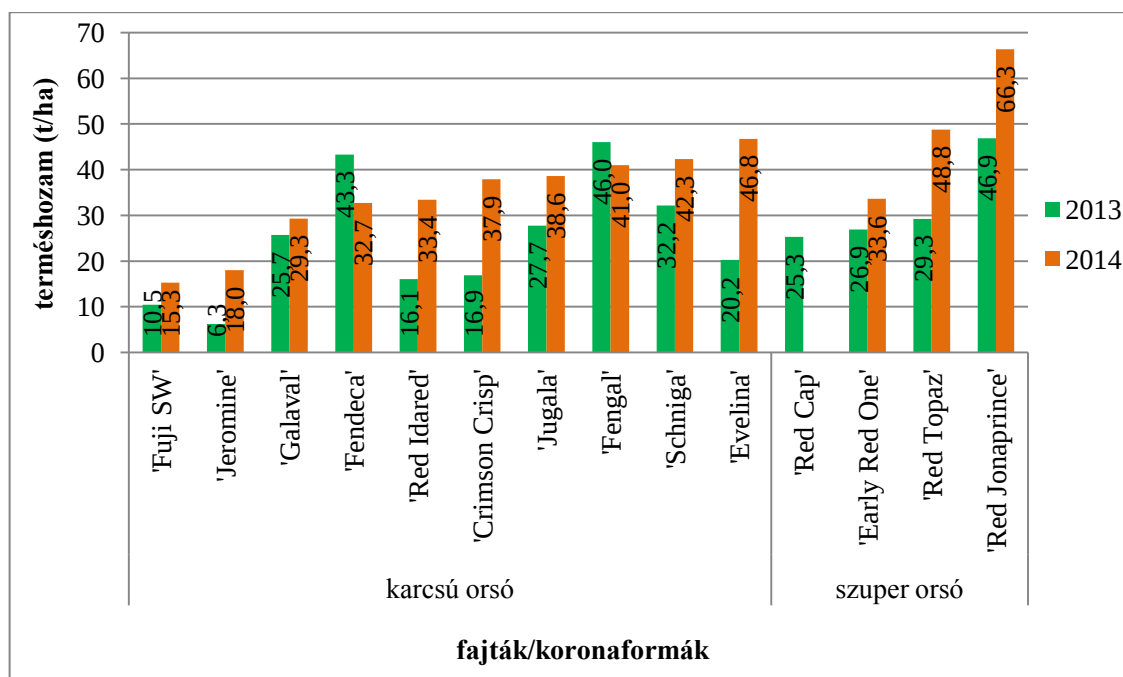
37. ábra: Almafajták fánkénti fajlagos gyümölcsszáma (Nyírbátor, 2013-2014)

A fajlagos terméshozam adatok közül a gyümölcsszámok vonatkozásában is jól megmutatkoznak a vizsgált évek gyümölcsterhelésbeli differenciái. 2013-ban a fajták értékei 3,7-12,7 db/cm² között változtak. Különösen magasnak mondható a 'Schniga', a 'Fendeca' és a 'Fengal' 9,7-12,7 db/cm² közötti mutatója, ami jól jelzi, hogy erős tavaszi lehűlések ellenére is igen nagyszámú gyümölcs kinevelésére képesek. 2014-ben vegyszeres és kézi termésritkítás után az előző évihez képest alacsonyabb, 3,5-9,4 db/cm² fajlagos gyümölcsterhelés alakult ki a fákon.

Jól látható az is, hogy *a szuper orsó koronájú fajtákra jellemző 30-50 db-os fánkénti gyümölcsszám (31. ábra) – ami jóval elmarad a karcsú orsó fák hasonló*

értékeitől – a törzs vastagságához viszonyítva közel azonos, vagy akár nagyobb gyümölcssterhelést is jelent, mint a karcsú orsó fák esetében.

A hektáronkénti terméshozamok a **38. ábrán** kerülnek bemutatásra.



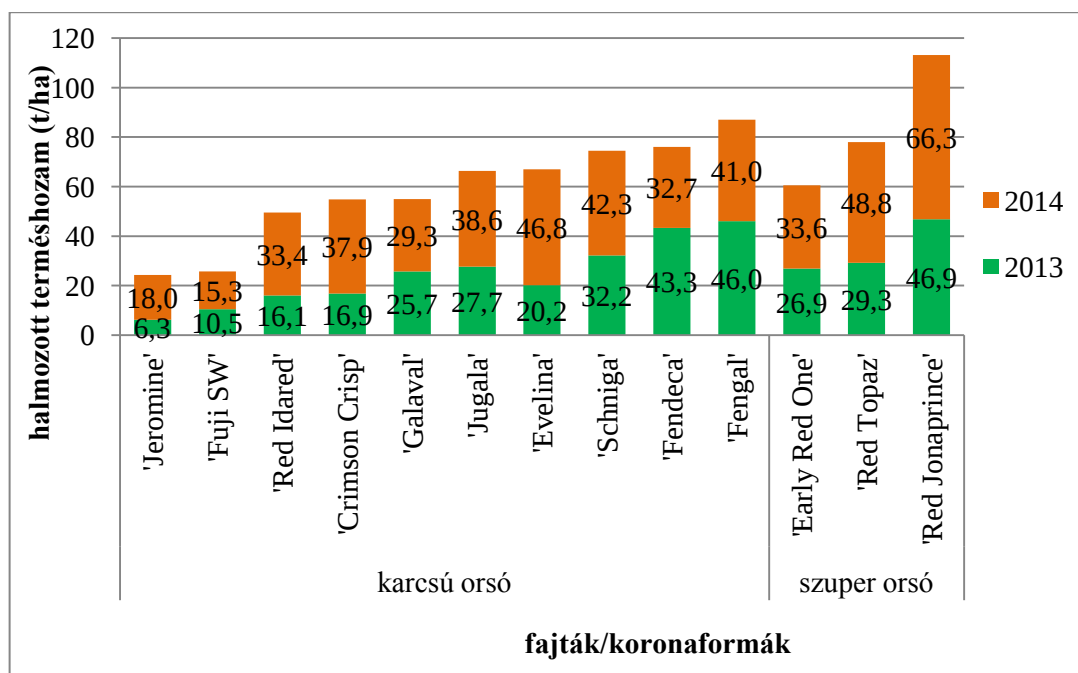
38. ábra: Almafajták hektáronkénti hozamainak alakulása (Nyírbátor, 2013-2014)

A hektáronkénti hozamokat (38-39. ábra) tájékoztató jelleggel mutatjuk be, amelyeket a fajtánkénti hét vizsgált fa terméseredményéből számítottunk ki. E tekintetben az egyes fajták termőképessége mellett természetesen az eltérő térállások, koronaformák is fontos szerepet játszottak. **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.** Ez mutatja, hogy termőképességük már a termőre fordulás időszakában is kiemelkedő. 2014-ben hasonló értékeket már a 'Schniga', az 'Evelina', valamint a 'Red Topaz' is képes volt elérni. 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 korábbi nagy hozamok jelentkezését illetően látványos különbségnek mondható az ábrán az is, hogy a 'Jeromine', a 'Red Idared', a 'Crimson Crisp' és az 'Evelina' fajtáknál a négyéves fák termései több mint kétszeresükre nőttek az előző

évihez képest. A többi fajtánál ennél jóval kisebb volt a hozamnövekedés mértéke (15-60%).

A **39. ábra** szemlélteti az almafajták hektáronkénti halmozott hozamainak az értékeit.



39. ábra: Almafajták hektáronkénti halmozott hozamainak az alakulása
(Nyírbátor, 2013-2014)

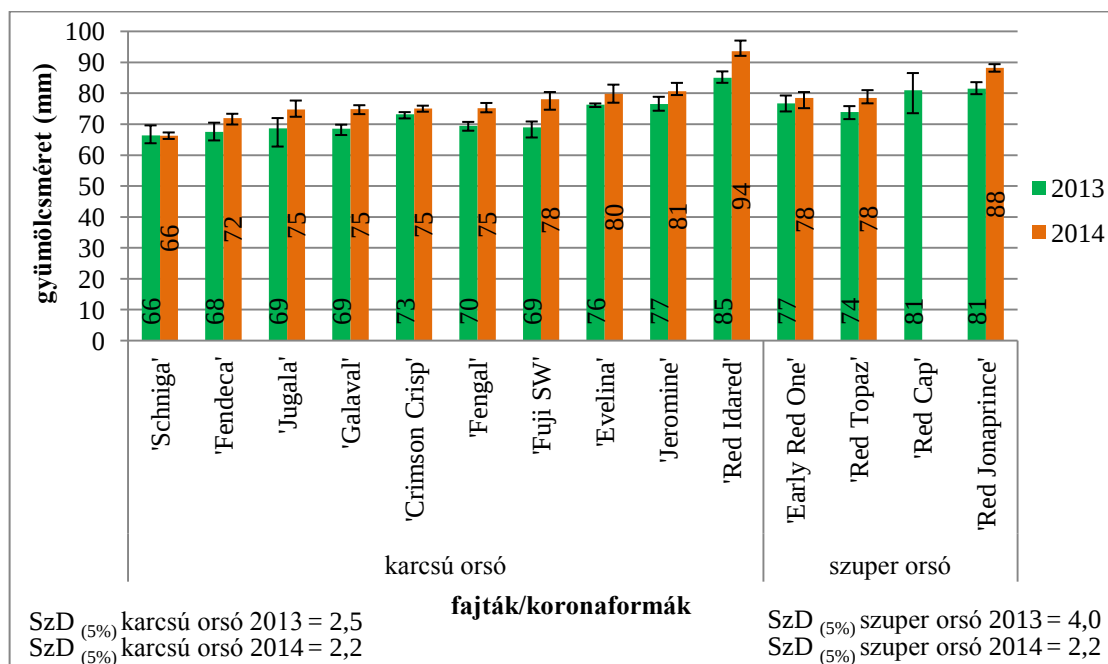
A vizsgált évek halmozott termés hozamai alapján a karcsú orsó koronaformájú fajták közül egyértelműen a 'Gala' változatok emelkednek ki. A fajtakörön belül azonban az egyes mutánsok termőképessége jelentős eltérést mutat (55-87 t/ha halmozott termés). A 'Gala' fajták mellett a két év adatai alapján jónak mondható eredményt ért még el az 'Evelina' fajta (62 t/ha). A 'Crimson Crisp', illetve a 'Red Idared' fajta pedig gyakorlatilag az alacsonyabb termőképességet mutató 'Gala' változat, a 'Galaval' értékeivel egyezik meg. A legalacsonyabbnak a 'Jeromine' és a 'Fuji SW' összesített hozamai mutatkoztak (24-25 t/ha).

A legnagyobb halmozott termésmennyiséget (az összes vizsgált fajtát is beleértve) a szuper orsó koronán nevelt 'Red Jonaprince' érte el (113 t/ha). A hasonló művelési rendszerű 'Red Topaz' és 'Early Red One' termései ettől jóval elmaradtak (60-76 t/ha).

5.3. Az almafajták gyümölcsminőségének mutatói

5.3.1. A gyümölcsök mérete, tömege és alakja

A 40. ábrán mutatjuk be az almafajták gyümölcsméretének alakulását.



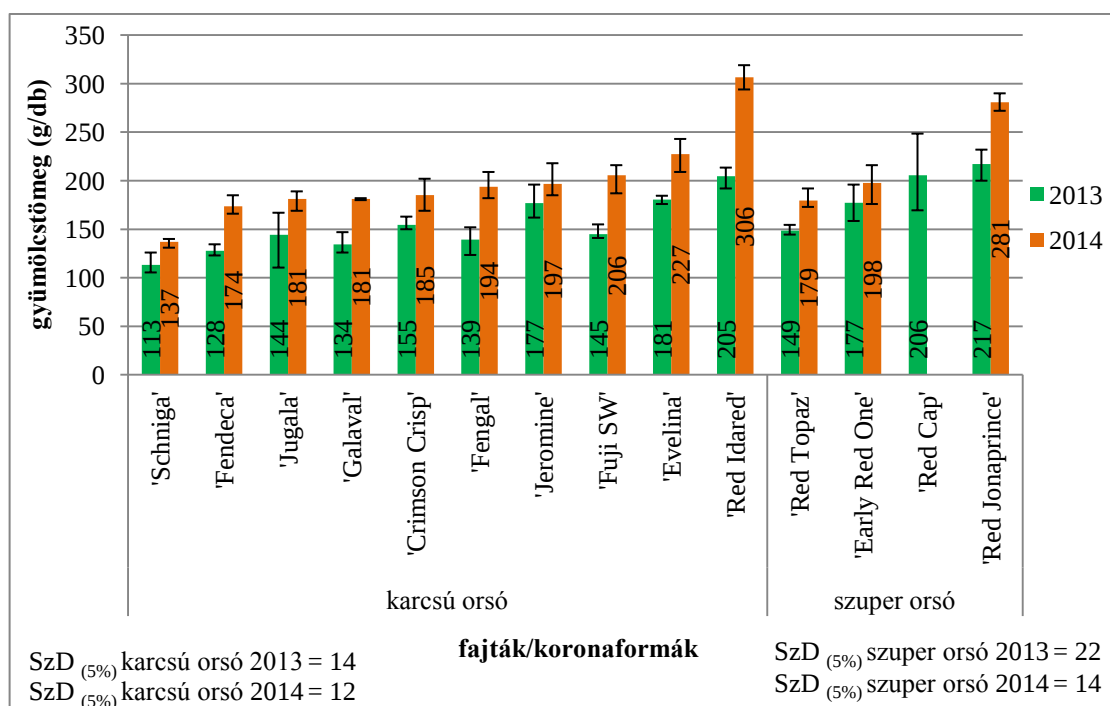
40. ábra: Almafajták gyümölcsseinek mérete (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcsméretetek tekintetében (40. ábra) jól megmutatkozik a két év eltérő gyümölcsterhelése. 2013-ban nagyobb fajlagos (30. ábra) és abszolút (34. ábra) termékek mellett a gyümölcsök mérete természetesen alacsonyabb volt. Ekkor az egyes fajták értékei 66 és 85 mm között változtak. Kisebb gyümölcsöket hoztak a 'Gala' változatok (66-69 mm), nagyobbakat a 'Red Idared', a 'Red Jonaprince', és a 'Red Cap' (81-85 mm). *Valamennyi fajta esetében az elért gyümölcsméret így lehetővé tette az „étkezési minőségű” almaként való értékesítést.*

2014-ben a 'Schinga' kivételével minden fajta esetében nagyobb méretű termékeket szüreteltünk. Ekkor már a genetikailag egyébként közepes méretekkel rendelkező 'Gala' változatoknál is *igen jónak mondható 72-75 mm közötti gyümölcsöket kaptunk.* A 'Fendeca' fajta gyümölcsfejlődését a 9. sz. mellékletben mutatjuk be.

Gyümölcsméretükkel 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 (10. sz. melléklet) már túlzottnak is tekinthető, ami több okból is negatív sajátosság lehet (csomagolás, tárolás). Az igen nagy gyümölcsméret kialakulásában vélhetően az csapadékos őszi időjárás is szerepet játszott. **A 'Red Jonaprince' fajtával kapcsolatban** pedig az emelhető még ki, hogy amint az előzőekben láthattuk, a legnagyobb hektáronkénti hozamokkal rendelkezik (38-39. ábra), annak ellenére, hogy fánkenti gyümölcsszámai nem a legmagasabbak voltak. **Az igen nagy terméseredményt** ennél a fajtánál tehát **egyrészt a szuper orsó koronaforma (nagyobb hektáronkénti tőszám), másrészt pedig az igen nagy gyümölcsméret jelentette.**

A 41. ábrán az almafajták gyümölcstömegének alakulását tüntettük fel.



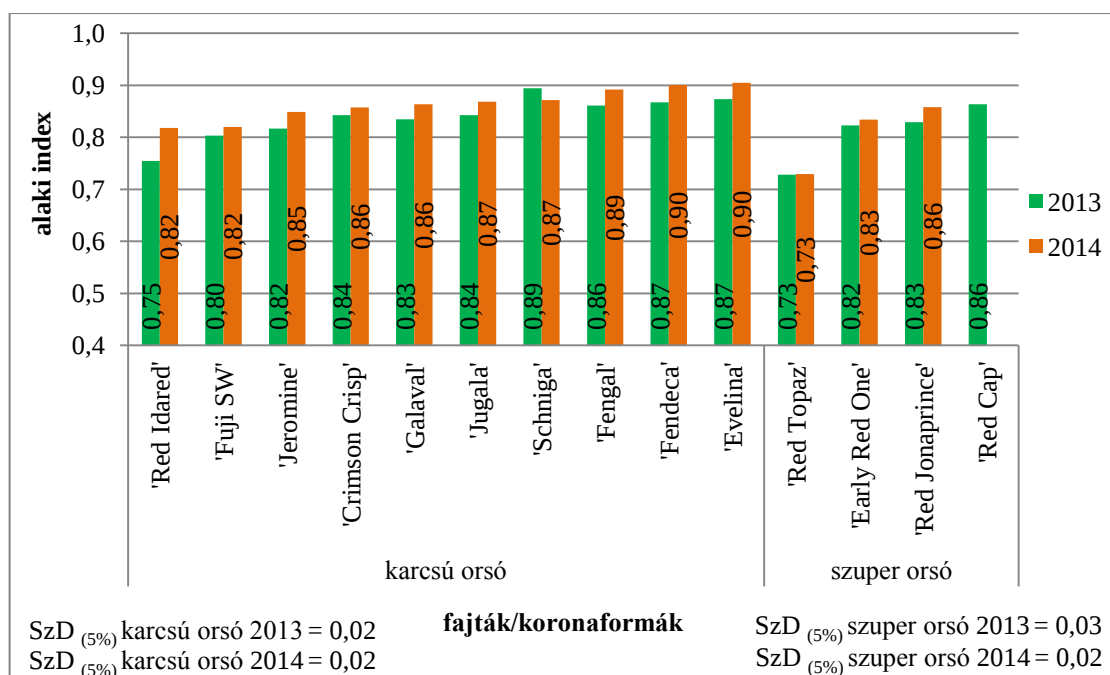
41. ábra: Almafajták gyümölcseinek tömege (Nyírbátor, 2013-2014)

A gyümölcstömeg tekintetében (41. ábra) látható, hogy azok alakulása szoros összefüggést mutat a gyümölcsméretekkel (40. ábra). Ezek szerint **mindkét évben a legnagyobb tömegű terméseket a 'Red Idared' (205, illetve 306 gramm), valamint a 'Red Jonaprince' (217, illetve 281 gramm) fájáról szüreteltük.** Előbbi fajta esetében, mind a két év viszonylatában kapott 100 grammos különbség, mind a 2014-es év 300 grammot meghaladó gyümölcstömege rendkívüli eredménynek mondható. A fajták

közül a legkisebb értékekkel a gyümölcsméretehez (mm) hasonlóan a korai érésű 'Gala' változatok jellemezhetők (113-194 gramm).

Érdekességgént jegyezhetjük fel azt is, hogy ugyanazon évjáraton belül (2014), az egyes fajták gyümölcstömegei ('Schniga' - 137 gramm, 'Red Idared' - 306 gramm) között akár 223%-os eltérés is lehet úgy, hogy azok frisspiaci értékesítésre egyaránt alkalmasak.

A 42. ábrán mutatjuk be az almafajták gyümölcseinek alakindexét.



42. ábra: Almafajták gyümölcseinek alakindexe (Nyírbátor, 2013-2014)

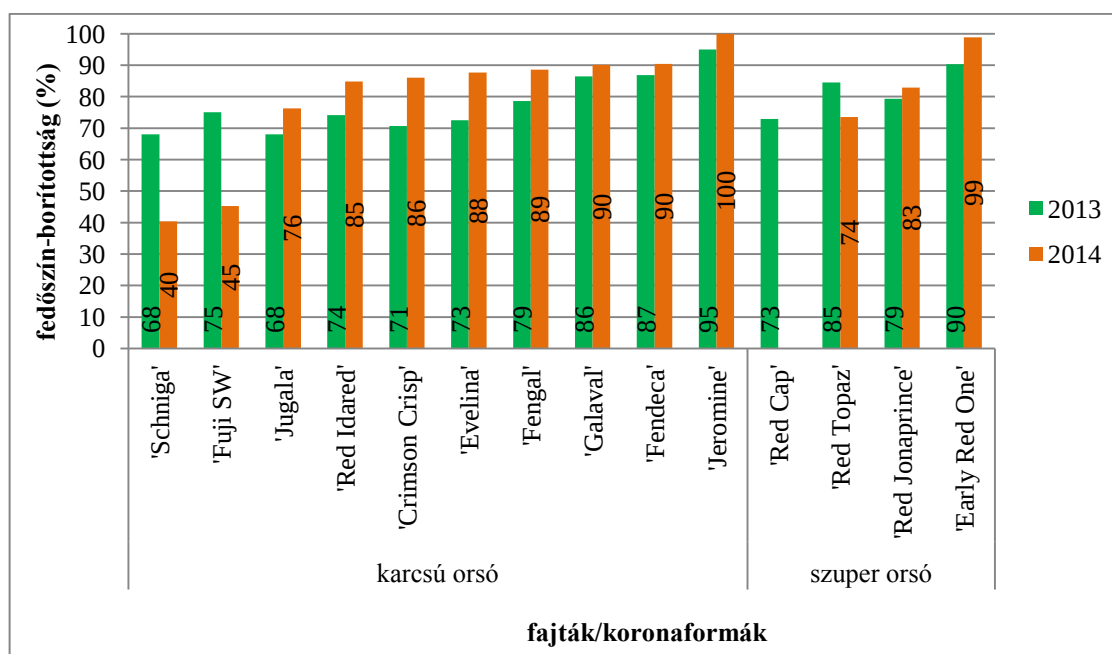
A gyümölcsök magasságából és szélességéből képzett hányados tekintetében a legtöbb fajta a standardnak mondható 0,8-0,9 közötti értékekkel rendelkezik. Ettől két fajta, a 'Red Topaz' és a 'Red Idared' tér el. A 'Red Topaz' fajta megőrizve az alapfajta tulajdonságait, mindkét évben laposabb gyümölccsel, 0,73-as alakindexel jellemezhető. A 'Red Idared' fajta érdekes módon 2013-ban (85 mm-es átmérő mellett) az alapfajtához hasonló lapított jellegű gyümölcsöt, 0,75-ös indexet ért el, míg 2014-ben (94 mm-es átmérő mellett) ettől nyújtottabb formájú termést, 0,82-es alakindexet produkált.

A '**Red Delicious**' fajtakör egyik sajátossága a megnyúlt gyümölccsalak, azaz az 1,0-nél nagyobb alakindex. Ennek kialakulása azonban környezeti hatások, illetve életkor függvénye is (TROMP, 1990; BASSI et al., 2010). Vizsgálatainkban a

fajtakörhöz tartozó 'Jeromine', 'Early Red One', 'Red Cap' fajták alakindexe 0,82-0,86 között változott, tehát egyiknél sem alakult ki a jellegzetes nyújtott gyümölcsforma (11. sz. melléklet).

5.3.2. A gyümölcsök színezettségének mutatói

A 43. ábrán látható az almafajták gyümölcseinek fedőszín-borítottsága.



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

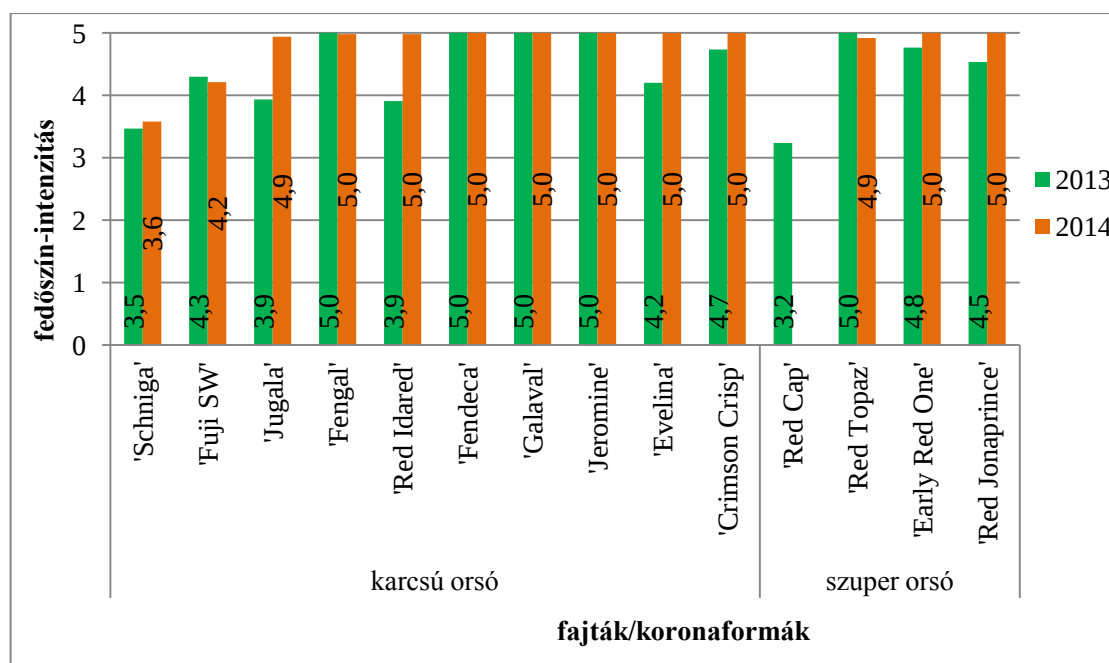
A gyümölcsök fedőszín-borítottságával kapcsolatosan látható, hogy *a fajták többsége igen nagy kiterjedésű (80-100% közötti) felületi színeződéssel jellemezhető. Ennek köszönhetően mindkét évben lehetőségünk volt a fajtákat egy menetben, színelőszedés nélkül betakarítani (a 'Schniga'-át kivéve).* A két év viszonylatában a fajták nagyobb részénél 2014-ben kaptuk a magasabb színezettségi értéket.

A 'Red Delicious' fajtakör tagjai közül a 'Jeromine' és az 'Early Red One' gyakorlatilag teljes, 100%-os fedőszín-borítottságot ért el 2014-ben. A 'Gala' változatok közül a 'Fendeca' és a 'Galaval' 85-90%-os, a 'Fengal' pedig 80-90%-os színeződést mutatott a vizsgált években. A 'Jugala' (70-75%) és a 'Schniga' (40-70%) értékei ezekről jóval elmaradnak (12-13. sz. melléklet).

A 'Red Idared' és a 'Red Topaz' fajta fedőszín-kiterjedése, ahogy nevük is utal rá, az alapfajtánál magasabb, 75-85%-os. Hasonló mondható el a 'Jonagold' változat 'Red Jonaprince' (80%), valamint a 'Pinova' mutáns 'Evelina' (75-90%) fajtáról is.

A 'Crimson Crisp' színezettségé más rezisztens fajtákhoz viszonyítva ugyancsak jónak nevezhető (70-85%). A szeptember közepén érő 'Fuji SW' 45-75%-os értékei viszont alacsonyabbak az elvártnál.

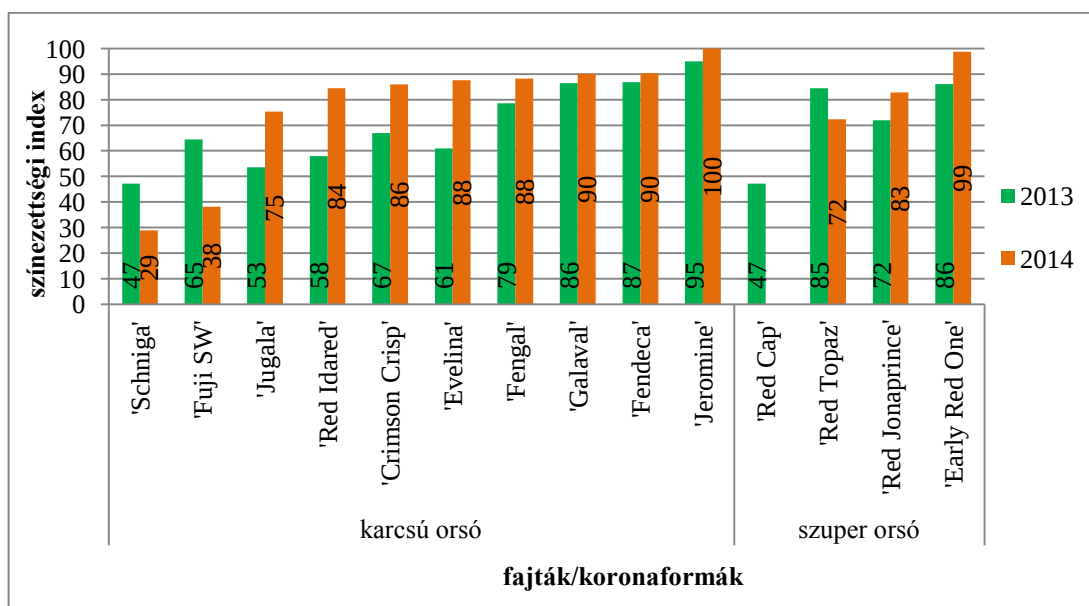
A **44. ábra** szemlélteti az almafajták gyümölcseinek fedőszín-intenzitását.



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

A gyümölcsök fedőszín-intenzitását, azaz a fedőszín mélységét, erősségét 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'. 2013-ban jó, 2014-ben pedig kiváló értéket mutatott a 'Jugala', az 'Evelina' és a 'Red Idared'. Mind 2013-ban, mind 2014-ben alacsonyabb színmélységet kaptunk a 'Schniga', a 'Fuji SW' és a 'Red Cap' fajtánál.

A **45. ábrán** mutatjuk be az almafajták fedőszín-borítottságának és a fedőszín-intenzitásának értékeiből képzett mutatót, a színezettségi indexet.



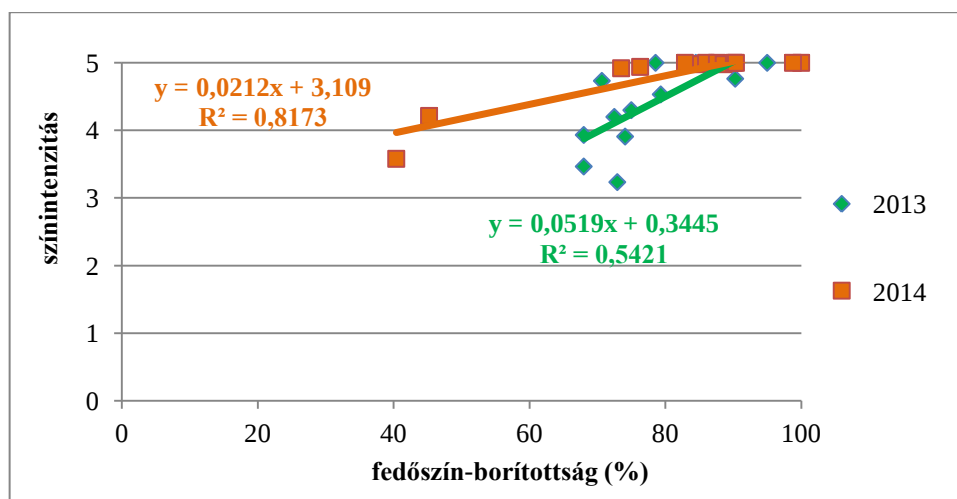
45. ábra: Az almafajták színezettségi indexe (Nyírbátor, 2013-2014)

A színezettségi index (amely az almafajtákra jellemző színeződési tulajdonságokat komplex módon képes kifejezni) tekintetében jól látható, hogy a legjobb értékeket mindkét évben a 'Red Delicious' fajtakörhöz tartozó két fajta, a 'Jeromine' és az 'Early Red One' érte el (86-100). A fajtacsoport harmadik tagja, a 'Red Cap' 2013-ban igen alacsony mutatóval jellemezhető (47). A 'Gala' változatok közül igen jó színeződési indexet mutatott a 'Fendeca' és a 'Galaval' (86-90), amelyektől nem sokkal marad el a 'Fengal' (79-88) sem. A 'Jugala' és a 'Schniga' értékei viszont ezektől jóval alacsonyabbak (29-75). Hasonlóan gyengén színeződött a 'Fuji SW' fajta is (38-65). A többi fajta indexe 58-88 között változik.

A színezettségi index tekintetében tehát a fajták közötti sorrend hasonlóképpen alakult, mint a fedőszín-borítottság esetében. Ez azt mutatja, hogy a nagyobb fedőszín-kiterjedéssel rendelkező fajták rendszerint jobb fedőszín-intenzitással is rendelkeznek. Ezt megerősíti a korrelációs koefficiens is, amelyet a **46. ábrán** mutatunk be.

A gyümölcsök fedőszín-borítottságának és fedőszín-intenzitásának alakulását vizsgálva látható, hogy a fajták értékei korrelálnak egymással. Ez a kapcsolat a 2013-as gyengébb gyümölcsszíneződésű évben kisebbnek, míg a 2014-es jobb

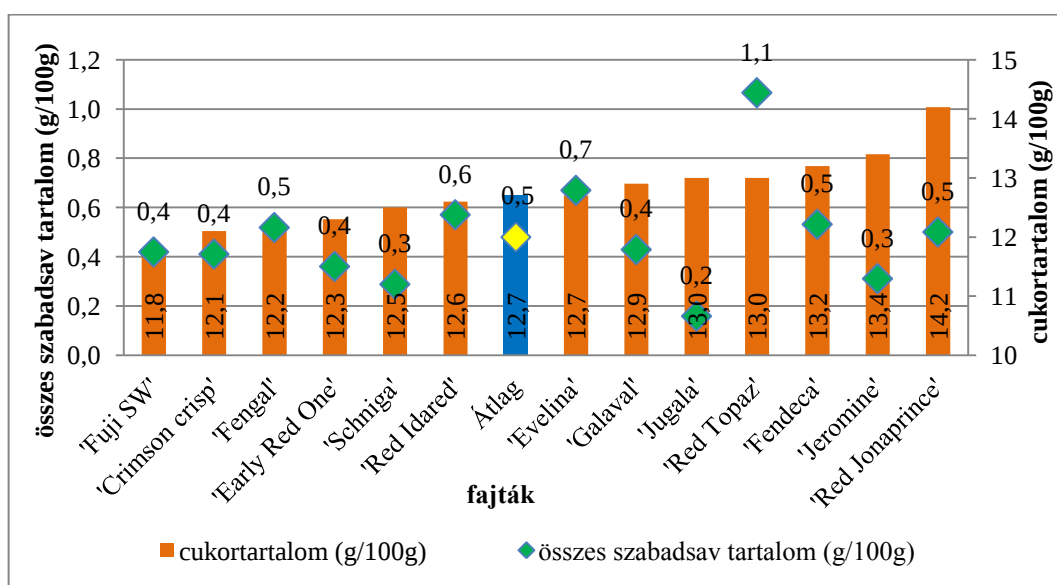
gyümölcsszínéződésű évben nagyobbak mutatkoztak. **Egyértelműen megállapítható tehát, hogy a vizsgált almafajták esetében a jobb fedőszín-borítottság mellé nagyobb felületi színintenzitás párosul.** Ez a jelenség javuló fedőszín-borítottság esetén kifejezettebb.



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

5.3.3. Az almafajták beltartalmi paraméterei

A 47. ábrán kerülnek bemutatásra az almafajták cukor-, és savtartalmának értékei.



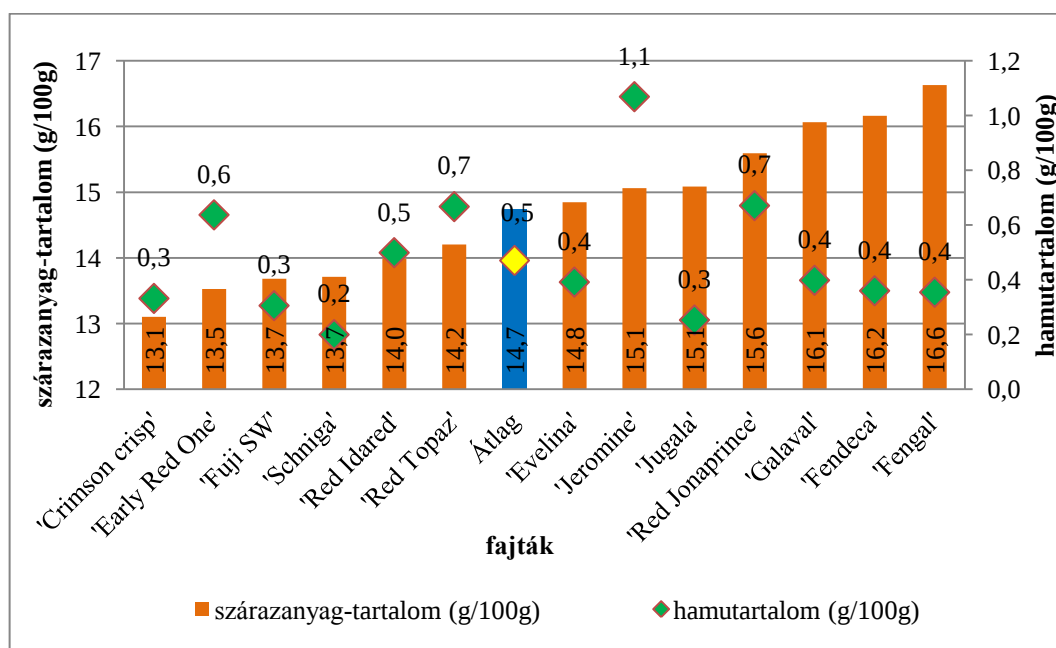
47. ábra: Almafajták cukor-, és savtartalmának alakulása (Nyírbátor, 2014)

Az alma édes ízét a cukortartalom biztosítja, ami TIMOUI et al. (2007) adatai szerint a fajták átlagában 13 g/100g. Vizsgálatainkban ettől magasabb értéket mutatott a 'Fendeca' (13,2 g/100g), a 'Jeromine' (13,4 g/100g) és a 'Red Jonaprince' (14,2 g/100g). A fajták többsége alacsonyabb cukortartalommal jellemezhető, amik közül a 'Fuji SW' értékei a legkisebbek (11,8 g/100g).

Az összes szerves savtartalom a gyümölcs élvezeti értékét nagyban meghatározza. Almafajták esetében ennek átlagos értéke 0,4 g/100g (RODLER, 2006). Az általunk vizsgált fajták közül a 'Red Topaz' kiugróan magas savtartalommal rendelkezik (1,1 g/100g), ami gyakorlatilag lehetetlenné teszi a szüret utáni azonnali fogyasztást. Szintén nagy savtartalommal jellemezhető az 'Evelina' (0,7 mg/100g) és a 'Red Idared' (0,6 mg/100g). Ezen fajták közös jellemzője a hosszú tárolhatóság, ami a magas savtartalommal is összefüggésbe hozható.

Érdekes megfigyelni, hogy a 'Red Jonaprince' fajta az igen magas cukortartalom mellett a savtartalom tekintetében is nagyobb értékkel rendelkezik az átlagosnál. Ez egyedi, gazdag ízvilágot kölcsönöz a gyümölcsnek, amit az organoleptikus vizsgálatok is megerősítettek.

Az almafajták szárazanyag-, és hamutartalmának alakulását a **48. ábrán** szemléltetjük.

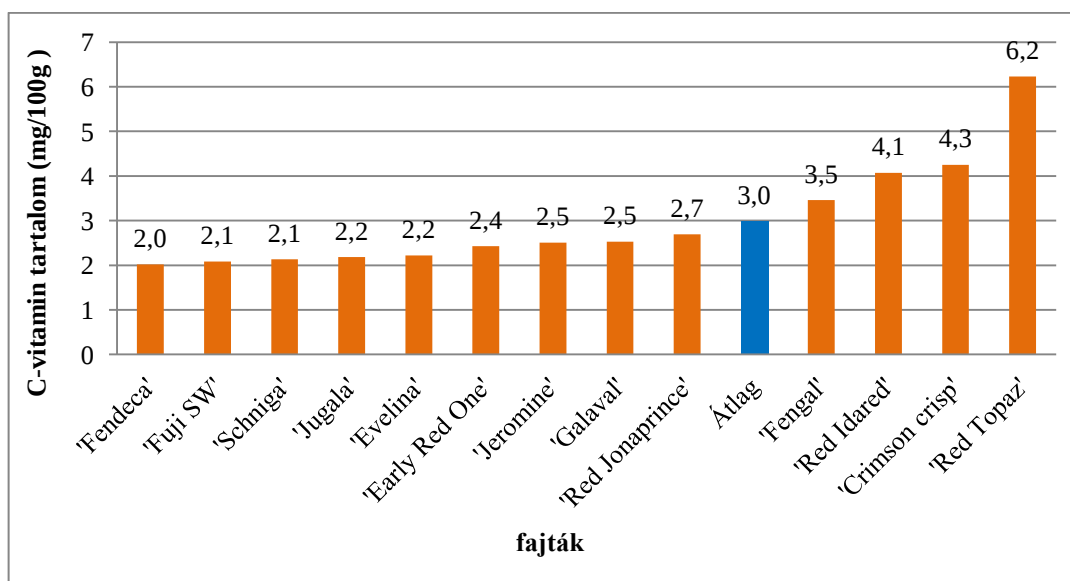


48. ábra: Almafajták szárazanyag-, és hamutartalmának alakulása (Nyírbátor, 2014)

A növényi szárazanyag-tartalmon belül két fő alkotórészt különböztetünk meg, a szervesanyag-tartalmat és a szervetlen, vagy másnéven hamualkotórészeket. A szárazanyag mintegy 90%-át a szerves vegyületek (glükóz, fruktóz, szacharóz) teszik ki. TIMOUI et al. (2007) szerint ez az alma gyümölcsében átlagosan 16 g/100g. Ettől az értéktől kísérletünkben a 'Galaval' (16,1 g/100g), a 'Fendeca' (16,2 g/100g) és a 'Fengal' (16,6 g/100g) ért el magasabb mutatókat. Alacsony szárazanyag-tartalommal rendelkezik a 'Crimson Crisp' (13,1 g/100g), az 'Early Red One' (13,5 g/100g), a 'Fuji SW' és a 'Schniga' (13,7 g/100g).

A szárazanyag-tartalmon belül a hamualkotórészek aránya kicsi, RODLER (2006) szerint az almafajták gyümölcsében átlagosan 0,4 g/100g. A vizsgált fajtáink jelentős része ezen érték közelében helyezkedik. Igen magas hamutartalommal rendelkezik viszont a 'Jeromine' (1,1 g/100g). A 0,4 g/100g értéket meghaladó mutatója van még a 'Red Jonaprince', a 'Red Topaz', az 'Early Red One' és a 'Red Idared' fajtának.

Az almafajták C-vitamin tartalmának értékeit a **49. ábra** mutatja.



49. ábra: Almafajták C-vitamin tartalmának alakulása (Nyírbátor, 2014)

Az alma nem tartozik az igen magas C-vitamin tartalmú gyümölcsfélék közé, átlagos mennyisége a termésben 5 mg/100g (RODLER, 2006). Méréseink alapján ezt a mennyiséget csak a 'Red Topaz' fajta értéke haladta meg (6,2 mg/100g). A legtöbb fajta C-vitamin tartalma 2,0-2,7 mg/100g között változott.

5.3.4. Az almafajták organoleptikus bírálatának minősítése

Az almafajták érzékszervi bírálatát a 2013-as évben két alkalommal végeztük el. A szeptember 18-án megtartott gyümölcskóstoltatás eredményei a **7. táblázatban** láthatók.

	<i>Küllem (1-10)</i>	<i>Hússzín (1-10)</i>	<i>Illat (1-10)</i>	<i>Konzisztencia (1-10)</i>	<i>Sav-cukor (1-10)</i>	<i>Össz-benyomás (1-10)</i>	<i>Össz-pontszám (5-50)</i>	<i>%</i>
'Schniga'	8,6	8,4	8,2	8,5	8,5	6,9	42,2	84
'Galaval'	8,1	8,0	8,3	8,6	8,4	7,1	41,2	82
'Fengal'	8,2	7,8	7,9	7,8	8,1	7,1	39,7	79
'Red Jonaprince'	8,4	7,2	8,4	7,4	8,0	7,9	39,3	79
'Golden Reinders'	8,3	7,4	8,4	7,5	7,8	8,9	39,3	79
'Crimson Crisp'	7,8	8,0	8,3	7,3	7,7	7,6	39,0	78
'Jugala'	7,9	7,6	7,9	7,8	7,8	7,8	39,0	78
'Fendeca'	8,2	7,8	7,5	7,7	7,7	6,9	38,8	78
'Jeromine'	8,0	7,4	8,1	6,7	7,3	6,9	37,4	75
'Early Red One'	8,0	6,9	7,6	6,8	7,2	7,1	36,3	73
'Red Cap'	7,8	7,1	7,5	6,5	6,9	5,8	35,7	71

7. táblázat: Almafajták organoleptikus értékelésének eredményei 2013.09.18-án
(Debrecen, 2013)

A 2013.09.18-án, a már betakarított fajtákkal végzett kóstoltatás során három 'Gala' változat ('Schniga', 'Galaval', 'Fengal') összpontszáma bizonyult a legmagasabbnak (42,2-39,7). A 'Fengal' értékeitől nem sokkal maradt el a 'Red Jonaprince', a viszonyítási alapot jelentő 'Golden Reinders', a 'Crimson Crisp', a 'Jugala', valamint a 'Fendeca' pontszáma (39,3-38,8). Az ekkor végzett bírálat szerint a fajták között még nem mutatkoztak jelentős különbségek, a legkisebb ('Red Cap') és legmagasabb ('Schniga') értéket elérő fajták közötti különbség mindössze 6,5 pont.

A küllemi adottságokat külön, a kóstoltatás után értékeltük. E tekintetben a 'Schniga' nemcsak ízletes fajta, hanem igen vonzó megjelenésű gyümölccsel is rendelkezik (8,6 pont). A fajták többsége viszonylag magas, 8,0 feletti pontszámot kapott.

A **8. táblázatban** tüntettük fel a 2013.10.30-án végzett organoleptikus vizsgálatok eredményeit.

	<i>Küllem (1-10)</i>	<i>Hússzín (1-10)</i>	<i>Illat (1-10)</i>	<i>Konzisztencia (1-10)</i>	<i>Sav-cukor (1-10)</i>	<i>Össz-benyomás (1-10)</i>	<i>Össz-pontszám (5-50)</i>	<i>%</i>
'Red Idared'	7,4	6,8	6,6	6,5	6,9	7,2	34,0	68
'Evelina'	6,3	6,8	6,1	7,4	6,2	6,3	32,9	66
'Red Topaz'	6,3	6,9	5,8	7,0	6,1	6,5	32,3	65
'Pinova'	6,8	6,7	6,4	7,4	5,7	6,0	32,2	64
'Crimson Crisp'	6,6	6,5	5,3	7,7	5,8	6,4	31,7	63
'Galaval'	7,4	6,5	5,8	6,0	5,9	6,1	30,3	61
'Red Jonaprince'	7,0	6,8	5,9	5,7	5,5	6,0	29,9	60
'Fendeca'	6,6	6,1	5,5	5,8	5,9	5,8	29,0	58
'Schniga'	6,4	6,2	5,5	6,0	5,3	5,6	28,6	57
'Fengal'	6,4	6,0	5,9	5,5	5,0	5,7	28,2	56
'Jugala'	6,2	6,2	5,7	5,1	5,0	5,3	27,3	55
'Early Red One'	6,4	5,8	5,9	4,1	5,0	5,1	25,9	52
'Red Cap'	6,3	5,5	5,0	4,7	4,8	5,0	25,1	50
'Jeromine'	6,3	5,0	4,6	4,1	4,2	4,4	22,4	45

8. táblázat: Almafajták organoleptikus értékelésének eredményei 2013.10.30-án
(Debrecen, 2013)

A 2013.10.30.-i bírálat eredményei – kiegészülve az előző kóstoltatás óta leszüretelt gyümölcsökkel – már a fajták közötti sorrend jelentős átrendeződését mutatják. A 'Gala' változatok, amelyek korai érési ideje miatt tárolhatóságuk rövidebb, az október végi értékelés során a többi fajtához képest már jóval alacsonyabb pontszámot kaptak. A fajták közül a legjobb eredményt a 'Red Idared' (34,0 pont) és az 'Evelina' (32,9 pont) érte el. A két rezisztens fajta, a 'Red Topaz' és a 'Crimson Crisp' szintén jónak mondható értéket kapott (32,3, illetve 31,7 pont). A legkisebb pontszámmal ezúttal is a 'Red Delicious' fajta jellemezhetőek.

Érdekes megfigyelni, hogy a két időpontban végzett értékelés között az összpontszámok tekintetében jelentős csökkenés látható. A szeptemberben első helyen végzett fajta összpontszáma 42,2, míg az októberben legjobbnak ítélt fajta ettől már jóval alacsonyabb, 34,0 pontot kapott.

A gyümölcsök megjelenését illetően a ‘Red Idared’, a ‘Galaval’ és a ‘Red Jonaprince’ fajta bizonyult a legtetszetősebbnek (7,0-7,4 pont). A többi fajta között viszonylag csak kisebb különbséget láthatunk (6,2-6,8 pont).

2014-ben három alkalommal végeztünk érzékszervi vizsgálatokat. Az október 1-én megtartott bírálatok eredményeit a **9. táblázatban** tüntettük fel.

	<i>Küllem (1-10)</i>	<i>Hússzín (1-10)</i>	<i>Illat (1-10)</i>	<i>Konzisztencia (1-10)</i>	<i>Sav-cukor (1-10)</i>	<i>Össz-benyomás (1-10)</i>	<i>Össz-pontszám (5-50)</i>	<i>%</i>
'Red Jonaprince'	7,4	7,2	6,0	8,0	6,9	7,5	35,5	71
'Fuji SW'	4,1	6,4	6,0	7,5	6,4	6,9	33,2	66
'Early Red One'	7,9	7,1	6,8	6,7	5,8	6,6	33,0	66
'Crimson Crisp'	6,1	7,2	5,9	7,4	6,0	6,3	32,8	66
'Schniga'	4,3	7,1	6,5	6,6	6,0	6,4	32,6	65
'Red Topaz'	6,0	7,5	5,9	7,8	4,9	6,5	32,6	65
'Fengal'	6,1	6,7	5,6	7,4	6,3	6,2	32,3	65
'Fendeca'	6,2	5,5	5,2	7,2	7,3	6,9	32,2	64
'Evelina'	7,7	7,2	5,3	7,2	6,1	6,1	31,9	64
'Galaval'	7,4	6,2	5,8	6,1	5,7	5,9	29,7	59
'Jeromine'	7,6	6,3	5,0	6,5	4,9	5,2	28,0	56
'Jugala'	6,4	5,9	4,7	6,0	5,2	5,5	27,3	55
'Pinova'	6,5	5,2	5,5	4,8	5,1	6,5	27,1	54

9. táblázat: Almafajták organoleptikus értékelésének eredményei 2014.10.01-én
(Debrecen, 2014)

A 2014.10.01-én megtartott bírálaton a kóstolásban részt vevők a ‘Red Jonaprince’, a ‘Fuji SW’ és az ‘Early Red One’ fajtát ítélték a legjobbnak (35,5-33,0 pont). A rezisztens fajták, a ‘Crimson Crisp’ és a ‘Red Topaz’ az előző évhez hasonlóan 2014-ben is magas pontszámot értek el (32,8-32,6 pont), ami gyakorlatilag megegyezik a nagyobb pontszámú ‘Gala’ változatok (‘Schniga’, ‘Fengal’, ‘Fendeca’) értékeivel. Az említett ‘Gala’ fajták ez előző év szeptember közepén végzett értékelésében még a legjobbak között végeztek, egy következő év október eleji felmérésben azonban megítélésük már a többi fajtához hasonló. Változatlan légterű tárolóban tehát október elejére a ‘Gala’ fajták fogyasztási minősége már jelentősen csökken.

A küllemi szempontokat illetően magas átlagos pontszámot kapott a 100%-os fedőszín-borítottsággal rendelkező ‘Early Red One’ és ‘Jeromine’ fajta (7,6-7,9 pont),

amelyek mellett szintén kedvező értékelésben részesült az 'Evelina', a 'Galaval' és a 'Red Jonaprince' is (7,4-7,7 pont).

A **10. táblázatban** mutatjuk be a 2014. október 29-én megtartott vizsgálatok eredményeit.

	<i>Hússzín (1-10)</i>	<i>Illat (1-10)</i>	<i>Konzisztencia (1-10)</i>	<i>Sav-cukor (1-10)</i>	<i>Össz-benyomás (1-10)</i>	<i>Össz-pontszám (5-50)</i>	<i>%</i>
'Evelina'	6,4	6,1	8,7	8,0	8,3	37,4	75
'Schniga'	7,9	6,1	6,3	5,7	6,3	32,4	65
'Red Jonaprince'	7,1	5,8	6,9	6,3	6,2	32,3	65
'Crimson Crisp'	5,9	5,1	7,6	6,5	6,8	31,8	64
'Red Topaz'	6,8	6,2	7,0	5,4	6,0	31,5	63
'Fuji SW'	6,4	5,5	6,8	6,3	6,3	31,4	63
'Galaval'	5,6	5,2	6,5	5,5	5,8	28,5	57
'Early Red One'	7,8	5,5	4,7	4,9	5,2	28,1	56
'Jeromine'	6,2	5,1	6,0	5,2	5,4	27,8	56
'Fendeca'	5,7	5,0	5,5	5,4	5,4	27,0	54
'Pinova'	3,9	5,1	6,5	5,6	5,6	26,7	53
'Jugala'	5,8	4,5	5,0	4,9	5,0	25,3	51
'Fengal'	4,3	4,4	5,9	5,2	5,3	25,1	50

10. táblázat: Almafajták organoleptikus értékelésének eredményei 2014.10.29-én
(Debrecen, 2014)

A 2014. október 29-i értékelés alapján a fajták közül magasan kiemelkedik az 'Evelina' (37,4 pont). Ezt a legkésőbb érő 'Gala' mutáns, a 'Schniga' követi 32,2-es átlagpontszámmal. A két rezisztens fajta ('Crimson Crisp', 'Red Topaz') az előző alkalomhoz hasonlóan ezúttal is a jobb ízvilágúnak ítélt fajták közé tartozik (31,5-31,8 pont). A 'Red Jonaprince' kedvező eredménye szintén tartósnak mondható.

A 2014. november 19-i organoleptikus értékelés eredményei a **11. táblázatban** láthatók.

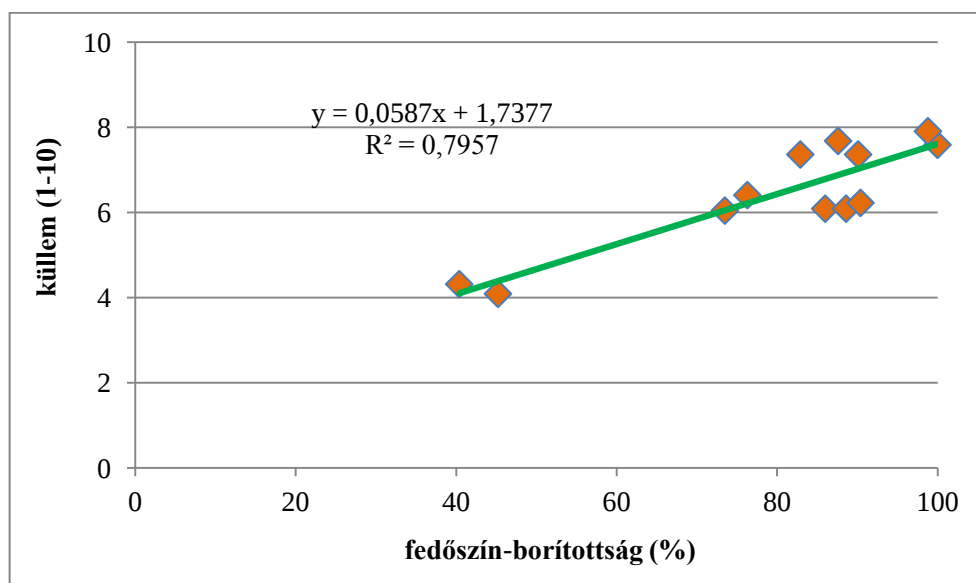
	<i>Hússzín (1-10)</i>	<i>Illat (1-10)</i>	<i>Konzisztencia (1-10)</i>	<i>Sav-cukor (1-10)</i>	<i>Össz-benyomás (1-10)</i>	<i>Össz-pontszám (5-50)</i>	<i>%</i>
'Evelina'	6,5	5,7	7,8	6,6	6,9	33,5	67
'Red Jonaprince'	6,9	6,1	6,7	6,4	6,9	33,0	66
'Crimson Crisp'	7,0	5,2	7,5	6,4	6,6	32,7	65
'Fendeca'	6,7	5,6	6,5	6,0	6,1	30,9	62
'Pinova'	6,0	5,0	6,4	5,9	6,1	29,4	59
'Jugala'	6,5	5,1	5,9	5,2	5,2	27,9	56
'Fuji SW'	6,5	5,9	5,2	4,9	5,4	27,8	56
'Schniga'	6,4	4,6	5,4	5,0	5,2	26,5	53
'Red Topaz'	6,6	5,0	5,9	3,8	4,5	25,8	52
'Fengal'	5,5	4,8	5,3	4,6	4,7	25,0	50
'Galaval'	6,0	3,8	5,4	4,4	4,5	24,1	48
'Jeromine'	4,8	4,8	3,2	3,3	3,8	19,8	40
'Early Red One'	5,8	4,8	1,9	3,3	3,0	18,9	38

11. táblázat: Almafajták organoleptikus értékelésének eredményei 2014.11.19-én
(Debrecen, 2014)

A 2014 novemberében megtartott alma fajtakóstoltatás eredménye a rangsor élén végzett fajták tekintetében nagyban hasonlít az előző bírálat értékeihez. Ezek szerint ekkor is legjobban szerepelt az 'Evelina' (33,5 pont), a 'Red Jonaprince' (33,0 pont) és a 'Crimson Crisp' (32,7 pont) fajta. Az értékelésben részt vevők a legkevésbé a 'Red Delicious' fajtakör változatait kedvelték (18-9-19,8 pont).

Az organoleptikus vizsgálatok eredményei alapján elmondható tehát, hogy az egyes almafajták élvezeti értékében lévő különbségek jól kiütköztek. A kora őszi időszakban a 'Gala' változatok ízével egyéb fajták nem tudták felvenni a versenyt. Az október-novemberi bírálatokban pedig rendre kedvező megítélésben részesült a két klubfajta, a 'Red Jonaprince' és az 'Evelina', valamint a két rezisztens fajta, a 'Crimson Crisp' és a 'Red Topaz'.

Az **50. ábrán** mutatjuk be az almafajták fedőszín-borítottsága és küllemi megítélése közötti szoros összefüggést.



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

A fajták fedőszín-kiterjedésének, illetve a gyümölcsök küllemére adott pontszámok alapján elmondható, hogy *a bírálatban résztvevők számára a gyümölcsök megjelenése szempontjából előnyösebbnek bizonyultak azok a fajták, amelyek minél nagyobb részükön fedőszínnel borítottak* ('Early Red One', 'Jeromine', 'Fendeca', 'Galaval').

5.4. A vizsgált almafajták komplex értékelése

A vizsgált almafajtákat főbb értékmérő paramétereik alapján összesítettük (**12. táblázat**).

A fajták növekedési tulajdonságai alapján (törzsvastagság, famagasság, alapi elágazások vastagsága, elágazódó képesség, termőrész berakódás) három 'Gala' változat ('Fengal', 'Schniga', 'Galaval') jellemezhető igen kedvező értékekkel (3,0 átlagpontszám). Növekedési szempontból szintén könnyen kezelhetőnek bizonyult a 'Jugala', az 'Evelina', a 'Fendeca', és a 'Crimson Crisp' fajta (2,6-2,8 átlagpontszám). Alacsony értékeket kaptunk a 'Red Delicious' fajtakör tagjainál ('Red Cap', 'Early Red One', 'Jeromine'), valamint a 'Fuji SW' esetében (2,0-2,2).

A terméshozási szempontok vonatkozásában (fáнкénti termésőmög, fajlagos termésmennyiség, hektáronkénti termésőhozam) a 'Fendeca', a 'Fengal' és a 'Red Jonaprince' fajta rendelkezik kitűnő értékekkel (3,0 átlagpontszám). Az 'Evelina' és a 'Schniga' fajta ugyancsak kedvező terméshozási tulajdonságokkal jellemezhető (2,7 átlagpontszám). A leggyengébb eredményt a 'Jeromine' és a 'Fuji SW' érte el (1,0-1,3 átlagpontszám).

A gyümölcsminőségi tulajdonságok alapján (méret, színeződés) a fajták többsége kiváló minősítést ért el (3,0-3,0 pont). Gyümölcsméretben egyedül a 'Schniga' maradt el ettől (2,0 pont). A színeződési sajátosságokat illetően a 'Red Topaz' és a 'Red Cap' 2,0 pontot, a 'Jugala', a 'Schniga' és a 'Fuji SW' 1,0 pontot kapott.

A fajták ellenálló képességét illetően +1 ponttal láttuk el a rezisztenseket ('Red Topaz', 'Crimson Crisp'), +0,5 ponttal pedig a toleránsakat ('Evelina').

A pontszámokat összesítve egy, a fajták valós értékét nagyságrendileg jól közelítő sorrendet kapunk. A vizsgált szempontokat figyelembe véve a legjobban teljesítő fajtának az 'Evelina' (11,8) bizonyult. Ezt követi kevésel elmaradva a 'Fendeca' (11,6), a 'Crimson Crisp' (11,6) és a 'Red Jonaprince' (11,4). A 11,0 pontot elérő 'Galaval' és 'Fengal' fajta eredménye szintén jónak mondható. A 'Red Topaz' (10,7) és a 'Red Idared' (10,0) értékei ezektől már valamivel alacsonyabbak, de még elfogadhatónak értékelhetők. Az itt megemlített fajták egyben azok is, amelyek hazai ültetvények létesítésére feltétlen vagy feltételesen javasolhatók.

12. táblázat: A vizsgált almafajták komplex értékelése (Nyírbátor, 2013-2014).

		Növekedési tulajdonságok						Terméshozási tulajdonságok				Gyümölcsminőségi tulajdonságok		Rezisztencia/ tolerancia képesség	Összesen (13 pont)	%
		Törzs- vastagság	Fa- magasság	Alapi elágazások vastagsága	Elágazódó képesség	Termőrész berakódás	Átlag	Fánkenti termés- tömeg (kg)	Fajlagos termés- mennyiség (kg/cm ²)	Hektár- onkénti hozam (t/ha)	Átlag	Méret (mm)	Színeződés			
1	'Evelina'	2	2	3	3	3	2,6	3	3	2	2,7	3	3	0,5	11,8	91
2	'Fendeca'	2	2	3	3	3	2,6	3	3	3	3,0	3	3	0	11,6	89
2	'Crimson Crisp'	2	3	3	2	3	2,6	2	2	2	2,0	3	3	1	11,6	89
4	'Red Jonaprince'	3	3	2	2	2	2,4	3	3	3	3,0	3	3	0	11,4	88
5	'Galaval'	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2,0	3	3	0	11,0	85
5	'Fengal'	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3	2	0	11,0	85
7	'Red Topaz'	2	2	3	3	2	2,4	2	2	3	2,3	3	2	1	10,7	83
8	'Early Red One'	1	1	3	3	3	2,2	1	3	2	2,0	3	3	0	10,2	78
9	'Red Idared'	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2,0	3	3	0	10,0	77
10	'Red Cap'	1	1	3	3	3	2,2	1	3	2	2,0	3	2	0	9,2	71
11	'Jeromine'	1	1	2	3	3	2	1	1	1	1,0	3	3	0	9,0	69
12	'Jugala'	3	2	3	3	3	2,8	3	1	2	2,0	3	1	0	8,8	68
13	'Schniga'	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2,7	2	1	0	8,7	67
14	'Fuji SW'	1	1	3	2	3	2	1	2	1	1,3	3	1	0	7,3	56

6. MEGVITATÁS

Kísérleteink során részletesen foglalkoztunk új, hazánkban eddig még kevésbé vagy nem ismert, külföldön bevált almafajták növekedési és terméshozási tulajdonságainak vizsgálatával. Szeretnénk kiemelni, hogy számos általunk megfigyelt, a fák vegetatív teljesítményére utaló paraméter esetében (a központi tengely elvékonyodásának dinamikája; elágazások megoszlása és vastagsága a tengelyen; termőrész berakódottság, termőrészek egymáshoz való aránya, stb.) kénytelenek vagyunk a szakirodalmi ütköztetésektől eltekinteni. Ugyanis sem a hazai, sem a nemzetközi fajtaleírásokban nem talákoztunk a növekedési tulajdonságok olyan jellegű és részletességű ismertetésével, mint amilyenre munkánk során törekedtünk. Ezen információk jelentőségét az azok alapján megfogalmazható korona alakítási és fenntartási elvek jól mutatják, amelyek a gyakorlatban közvetlenül hasznosíthatók.

Eredményeink alapján a következőkben részletezzük az almafajták növekedési, terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságaira vonatkozó megállapításainkat, illetve új ismereteinket.

Növekedési és termőrész képződési tulajdonságok

Az intenzív ültetvények térben és kézben tarthatóságának elősegítése érdekében ZAHN (1975) cseresznyefákon számszerűsítette az optimálisnak tekinthető tengely-oldalelágazás vastagsági arányt, amely almafákon is jól értelmezhető. Megállapítása szerint a törzsön, valamint a tengelyen lévő oldalelágazások vastagsága nem haladhatja meg a közvetlenül az elágazás alatt mért vastagságnak a felét. GONDA és FÜLEP (2011) szerint a 0,5-ös arányszám fajtától függően jelentős mértékben változhat. Gyengébb növekedésű fajtáknál ('Idared', 'Red Delicious' spurok) a 0,2-0,3, a 'Gala' változatoknál a 0,3-0,4, a 'Jonagold' fajtakör és a standard 'Red Delicious' fajtáknál a 0,4-0,5, míg a 'Topaz' esetében a 0,5-öt meghaladó érték nevezhető optimálisnak. Megfigyeléseink szerint **számos fajta** ('Fendeca', 'Schniga', 'Crimson Crisp', 'Jugala', 'Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Jeromine') **Zahn-indexe az életkor előrehaladtával csökkenő tendenciát mutatott**. A 'Gala' változatok esetében egyéves korban közepes (0,4-0,5 közötti), illetve alacsony (0,4 alatti), négyéves korban pedig kizárólag alacsony

indexeket tapasztaltunk. A 'Red Idared', 'Red Jonaprince', és 'Jeromine' fajtánál a telepítés évében magas (0,5 feletti) vastagsági hányadost kaptunk, ami a későbbiekben eltérő mértékben ugyan, de szintén mérséklődött.

GONDA (2004) megfogalmazása szerint az ideális karcsú orsó korona alulról felfelé haladva csökkenő vastagságú elsőrendű elágazásokkal rendelkezik. DREMÁK (2015) környezetkímélő termesztéstechnológiák összehasonlító vizsgálatában tapasztalta, hogy integrált termesztésben a fák tengelyén lévő elágazások kiegyenlítettebb, egyenletesebb vastagságúak, mint az ökológiai termesztésben lévőké. Kísérleti eredményeink alapján integrált termesztéstechnológiájú almafákon **az elágazások vastagságának csökkenése a tengely vékonyodásának mértékével arányos dinamikájú, ami szuper orsó koronán kifejezettebb, mint karcsú orsón.** Ez az egyszerűbb koronaszerkezettel rendelkező szuper orsó korona karcsú orsóénál könnyebb fenntartási lehetőségeit igazolja.

A fajták térállásának és a növekedési erélyének összefüggéseit vizsgálva elmondható, hogy ugyanazon az alanyon **egy erősebb növekedéssel jellemezhető fajta** ('Red Jonaprince') **kisebb térállásban** (0,5 méter) **is képes nagyobb törzsvastagságot elérni, mint egy gyengébb növekedésű fajta** ('Jeromine', 'Fuji SW') **nagyobb térállásban** (1 méter). **A fák térkihasználása szempontjából tehát az erősebb gyökérkonkurencia ellenére a fajta növekedési tulajdonságai dominánsabbak, mint az alkalmazott térállásé (a vizsgált térállásokon belül).** A fajták és a művelési rendszerek objektívabb összehasonlíthatósága végett a továbbiakban érdemes lenne megvizsgálni azt is, hogy ugyanazon alany-fajta kombináció miként teljesít a két eltérő térállás (0,5 méter; 1 méter) alkalmazása esetén.

Az almafajták termőrész képzési sajátosságát illetően az egyéves korú almafákon fajtától függően a dárdák részaránya 20-70%, a nyársaké 10-30%, a vesszőké pedig 25-70%. **A fák négyéves korában már egyértelműen a dárdák részaránya a meghatározó (50-70%), a nyársak (15-30%) és a vesszők (10-30%) pedig közel azonos hányadot képviselnek.** Ez nagyságrendileg párhuzamban van GONDA (2014) korábbi tapasztalataival, miszerint a metszés után **a vesszők és a termőrészek egymáshoz viszonyított optimálisnak tekinthető aránya 1:3.** Intenzív körülmények között tehát az almafák már négy éves korban eléri azt az optimális termőrész/vessző arányt, amelyet extenzívebb termesztés esetén később (5-8 éves), korukban érnek el.

Terméshozási tulajdonságok

Az általunk alkalmazott koronaformák viszonylatában elmondható, hogy a karcsú orsó fákon elérhető magasabb fánkenti gyümölcsszámok jól megmutatkoztak, egyezően WEBER (2000), HAMPSON et al. (2002), vizsgálataival. Eredményeink szerint azonban **a kisebb növekedési erélyű karcsú orsó koronájú fajták is rendelkezhetnek szuper orsóra jellemző alacsonyabb gyümölcsszám értékekkel.**

A szuper orsó koronájú fajtákra jellemző alacsonyabb fánkenti gyümölcsszám a törzs vastagságához viszonyítva (db/cm^2) közel azonos, vagy akár nagyobb fajlagos gyümölcssterhelést is jelent, mint a karcsú orsó fák esetében. Az alacsonyabb hektáronkénti hozamokat (25-34 t/ha) produkáló 'Red Cap' és 'Early Red One' fajtánál tehát a kisebb termésmennyiségek a mérsékeltabb vegetatív teljesítménnyel, illetve a kisebb termőfelülettel hozhatók összefüggésbe. Ezek alapján a fajták termékenysége a termőre fordulás időszakában optimális, kis növekedési erélyük viszont alacsony szintre determinálja a hozamokat.

A fajlagos termésmennyiségek tekintetében ROBINSON és WATKINS (2003) vizsgálatai szerint 6 db gyümölcs/TKM gyümölcssterhelésnél már elkezdődik a gyümölcsök színeződésének csökkenése, 10 db/cm^2 értéknél pedig már nem alakul ki a piac számára elfogadható színeződés. ROBINSON (2008) szerint 'Gala' fajtánál a 6 db gyümölcs/ cm^2 értéken célszerű a fák terhelését beállítani. Kísérletünkben **a 'Schniga', a 'Fendeca' és a 'Fengal' fajta esetében 9,7-12,7 db/cm^2 mutatónál sem tapasztaltunk olyan mértékű gyümölcsméret (66-69 mm) vagy színeződés (68-87 mm) csökkenést, amely kizárta volna a frisspiaci értékesítés lehetőségét.** Ugyanakkor meg kell jegyezni azt is, hogy a 9,7-12,7 db/cm^2 -es érték a 2013-as, termésritkítás nélküli év természetes gyümölcssterhelését jelenti, ami magasabb, mint az egy évvel későbbi, vegyszeres és kézi ritkítással beállított terhelés (6,0-9,4 db/cm^2).

APÁTI (2013) kalkulációi szerint intenzív ültetvények esetén (karcsú orsó korona, 2000-3000 fa/ha, suháng oltvány) **a fák negyedik éves korára 40 t/ha-os hozamok várhatók el.** Kísérleteinkben **a vizsgált fajták közül a Knipp-fával telepített 'Fengal' (46 t/ha) és a 'Fendeca' (43 t/ha) már a harmadik évben képes volt ezt a mennyiséget produkálni.** Ismét hozzá kell tenni, hogy ezen hozamok a termésritkításban nem részesült ültetvényben jelentkeztek. A fák négyéves korára a 'Schniga' (42 t/ha) és az 'Evelina' (47 t/ha) haladta meg az „elvárt” 40 t/ha-t. A

'Galaval', a 'Red Idared', a 'Crimson Crisp' és a 'Jugala' ekkorra 29-39 t/ha-t ért el. A 'Fuji SW' és a 'Jeromine' értékei ettől jóval elmaradtak (15-18 t/ha).

Szuperintenzív ültetvényben (szuper orsó korona, Knipp-fa oltvány, 3125 db fa/ha) **négyéves korú fákkal 60 t/ha hozamra lehet számítani** (SZABÓ, 2013). Vizsgálatainkban a szuper orsó koronájú fajták közül (3,85 m x 0,5 m térállás, 5200 db fa/ha) a **'Red Topaz' 49 t/ha-t, a 'Red Jonaprince' pedig 66 t/ha-t produkált.**

Gyümölcsminőségi tulajdonságok

A **'Gala' változatok** esetében az újabb klónok már elérték a fedőszinborítottságnak azt a szintjét, amin tovább „javítani” már nem lehet (GUERRA és SANSAVINI, 2012). Vizsgálatainkban a fajtakör tagjai közül a **'Fendeca' és a 'Galaval' fajtánál 85-90%-os, a 'Fengal'-nál pedig 80-90%-os színeződést tapasztaltunk. A 'Jugala' (70-75%) és a 'Schniga' (40-70%) értékei jóval alacsonyabbnak bizonyultak.**

A színezettségi index tekintetében, amely a gyümölcsök fedőszinborítottságának és fedőszin-intenzitásának komplex mutatója, a **fajták közötti sorrend hasonlóképpen alakult, mint a fedőszin-borítottság esetében.** WHITE és JOHNSTONE (1991) 20 'Gala' változaton végzett megfigyelései alapján egyértelmű pozitív összefüggést talált a fedőszin borítottságának és intenzitásának mértéke között. SILVEIRA et al. (2007) és VEBERIC et al. (2007) 'Fuji' fajták vizsgálatakor jutottak hasonló eredményre. A kísérleteinkben szereplő **14 fajta színezettségének értékelésekor a nagyobb fedőszin-borítottsággal rendelkező fajták** ugyancsak **magasabb fedőszin-intenzitást mutattak** ($R^2=0,81$).

Vizsgálatainkban a **'Red Delicious' fajtakörhöz tartozó 'Jeromine', 'Early Red One', 'Red Cap' fajták** alakindexe 0,82-0,86 között változott, tehát **egyiknél sem jelentkezett a fajtakörre jellemző jellegzetes nyújtott gyümölcsforma.** Ennek kialakulása azonban környezeti hatások (TROMP, 1990), valamint életkor függvénye is (BASSI et al., 2010). Későbbi termőkorban, illetve egy kiegyenlítettebb, párásabb, csapadékosabb adottságú hazai (dunántúli) termőhelyen ennek esetleges megjelenése azonban nem zárható ki.

SAURE (1990) véleménye szerint az almafajták piaci elfogadottságát illetően a héjszín az egyik leginkább meghatározó tényező. A piros színű fajták általánosságban kedveltebbek, egy adott fajtán belül pedig a jobban színeződött gyümölcsök iránt van

nagyobb kereslet. Ezt igazolták fajtabírlataink is, miszerint **a fogyasztók számára előnyösebbnek bizonyultak azok a fajták, amelyek minél nagyobb részükön fedőszínnel borítottak** ($R^2=0,79$). Ez alapján elmondható, hogy a vizsgált almafajták többségére jellemző igen magas fedőszín-borítottság könnyebb eladhatóságot és így nagyobb gazdasági hasznot hozhat.

A továbbiakban a megfigyeléseink alapján részletesen jellemezzük a vizsgált almafajtákat. A fajták főbb erősségeit és gyengeségeit a **14. sz. mellékletben** foglaltuk össze.

‘Gala Venus Fengal’

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

A kísérleteinkben szereplő fajtákhoz viszonyítva középerős-erős növekedési eréllyel és nagy törzsvastagsággal rendelkezik. A központi tengelye domináns, alsó harmadában gyakorlatilag a törzsszel megegyező vastagságú. Ezt erősítik az alsó elágazások alacsony Zahn-indexei (0,35) is. A sudár vékonyodása a középső és a felső régióban is csak kis mértékű. A korona felső harmadában eredő elágazások hajlamosak az elsűrűsödésre és a túlvastagodásra. M.9 alanyon a fa négyéves korára teljesen betölti a rendelkezésre álló teret, a korona magassága eléri a 3,5 métert.

A fajta a központi tengely teljes hosszában gazdagon elágazik. Az elágazások induló vastagsága a magasság növekedésével csak kis mértékben vékonyodik. A 2-4 éves korú gallyazaton fajlagosan kisebb mennyiségben képez dárdát ($4,9 \text{ db/cm}^2$) és nyársat ($1,4 \text{ db/cm}^2$). Vesszőinek átlagos hossza a két év alapján igen nagy, 40 cm feletti. Csapadékos őszi időjárás esetén jelentős mértékű (17 cm) az újrainduló regeneratív hajtásnövekedés (a már csúcsrügyben záródott hajtások újrainduló növekedése).

A sudár elágazásainak csonkos ifjítására a korona alsó részében mérsékelten, felső részében a rejtett rügyek kihajtásával jól reagál. A korona fenntartására javasolható a gallyazat és a vesszők ritkító jellegű metszése. Az erőteljes növekedés miatt a fa magasságának beállítása fokozott figyelmet igényel. Összességében a fajta karcsú orsó koronán könnyen nevelhető és fenntartható.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Magas fánkénti (16-17 kg/fa) és fajlagos (1,1-1,6 kg/TKM cm²) termésmennyiséggel jellemezhető. Karcsú orsó koronán, 3,85 m x 1 m-es térállásban ez 41-46 t/ha-os hozamokat jelent. A fajta termőre fordulásának koraiságát mutatja, hogy ezt a termésmennyiséget már a hároméves fák is produkálni tudták.

Az elmúlt években hazánkban ismertté vált 'Gala' fajtához képest ('Royal Gala', 'Gala must') korábban, augusztus végén szüretelhető. Gyümölcsének mérete és színeződése szintén kedvezőbb a korábbi változatokénál. BASSI et al. (2012) megfigyelési szerint gyümölcsének tömege 160-220 gramm, fedőszín-borítottsága 90%. A színeződés mértékével kapcsolatosan RÜHMER (2015) is hasonló eredményre jutott (89%). Kísérleteinkben ehhez képest 70-75 mm átmérőjű, 140-190 gramm tömegű gyümölcsöket rögzítettünk, amelyek fedőszín-borítottsága átlagosan 80-90% közötti. A piros fedőszín intenzitása kiváló (5,0). Alakja enyhén megnyúlt gömb (0,86-0,89 alakindex). Homogén, egyöntetű színeződésének köszönhetően egy menetben betakarítható.

A gyümölcs cukortartalma a vizsgált fajták átlagához képest alacsonyabb (12,2 g/100 g), savtartalma átlag körüli (0,5 g/100 g). Szárazanyag- (16,6 g/100 g), és C-vitamin tartalma relatíve magas (3,5 mg/100 g).

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságai alapján tehát a 'Gala Venus Fengal' felülmúlja a korábban elterjedt 'Gala' változatok ('Gala Must', 'Royal Gala') teljesítményét. A gyümölcs színezettségét tekintve viszont már rendelkezésre áll nagyobb felületi színborítottsággal rendelkező változat, így telepítése csak feltételesen javasolható.

'Gala Decarli-Fendeca'

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Növekedési erélye a többi 'Gala' változathoz képest jóval kisebb, mérsékelt, egyezően ZUBLASING (2009) és BERRA és NARI (2013) tapasztalataival. Ez megmutatkozik a vékonyabb törzs-, és tengely vastagság értékeiben is. A központi tengely a középső és a felső harmadban dominanciáját elvesztheti. Alapi elágazásainak

vastagsági indexe alacsony (0,33). A négyéves korú karcsú orsó fák térkitöltése még nem mondható teljesnek, magasságuk 2,8 méter.

A központi tengely alsó és középső részén az elágazások egyenletes eloszlásúak és vastagságúak. A felső harmadban viszont az elágazások túlzott sűrűsége erősen mérsékli a tengely dominanciáját. A 2-4 éves korú gallyazat termőrész berakódásának mértéke közepes (5,7 db/cm² dárda, 1,7 db/cm² nyárs). Éves növekményeinek átlagos hossza a vizsgált két évben 33-35 cm. Csapadékban gazdag ősz esetén jelentős (12 cm) az újrainduló hajtásnövekedés.

A tengelyen ejtett csonkok kihajtása jónak mondható. A korona fenntartásához évenkénti ritkító és ifjító metszés javasolható. A felső régióban egyrészt a túlzott sűrűség csökkentése, másrészt vezérvessző rendszeres visszametszése szükséges a famagasság növelése érdekében.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Fánkénti (13-17 kg/fa) és fajlagos (1,0-1,5 kg/cm²) hozamai "testvérfajtájához", a 'Gala Venus Fengal'-hoz képest valamivel szerényebbek. Hektáronkénti hozamai 33-43 tonna közöttiek. A termőre fordulás koraisága viszont ugyanúgy jónak mondható.

Érés ideje augusztus végére esik. Legfőbb előnyét a 'Gala Venus Fengal'-hoz képest a nagyobb mértékű fedőszín-borítottsága jelenti. BASSI et al. (2012) szerint ez 93-95% közötti, amivel egyeznek RÜHMER (2015) adatai is (94%). Megfigyeléseink során 85-90%-os felületi színborítottságot mértünk, ami mellé kiváló fedőszín-intenzitás (5,0) párosult. A gyümölcs mérete 68-72 mm, tömege 130-175 gramm, alakja megnyúlt gömb (0,87-0,9 alaki index). A szüret egy menetben kivitelezhető.

A gyümölcs cukor- (13,2 g/100 g), sav- (0,5 g/100 g) és szárazanyag- (16,2 g/100 g) tartalma az átlagnál magasabb, C-vitamin tartalma viszont alacsony (2 mg/100 g).

Telepítésre javasolható, perspektivikus fajta. Jelenleg az olaszországi, dél-tiroli ültetvényekben is egyre nagyobb számban fordul elő (GUERRA et al., 2013).

‘Galaval’

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Középerős növekedésű fajta (RICHARD, 2008), amelyet eredményeink is igazoltak. Központi tengelye domináns, a magasság növekedésével csak kis mértékben vékonyodik. Vázágainak Zahn-indexe átlagosnak mondható (0,40). A fa a rendelkezésre álló teret jól hasznosítja, magassága 3,0 méter.

Az oldalelágazások elrendeződése a tengely teljes hosszában arányos, szélsőséges megvastagodásoktól mentes. A termőrész képzési tulajdonságait illetően mindkét évben jó berakódottságot mutatott (5,4 db/cm² dárda, 2,5 db/cm² nyárs). Vesszőinek átlagos hossza 30 cm.

A korona összességében kedvezően szellős, laza szerkezetű, könnyen kezelhető. A fenntartó metszés rendkívül mérsékelt vessző ritkításra, valamint fánként maximum 1-2 relatív vastagabb elágazás eltávolítására irányul.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Fánkénti termésmennyisége elmarad a többi a 'Gala' változattól, közepesnek mondható (10-11 kg/fa). Fajlagos hozamai szintén alacsonyabbak (0,7-0,8 kg/TKM cm²). A karcsú orsó koronájú fák 3 éves korukban 26 tonnás, 4 éves korukban 29 tonnás terméseket produkáltak hektáronként.

Augusztus végén, a ‘Gala Venus Fengal’-al és ‘Gala Decarli-Fendeca’-val egy időben szüretelhető. A fajta sötétpiros, már-már bordóba hajló intenzív fedőszínével tűnik ki a 'Gala' változatok közül. RICHARD (2008) megfigyelései szerint a gyümölcs mérete 71 mm, tömege 190 gramm, fedőszín-borítottsága 95-100%. MONTAGNON (2014) munkájában 70-80 mm közötti, 94%-ban színeződött gyümölcsökről számol be. Kísérletünkben 69-75 mm átmérőjű, 135-180 gramm tömegű és 85-90% fedőszín-borítottságú gyümölcsöket mértünk. A színeződés megjelenése egységes, homogén, így a szüret egy menetben elvégezhető. Alakja szabályos gömb (0,83-0,86 alakindex).

Cukor- (12,9 g/100g), sav- (0,4 g/100g), és C-vitamin (2,5 mg/100g) tartalma átlagos, szárazanyag-tartalma magas (16,1 g/100g).

Telepítésre javasolható fajta. Jelenleg az olaszországi ültetvényekben is a legnépszerűbb fajták egyike (GUERRA et al., 2013).

‘Jugala’

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Törzsterülete alapján közép-erős-erős növekedéssel rendelkező fajta, egyezően JULIEN (2010) véleményével. Domináns központi tengellyel rendelkezik, amely a törzs felett csak kis mértékben vékonyodik. Az alsó elágazások Zahn-féle indexe a fák első éves korában magasabb (0,47), három-, négyéves korában alacsonyabb (0,35-0,38). A korona végleges magasságát négyéves korban még nem érte el (2,8 m).

A sudár teljes hosszában egyenletesen gazdag elágazódású. Az elágazások vastagsági értékei szintén kedvezőek, a magasság csökkenésével párhuzamosan egyenletesen vékonyodnak. A 2-4 éves korú koronarészeken szerényebb termőrészt képződést mutat (5,1 db/cm² dárda, 1,5 db/cm² nyárs). Vesszőhosszúsága a két év alapján 31-33 cm.

A korona alsó részében csonkolásos ifjításra kevésbé vagy nem reagál, a felső részekben megújulási képessége jobb. A fenntartó metszés során javasolt az évenkénti vesszőritkítás, valamint egy-egy túlvastagodó gallytől való eltávolítása.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Terméshozását tekintve közepes, 11-15 kg fánkénti, 0,8 kg/TKM cm² fajlagos termésmennyiségekkel jellemezhető. Karcsú orsó koronán hektáronkénti hozamai 28-39 tonna közöttiek.

A fajta legfőbb értékének a korai érési idejét tartják (JULIEN, 2010; LUBY és BEDFORD, 2012; FERNÁNDEZ, 2013). Tapasztalataink szerint optimális biológiai érettség idején (augusztus utolsó dekádja) alacsony fedőszín-borítottságot (68-76%), illetve fedőszín-intenzitást tapasztaltunk (3,9-4,9). Vizsgálatainkban hasonló eredményre jutott GUERRA és SANSAVINI (2012) is, így az Olaszországban működő központi fajtaértékelő programban már nem is tartják számon a megfigyelésre érdemes fajták között (GREGORI et al., 2014). Gyümölcsmérete (69-75 mm) és tömege viszont (140-180 gramm) jónak mondható. Alakja szabályos gömb (0,84-0,87 alakindex).

Cukor- (13 g/100g), és szárazanyag (15,1 g/100g) tartalma átlagos, savtartalma alacsony (0,2 g/100g). C-vitamin kisebb mennyiségben (2,2 mg/100g) fordul elő gyümölcsében.

Gyenge színeződési tulajdonságai alapján hazai termesztésre nem javasoljuk.

‘Gala Schnitzer (S) Schniga’

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Középerős-erős növekedési eréllyel jellemezhető fajta, amivel megegyező eredményre jutott DI MARCO et al. (2005) is. Határozott, egyenletesen vékonyodó központi tengellyel rendelkezik. Alapi elágazásainak vastagsági indexe a fák első éves korában magasabb (0,46), később alacsonyabb (0,35). A négyéves korú fák átlagos magassága 3,0 méter.

A központi tengely minden magassági zónájában jól elágazik. Az elágazások vastagodása növekedési túlzásoktól mentesek. Gazdag termőrész berakódottságot mutató fajta (7,8 db/cm² dárda, 2,4 db/cm² nyárs), ami a magas termések mellett különösen kedvező tulajdonságnak nevezhető. Vesszőinek hossza a vizsgált években 25-28 cm.

A sudáron ejtett csomók rejtett rügyeinek kihajtása mérsékelt. A gallyazat visszametszését viszont igen jól tűri, heves növekedési reakciót nem mutat. A fajta rendkívül szelíd, könnyen kezelhető koronaszerkezettel rendelkezik. Fenntartása során célszerű rendszeres évenkénti gally ifjító visszametszést alkalmazni.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Magas fánkénti (12-16 kg/fa) és fajlagos (1,0-1,1 kg/TKM cm²) termésmennyiségekkel rendelkező fajta. Hektáronkénti hozamai ennek megfelelően szintén jónak nevezhetők (32-42 tonna). Nagy termés esetén viszont a gyümölcs mérete, színezettsége könnyen romolhat. Az optimális gyümölcsterhelés beállítása a fajta esetében fokozott figyelmet kíván.

A fajta kedvezőnek mondható növekedési tulajdonságai és nagy termésmennyiségei mellé kedvezőtlen gyümölcsminőségi mutatók párosulnak. A kis gyümölcsméret (66 mm) és tömeg (110-140 gramm) mellett jelentős színeződésbeli problémákat is tapasztaltunk. Fedőszín-borítottságának mértéke (40-70%) és intenzitása (3,5-3,6) is igen alacsony. BASSI és FERRARO (2005) vizsgálatai során ettől nagyobb gyümölcsméretet (73 mm) és jobb színeződést (81%) tapasztalt. BASSI et al. (2012) viszont kisebb fedőszín-borítottságot (50-80%) és nagyobb, 180-200 gramm tömegű gyümölcsöket figyelt meg.

Érésmenete vontatott, heterogén, így betakarítása csak több menetben lehetséges. Ezt erősítik GUERRA et al. (2013) megfigyelései is, miszerint egy 2004-től 2013-ig tartó vizsgálatsorozatban az utolsó 4 év eredményei alapján a genetikai stabilitás erős csökkenését tapasztalták. A kellően színeződött gyümölcsök viszont igen tetszetősek, csíkozott jellegű fedőszínnel rendelkeznek.

Gyümölcsének cukor- (12,5 g/100 g), sav- (0,3 g/100 g), szárazanyag- (13,7 g/100 g), hamu- (0,2 g/100 g) és C-vitamin (2,1 mg/100 g) tartalma is alacsonyabb az átlagnál. Organoleptikus bírálatok során a fogyasztási minőségét legtovább megőrző 'Gala' fajtának bizonyult.

Heterogén gyümölcsminőségének köszönhetően telepítése nem javasolható.

'Early Red One'

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Rendkívül mérsékelt növekedési eréllyel rendelkező 'Red Delicious' változat. Az adott kísérleti térben M.9 alanyon, szuper orsó koronán a fajta törzsgyarapodása igen alacsony, a négyéves korú fák magassága pedig mindössze 210 cm. A gyenge növekedésű fák esetében az általunk alkalmazott 0,5 méteres tőtávolság is nagynak nevezhető. A fajta számára tehát mindenképp indokolt lenne egy erősebb növekedésű alany választása (M.26, MM.106). Eredményeink ellentmondanak BERGAMASCHI et al. (2006), BERRA et al. (2007), FARINA et al. (2009) tapasztalatainak, akik standard növekedési típusba sorolták a fajtát.

Fáinak központi tengely vastagsága arányban van az igen vékony törzsszel, a magasság növekedésével vékonyodása egyenletes. Az alapi elágazások Zahn-féle indexe 0,38-0,46 között változik. A fajta igen csekély termőfelületét a tengelyen sűrűn, nagyszámban elhelyezkedő rövid szártagú termőrészek (gyűrűs termódárdák) alkotják. Ilyen módon a sudáron túlzott megvastagodások nem tapasztalhatók, csak az alapi elágazások erősödhetnek meg.

A sudáron végzett csonkolásos ifjításra kevésbé reagál, növekedési reakció alig váltható ki. Javasolható a korona rendszeres visszametszése és ritkítása némi növekedés indukálása érdekében. A fa magasságának növelése a csúcsi vessző visszavágásával, illetve konkurenszének eltávolításával alapvető fontosságú.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Szuper orsó koronán nevelve fánkénti termésmennyisége alacsony (5,2-6,2 kg). Ez a mennyiség viszont a vékony törzshöz viszonyítva igen jónak számító fajlagos értékeknek felel meg (1,1-1,2 kg/TKM cm²). A fajta tehát nagy termékenységgű, csak rendkívül gyenge növekedési erélyű. Hektáronkénti hozamai 27-34 tonna között változnak.

Érés ideje szeptember közepére tehető. SASNAUSKAS és GELVONAUSKIENÉ (2009) vizsgálatai szerint a fajta jellemző gyümölcstömege 170 gramm. DI MARCO et al. (2005) 240-300 gramm tömegű, és 75-98%-os fedőszín-borítottságú gyümölcsöket figyelt meg. Kísérletünkben 180-200 grammos, 77-78 mm átmérőjű gyümölcsöket kaptunk. A fedőszín-borítottság korán megjelenik, csaknem a teljes felületet beborítja (90-100%). Gyümölcsének alakja nem tükrözi a jellegzetes megnyúlt 'Red Delicious' formát (alakindexe 0,82-0,83), inkább szabályos gömb alakú. Ez a későbbiek során még változhat, ugyanis BASSI et al. (2010) szerint a korai termőévekben a megnyúlt gyümölcsalak, illetve a csúcsi dudorok még kevésbé hangsúlyosak.

Alacsony cukor- (12,3 g/100g), és átlagos savtartalommal (0,4 g/100g) rendelkezik. Szárazanyag-tartalma alacsony (13,5 g/100g), hamutartalma magas (0,6 g/100g). C-vitamin kisebb mennyiségben (2,4 mg/100g) fordul elő gyümölcsében.

A fajta telepítése esetén mindenképpen M.9-nél erősebb növekedésű alany (M.26, MM.106) használata szükséges. Hazai termesztésre való alkalmasságát illetően további vizsgálatok szükségesek.

'Red Cap Valtod (S)'

Növekedési és termőrézsképzési tulajdonságok

A 'Red Delicious' fajtakör tagja. A fa növekedési és terméshozási tulajdonságai alapján nagy hasonlóságot mutat az 'Early Red One'-val.

Évenkénti törzsgyarapodása csekély. A fa magassága az 'Early Red One'-ével megegyező (2,2 m). A korona valamivel nagyobb szélességi kiterjedésű, így jobban kitölti a 0,5 méteres tőtávolságot. Mérsékelt növekedési erélye alapján az erősebb növekedést lehetővé tevő alanyok (M.26, MM.106) használata javasolható.

Eredményeink megegyeznek BERGAMASCHI et al. (2006), GUERRA et al. (2008) megfigyeléseivel, akik spur típusú növekedési csoportba sorolták a fajtát.

A központi tengely vékonyodása a magasság növekedésével egyenletes. Zahn-indexei 0,43-0,46 között változnak, az alsó elágazások viszont túlvastagodásra hajlamosak. A sudáron a rövid szártagú termőrészek igen sűrűn helyezkednek el, amelyek mellett kis számban gallyazat is megjelenik.

A csonkos metszésre nagy gyakorisággal kihajtással válaszol, regenerációja tehát megfelelő. A metszés során így jól alkalmazható a csonkos ifjítás. A növekedés serkentésére pedig javasolható a kétéves részekre való visszametszés. A nagyobb hozamok érdekében a famagasság 3 méterig való növelése elengedhetetlen.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Terméshozási tulajdonságairól csak egy év adatai (2013) állnak rendelkezésünkre. Ez alapján alacsony fánkénti (4,9 kg) és magas fajlagos (1,1 kg/TKM cm²) hozamokkal jellemezhető, ami 25 t/ha-os hozamoknak felel meg. Gyümölcsének mérete 80 mm feletti, tömege 200 gramm. Alakja szabályos gömb (0,86 alakindex). Fedőszín-borítottsága alacsonyabb, mint az 'Early Red One'-é, 73%. Színintenzitása szintén mérsékelt (3,2). Érési ideje szeptember közepén, 5-7 nappal az 'Early Red One' után van.

A fajta telepítését M.9 alanyon gyenge növekedési erélye miatt nem javasoljuk. Hazai termesztésre való alkalmasságát illetően további vizsgálatok szükségesek.

'Jeromine'

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

A 'Red Delicious' fajtakörhöz tartozó változat. Növekedési erélye alapján a középerős kategóriába tartozik, egyezően BERGAMASCHI et al. (2006) és BASSI et al. (2010) véleményével, akik a standard növekedési típusba sorolták a fajtát. Törzsvastagsága meghaladja az 'Early Red One', valamint a 'Red Cap' értékeit, viszont más karcsú orsó koronájú fajtákhoz viszonyítva jelentősen elmarad. A négyéves korú fák magassága 2,3 méter, 1 méteres tőtávolság mellett térkitöltésük még nem teljes.

A korona alsó elágazásainak Zahn-indexe magas (0,49-0,81). A telepítés utáni évben különösen, de három-, négyéves korban is erősen hajlamos az alapi elágazások túlvastagodására. A felsőbb részekre ez kevésbé jellemző. Központi tengelye a középső és felső részekben domináns, vékonyodása egyenletes ütemű. Az elágazások megoszlása arányos.

A termőrész képződést illetően egy gyengébb (2014) és egy jobb (2013) berakódású évet tapasztaltunk (átlagban 6,0 db/cm² dárda, 2,4 db/cm² nyárs). Az átlagos vesszőhosszúság alakulásában a két év között ugyancsak jelentős különbség mutatkozott (30, illetve 50 cm). Csonkolásos ifjításra csak kismértékben reagál. A korona fenntartása során javasolható az alsó elágazások térben tartását szolgáló „visszaejtések” végzése, valamint a túlvastagodó részek eltávolítása.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Fánkénti termés mennyisége alacsony (2,5-7 kg), fajlagos hozama mérsékelt (0,4-0,9 kg/TKM cm²). A 3-4 éves korú fák hektáronként 6-18 tonna termés hozására képesek. A fajta tehát nemcsak növekedésben, hanem terméshozásban is elmarad a kívánatostól.

Szeptember közepén érő fajta. Kiváló fedőszín-borítottsággal (95-100%) és színintenzitással (5,0) rendelkezik, ami egyben fő értékét is jelenti. BERRA et al. (2007) és BASSI et al. (2010) tapasztalati szerint fedőszíne azonban bizonyos területeken már túlzottan sötét is lehet. Vizsgálatainkban ezt nem tapasztaltuk.

Gyümölcse nagyméretű, 77-81 mm közötti, tömege 180-200 gramm. BASSI és QUAINI (2012) kísérleteiben még ettől is nagyobb tömegű gyümölcsöket mért (220 gramm). A 3-4 éves korú fák alakja nem tükrözi a jellegzetes ‘Red Delicious’ formát (alakindexe 0,82-0,85).

Magas cukor- (13,4 g/100 g) és alacsony savtartalommal (0,3 g/100 g) jellemezhető fajta. Szárazanyag-tartalma átlag körüli (15,1 g/100 g), hamutartalma kiemelkedően nagy (1,1 g/100 g). C-vitamin gyümölcsében kis mennyiségben van jelen (2,5 mg/100 g).

Olaszországban jelenleg a telepítésre javasolt fajták között tartják számon GUERRA et al (2013). Kísérleteinkben a 3-4 éves korú fák vegetatív és generatív teljesítménye elmarad a kívánatostól, a gyümölcs minősége viszont megfelelő. Hazai termesztésre való alkalmasságát illetően további vizsgálatok szükségesek.

‘Crimson Crisp’ (Co-op 39)

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Középerős növekedési eréllyel jellemezhető varasodás rezisztens fajta (MONTAGNON et al., 2010). Közepes törzsvastagsággal és a teljes hosszában domináns, egyenletesen vékonyodó tengellyel rendelkezik. Alapi vázágai első éves korban megvastagodhatnak (0,46-os Zahn-index), később azonban kedvező vastagsági index-el rendelkeznek (0,32-0,36). A karcsú orsó koronájú fák magassága már elérte a szükségesnek és optimálisnak tartott 3,5 métert.

A sudáron lévő elágazások megoszlása változatos képet mutat. A korona alsó és középső harmadának elágazódási képessége kiváló. A középső zónában viszont hajlamos váratlan erős növedékek képzésére. Érdekes jelenséggént tapasztaltuk, hogy a felső régióban a kétéves korú tengelyrészek csekély elágazódó képességgel rendelkeznek, gyakran kopaszodnak.

Termőrész képződési sajátosságait illetően a többi fajtához képest dárdákat alacsonyabb (5,2 db/cm²), nyársakat magasabb (2,5 db/cm²) számban képez. Vesszőinek átlagos hossza 35-40 cm. Csapadékgazdag ősz esetén jelentős a regeneratív hajtásnövekedés (16 cm). A tengelyen ejtett csonkokra nem vagy kevésbé reagál. Fenntartó metszése során törekedni kell a relatíve kevés függőleges képlet ritkítására. A felső részek kopaszodásának megelőzésére pedig a koronanevelés időszakában célszerű a vezérvessző erősebb visszametszése. Termőkorban koronája kedvezően laza szerkezetű és habitusú, jól alakítható és könnyen fenntartható, egyezően BASSI et al. (2010) és GREGORI et al. (2013b) tapasztalataival.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

A terméshozamokat tekintve a hároméves fák gyümölcsmennyisége alacsonyabb volt (6,5 kg), a négyéves fáké viszont már jóval magasabb (14,6 kg). Ez a fajlagos értékeket tekintve 0,7-1,2 kg/TKM cm²-es terhelésnek felel meg. Karcsú orsó koronán hektáronként 17-38 tonnás hozamokat produkált.

Szeptember közepén szüretelhető, nagy gyümölcsméretű (73-75 mm) és tömegű (155-185 gramm) fajta. LUBY és BEDFORD (2006) közlése szerint fedőszínbőritottsága 95-100%. Kísérleteinkben ez alacsonyabbnak bizonyult, 71-86% közötti,

ami megegyezik BASSI et al. (2012) tapasztalataival (77-87%). Színintenzitása kiváló (4,7-5,0). Alakja szabályos gömb (0,84-0,86 alakindex). BASSI et al. (2010) vizsgálatai szerint síkvidéki termőhelyen a gyümölcs színe fénytelen lehet, amit gyakran károsíthat napégés is. Vizsgálatainkban ezt nem tapasztaltuk.

Alacsony cukor- (12,1 g/100 g), szárazanyag- (13,1 g/100 g) és hamutartalmú (0,3 g/100 g), savtartalma átlagos (0,4 g/100 g). C-vitamin nagy mennyiségben fordul elő gyümölcsében (4,3 mg/100 g). Kóstoltatási próbáink alapján ízvilága felveszi a versenyt a termesztésben ma elterjedt világfajtákéval. Kiegyensúlyozott, kellemes ízére BERGAMASCHI et al. (2006), PELLEGRINO et al. (2006) és MONTAGNON et al. (2010) is felhívja a figyelmet.

Telepítése javasolható, jelenleg az egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó rezisztens fajtának számít Európában is.

‘Red Topaz’

Növekedési és termőrézképzési tulajdonságok

Középerős növekedési eréllyel rendelkező varasodás és liztharmat rezisztens fajta (TUPY és LOUDA, 2008). Határozott központi tengellyel rendelkezik, melynek vastagsága egyenletesen csökken. Alsó elágazásai szélsőséges megvastagodásoktól mentesek (0,33-0,36 közötti Zahn-index). A szuper orsó koronán nevelt fák magassága 210 cm, végleges magasságukat 4 éves korban még nem érték el. A fák oldalirányú térkitöltése megfelelő, a 0,5 m-es tőtávolságot jól hasznosítják.

Igen gazdag elágazódó képességű fajta. A korona alsó részein nagy sűrűségben találhatók növekedési pontok, amelyek helyenként már túlzott számúak is. A korona felsőbb régiójában jellemzően kedvező az elágazások gyakorisága, de esetenként itt is megjelenhetnek elsűrűsödések.

Termőrész képzési tulajdonságai a gyümölcssterhelés mértékétől nagyban függenek. Alacsonyabb termések esetén (2013) gazdagon berakódik dárdával (6,4 db/cm²) és termőnyárrsal (3,3 db/cm²), magasabb hozamoknál viszont (2014) kisebb számban keletkeznek rövid szártagú termőrészek (0,8 db/cm² dárda, 2,4 db/cm² nyárs). Vessző hosszúsága a két év alapján 24-27 cm. Csonkregenerációs képessége kiváló. A fa metszése során javasolható a sűrűsítő elágazások csonkos eltávolítása, illetve a tengelymagasság növelő visszametszések alkalmazása.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Szuper orsó koronán, 0,5 méteres tőtávolság mellett fánkenti termésmennyisége közepesnek-jónak mondható (5,6-9,4 kg). A törzsvastagsághoz viszonyított 0,9-1,1 kg/TKM cm²-es fajlagos értékek viszont már igen kedvezőnek tekinthetők. A két vizsgált év alatt hektáronként 29-49 tonnás hozamokat produkált. Ez a famagasság növelésével még tovább fokozható lenne.

Érés ideje szeptember végére esik. TUPY és LOUDA (2008) szerint a gyümölcs mérete 80 mm, alakja gömb, enyhén kúpszerű, fedőszín-borítottsága 100%. ILIE és STANICA (2012) megfigyelési alapján a gyümölcs 60-65 mm-es, gömb alakú, felületének 75-100%-át borítja fedőszín. Saját kísérleteink szerint a gyümölcs mérete 74-78 mm közötti, tömege 150-180 gramm. Alakja az alapfajtaéhoz hasonlóan lapos (0,73 alakindex). A fedőszín-borítottság 75-85%-os, ami mellé kiváló színintenzitás (4,9-5,0) párosul. A szürete így egy menetben megoldható.

A gyümölcs szárazanyag-tartalma alacsony (14,2 g/100g), hamu- (0,7 g/100g), és C-vitamin tartalma magas (6,2 g/100g). Termésében cukor átlagos mennyiségben található meg (13 g/100 g), savtartalma viszont kiemelkedően magas (1,1 g/100 g). Szüret utáni közvetlen fogyasztása így gyakorlatilag nem is lehetséges. Organoleptikus bírálataink szerint azonban 1 hónapos tárolás után már kedvező fogyasztási minőséggel rendelkezik.

Vizsgálataink szerint tehát terméshozási tulajdonságai kedvezőnek tekinthetők. Lapos gyümölcsei viszont kevésbé mondhatók vevőcsalogatónak, így telepítését csak feltételesen javasoljuk.

‘Red Idared’

Növekedési és termőrézsképzési tulajdonságok

Törzsgyarapodása alapján középerős növekedéssel jellemezhető fajta. A központi tengely vékonyodása kevésbé egyenletes, a középső régiótól kezdődően vastagsága hirtelen csökken. A tengelydominanciáját az alapfajta, az ‘Idared’ is képes elveszíteni (SOLTÉSZ és SZABÓ, 1998). Alapi elágazásainak Zahn-indexe magas (0,45-0,51), vágái túlvastagodásra hajlamosok. A négyéves korú karcsú orsó koronájú fák magassága 2,4 méter, a térkitöltés tehát még nem teljes.

A fajta elágazódó képessége a központi tengely teljes hosszában igen nagy. Az alsó és a középső régió elágazás sűrűsége gyakorlatilag megegyezik, ami a felső részekben sem csökken számottevően. Termőrész berakódottsága szintén igen kedvező, mindkét termőévben nagy mennyiségben képzett dárdákat és nyársakat ($7,4 \text{ db/cm}^2$ dárda, $1,9 \text{ db/cm}^2$ nyárs). Átlagos vessző hosszúsága a vizsgált években 33-40 cm.

Növekedési szempontból kedvezőtlen sajátossága, hogy az előző évi metszéstől és terheléstől függetlenül erőteljes, vízajtás jellegű növedékek alakulhatnak ki a korona alsó részein. A fa metszése során ezek eltávolításán túlmenően további ritkító jellegű beavatkozások szükségesek. A famagasság növelésére pedig a fővezérvessző erőteljesebb visszametszése szükséges.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Terméshozás szempontjából a két év között nagy különbséget tapasztaltunk. A hároméves fák $6,2 \text{ kg}$, a négyéves fák pedig $12,9 \text{ kg}$ gyümölcsöt teremtek. Ez $0,6\text{-}1,0 \text{ kg/TKM cm}^2$ fajlagos értékkel egyenértékű. A karcsú orsó koronájú fák területegységre vetített hozamai így $16\text{-}33 \text{ t/ha}$ közöttiek. Termésmennyisége egyelőre tehát közepes, de a famagasság további növelésével ez még kedvező irányba változhat.

Érési ideje szeptember végére, október elejére tehető. Tapasztalataink szerint gyümölcsmérete az alapfajtához, az 'Idared'-hez képest nagyobb ($85\text{-}94 \text{ mm}$), ami már túlzottnak is mondható (tárolási, csomagolási problémák). Tömege $205\text{-}305 \text{ gramm}$. A 2014-es évre jellemző igen nagy gyümölcsméret kialakulásában azonban az átlagosnál csapadékosabb őszi időjárás is szerepet játszhatott. PINTÉR (2013) vizsgálataiban valamivel kisebb, $77\text{-}87 \text{ mm}$ és $190\text{-}250 \text{ gramm}$ közötti gyümölcsökről számolt be. Az alapfajta átlagos fedőszín-borítottsága 70% (MARINI, 1995). A 'Red Idared' fajtánál ennél nagyobb, $75\text{-}85\%$ közötti felületi színeződést és változó színintenzitást ($3,9\text{-}5,0$) tapasztaltunk. Alakja érdekes módon a két évjáratban eltérően alakult. Kisebb, 85 mm -es átmérő mellett az alapfajtához hasonló lapított jellegű gyümölcsöt ($0,75$ -ös alakindex) ért el, nagyobb, 94 mm -es átmérő mellett pedig ettől nyújtottabb formájú termést ($0,82$ -es alakindex) produkált.

Cukortartalma átlagos ($12,6 \text{ g/100 g}$), savtartalma magas ($0,6 \text{ g/100 g}$). C-vitamin az átlagostól nagyobb mennyiségben ($4,1 \text{ mg/100 g}$) fordul elő gyümölcsében. Szárazanyag- (14 g/100 g) és hamutartalma ($0,5 \text{ g/100 g}$) átlag körüli.

A standard 'Idared' fajta jelenlegi és a közeljövőben is várható magas termesztési arányát tekintve a jobb színeződésű 'Red Idared'-nek is helye lehet a hazai ültetvényekben, így telepítése perspektivikusnak mondható.

'Fuji September Wonder'

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Növekedési erélye középérős, de elmarad a standard 'Fuji'-étól (VAN LEUVEN (2000)). Kísérleteinkben viszont törzsvastagsági értékei alapján rendkívül gyenge növekedési eréllyel jellemezhető. A vizsgált karcsú orsó koronájú fajtáink közül a legkisebb törzsvastagságot érte el, ami gyakorlatilag a spur jelleget tükröző szuper orsó koronájú 'Red Delicious' fajták értékeivel egyezik meg. Famagassága ennek megfelelően igen alacsony (2,1 m).

Központi tengelyének vékonyodása egyenletes. A tengely menti elágazások gyakorisága nem folyamatos, kisebb szakaszokon felkopaszodásra hajlamos. Alsó elágazásainak Zahn-indexe magas (0,47-0,49). Tülvastagodó részek a korona felsőbb részein is megjelenhetnek.

A korona termőfelülete szerény, rügyberakódottsága mérsékelt (6,1 db/cm² dárda, 1,6 db/cm² nyárs). Az alsó és középső harmad csonkolással megújul, a felső részekre ez kevésbé jellemző. A metszés során szükségszerű a növekedés serkentése, a famagasság növelése. Ezt az alsó, középső részek visszametszéses ritkításával és a vezérvessző visszametszésével tehetjük meg.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Fánkénti termésmennyisége alacsony (4-7 kg). A vékony törzshöz viszonyítva azonban ez jónak számító gyümölcssterhelést jelent (0,9-1,2 kg/TKM cm²). A fajta termékenysége tehát megfelelő, csak vegetatív teljesítménye marad el jelentősen a várttól. Hektáronkénti hozamai 10-15 tonna közöttiek.

A 'Fuji September Wonder', azaz a „szeptemberi csoda Fuji” értékét korai, az alapfajtát 4 héttel megelőző érési ideje jelentené. Kísérletünkben szüretét szeptember közepén végeztük. Gyümölcsének mérete (69-78 mm) elmarad az alapfajtánál jellemző és el is várt 80-90 mm közötti értéktől. VAN LEUVEN (2000) szerint alakja a

klasszikus, megnyúlt 'Fuji' formát tükrözi, kísérletünkben viszont a gyümölcs inkább lapított jellegű (0,80-0,82 alakindex). Tömege 150-200 gramm. Fedőszín-borítottsága alacsony (45-75%), színintenzitása jónak mondható (4,2-4,3). GUERRA et al. (2008) szerint a fajta színeződése erősen évjáratfüggő.

A gyümölcs cukortartalma alacsony (11,8 g/100 g), savtartalma átlagos (0,5 g/100 g). C-vitamin kis mennyiségben található gyümölcsében (2,1 mg/100 g). Szárazanyag-, (13,7 g/100g) és hamutartalma (0,3 g/100 g) alacsony.

Kedvezőtlen termesztési és gyümölcstulajdonságai miatt a hazánkban való telepítése nem javasolt.

‘Wilton’s Red Jonaprince’

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Megfigyeléseink szerint a négyéves korú fák középerős-erős növekedésűek, ami megerősíti PRINCEN és PRINCEN (1999) tapasztalatait. OSSENBRUGGEN (2012) szerint a fajta növekedési erélye az első években inkább erős, később mérsékelt.

Kísérletünkben a 0,5 méteres tőtávolságú, szuper orsó koronaformával rendelkező fák törzsvastagsága közelíti, egyes esetekben meg is haladja a karcsú orsó koronájú 'Gala' változatok értékeit. A korona magassága (2,9 m) és szélessége alapján a fák térkitöltése megfelelő.

Központi tengelyének vékonyodása egyenletes mértékű. Az alapi vázágak az első évben túlvastagodhatnak (0,52-es Zahn-index), de fenntartásuk a későbbiekben is fokozott figyelmet kíván. Az elágazások sűrűsége a sudár különböző régióiban változó. Az alsó részekre a túlzott elsűrűsödés, a középső és a felső zónára pedig a mérsékelt elágazódó képesség jellemző. Túlerősödött gallyak a sudár teljes hosszában megjelenhetnek.

A korona egyes részeinek termőrész berakódása is eltérően alakul. Az alsó zónában kisebb számban fordulnak elő dárdák (5,4 db/cm²) és nyársak (1,3 db/cm²), nagyobb gyakoriságúak a sűrűsítő jellegű vesszők. A középső és a felső szektorokban pedig inkább a rövid szártagú képletek dominanciája jellemző. A képződő dárdák a korona minden részében igen fejlettek, vaskosak, nagy méretűek. A vesszők átlagos hosszúsága mindkét évben 30 cm.

A fák metszésére a fajta sajátos növekedési tulajdonságai alapján lehet javaslatokat megfogalmazni. Az alsó régióban ritkító metszés végzése, a sűrűség csökkentése szükséges. A középső zónában viszont kétéves korú gallyakra való visszametszéssel próbáljuk növelni a sűrűséget. A felső részeken pedig javasolható a magasság beállítását szolgáló vessző ritkítás (álsudarazás). A vegetatív mutatókat figyelembe véve tehát a fajta szuper orsó koronán nehezebben kezelhetőnek bizonyult.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

Terméshozását tekintve igen kedvező tulajdonságokkal rendelkezik. A 0,5 méter tőtávolságú, szuper orsó koronájú fák termésmennyisége (9-13 kg) elérte, meghaladta több karcsú orsó koronájú fajta fánkenti hozamait. Termékenységet magas fajlagos termésadatai is (1,1 kg/TKM cm²) jól jelzik. A nagy állománysűrűségnek is köszönhetően így hektáronként igen magas, 47-66 tonnás hozamokat kaptunk, ami az összes vizsgált fajta közül a legmagasabb érték. Eredményeink megerősítik KVIKLYS et al. (2013) megfigyeléseit, aki 'Jonagold' változatok összehasonlító vizsgálatában a 'Red Jonaprince' fajtával érte el a legnagyobb hozamokat, illetve a legjobb gyümölcsszínéződést.

Gyümölcsminőségi paraméterei ugyancsak kiválóak. Gyümölcsmérete igen nagy (81-88 mm), tömege 220-280 gramm. PRINCEN és PRINCEN (1999) szerint fedőszínborítottsága 98%-os, kísérletünkben viszont felületének kb. 79-83%-át borította intenzív fedőszín. Alakja szabályos gömb (0,83-0,86 alakindex). Érés ideje szeptember közepére esik, a szüret egy menetben végezhető.

Magas cukor- (14,2 g/100 g), és savtartalommal (0,5 g/100g) rendelkezik, ami egyedi ízt, zamatot biztosít gyümölcsének. Érzékszervi bírálatainkban rendre a legjobbnak ítélt fajták között szerepelt. Gyümölcsének ízletességét OSSENBRUGGEN (2012) ugyancsak kiemeli. Mindemellett a fogyasztók rendkívül attraktív megjelenésűnek találták. Szárazanyag- (15,6 g/100 g), és hamutartalma (0,7 g/100 g) szintén magas, ami a jó tárolhatósággal hozható összefüggésbe.

A 'Wilton's Red Jonaprince' fajta klubfajtának számít, de használatát kevésbé szigorú szabályok kötik, ún. klubon kívül is termesztendő fajtának számít. Telepítése és értékesítése bárki számára lehetséges, viszont ezen a néven forgalomba nem hozható. Perspektivikus, ültetvények létesítésére hazánkban is javasolható fajta.

‘Evelina’ (RoHo 3615)

Növekedési és termőrészképzési tulajdonságok

Mérsékelt növekedési eréllyel jellemezhető fajta (HOFMANN, 2006), amelyet vizsgálataink is megerősítettek. Központi tengelye domináns, vékonyodása egyenletes. Alapi elágazásainak vastagsági indexe 0,40-0,46. A karcsú orsó koronájú négyéves fák végleges magasságukat még nem érték el (2,6 méter).

A tengely teljes hosszában nagy elágazás sűrűséggel rendelkezik, bár a koronában helyenként szerény elágazódású szakaszok felfedezhetők. A tengely menti gallyazat túlvastagodásokat nem mutatott, az alsó vázágak fenntartása viszont fokozott figyelmet igényel.

A dárdák (5,5 db/cm²) és a nyársak (1,8 db/cm²) sűrűsége alapján mérsékelt termőrész berakódással jellemezhető. Vesszőinek átlagos hosszúsága 29-32 cm. A tengelyen végzett csonkos metszésre kevésbé reagál. Fájának metszésekor javasolható a rendszeres termőgally ifjítás és mérsékelt ritkítás. A korona további magasztása szükséges a vezérvessző visszavágásával.

Terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságok

A két vizsgált év terméseiben nagy különbségeket tapasztaltunk. A hároméves korú fák 8 kg, a négyévesek 18 kg termést produkáltak. Fajlagosan ez 0,9-1,5 kg/TKM cm² értéket jelent. A törzs vastagságához viszonyítva tehát a 8 kg/fa termés mennyiség sem számít alacsonynak, a 18 kg/fa érték pedig már kimagaslónak nevezhető. Területegységre vetítve így 20-47 tonna/ha-os hozamokat kaptunk.

Érés ideje szeptember utolsó hetére tehető. Gyümölcsének mérete 76-80 mm közötti, tömege 180-230 gramm. BAAB (2014b) vizsgálataiban 70-85 mm átmérőjű, 170-195 gramm tömegű gyümölcsöket figyelt meg. Alakja kúpszerű (HOFMANN, 2006), amelyet adataink megerősítenek (alakindexe 0,87-0,90). Fedőszín-borítottsága az alapfajta (‘Pinova’) képest magasabb (75-90%), ami egyezik BASSI et al. (2012) megfigyeléseivel, aki 72-84% közötti színeződésről számolt be. Színintenzitása jó-kiváló (4,2-5,0). A gyümölcs rendkívül dekoratív megjelenésű, fajtabírálatainkban is kedvező megítélésben részesült.

Szárazanyag- (14,8 g/100 g), hamu- (0,5 g/100 g) és cukortartalma (12,7 g/100 g), átlagos, savtartalma magas (0,7 g/100 g). C-vitamin kisebb mennyiségben (2,2 mg/100 g) fordul elő gyümölcsében.

Növekedési, terméshezási és gyümölcsminőségi tulajdonságait figyelembe véve hazánkban is telepítésre javasolható lenne. Klubfajta lévén azonban ez csak klubtagok számára lehetséges.

A vizsgált almafajtákat a kezdeti termőkorban mutatott teljesítményük alapján a hazai termesztésre való alkalmasságot illetően a következő csoportokba sorolhatjuk:

- ❖ ***termesztésre feltétlen javasolt fajták:*** 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Red Idared', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Evelina', 'Crimson Crisp',
- ❖ ***termesztésre feltételesen javasolt fajták (értékmérő paramétereik alapján termesztésük eredményes lehet hazánkban, de helyettük kedvezőbb tulajdonságokkal jellemezhető fajták rendelkezésre állnak):*** 'Gala Venus Fengal', 'Red Topaz',
- ❖ ***termesztésre nem javasolt fajták:*** 'Jugala', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Fuji September Wonder',
- ❖ ***termesztetőségét illetően további vizsgálatok szükségesek:*** 'Early Red One', 'Red Cap Valtod (S)', 'Jeromine'.

7. 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. Megfigyeléseink helyszínéül egy a Nyírségben található ültetvény szolgált, amelynek ökológiai adottságai jól reprezentálják a térség klimatikus viszonyait, így eredményeink jól alkalmazhatók az ország legnagyobb almatermesztő körzetében, az Észak-Alföldön is.

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.

Eredményeink szerint a vizsgált 14 almafajta ('Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Jugala', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Red Cap Valtod (S)', 'Early Red One', 'Jeromine', 'Crimson Crisp (Co-op 39)', 'Red Topaz', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Fuji September Wonder', 'Evelina') vegetatív és generatív teljesítményében jelentős különbségek mutatkoztak, amelyek alapján módunk volt meghatározni a hazánkban is termesztésre javasolható fajták körét.

Vizsgálatainkban az egyes almafajták növekedési erélyében jelentkező számottevő eltérések a termőfelület méretén keresztül alapvetően determinálták az elérhető terméshozamok tömegét. 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 központi tengely vastagsági értékeinek vizsgálatakor összefüggést találtunk az elvékonyodás dinamikája és a tengelyen lévő elágazások induló vastagsága között, amely jelenség szuper orsó koronán határozottabb, mint karcsú orsón. Ez a korona

fenntartása szempontjából a további egyszerűbb metszési beavatkozások lehetőségeit jelenti.

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 meghatároztuk a 3-4 éves korú fák elérhető termés hozamok tömegét és a fajták jellemző gyümölcsminőségét. A termésmennyiség 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.

A gyümölcsminőséget tekintve a fajták többségénél az alapfajtánál/szülőfajtánál kedvezőbb méretbeli, színeződésbeli tulajdonságokat vizsgálatainkban is tapasztaltuk. Valamennyi fajta hozta az elvárt gyümölcsméretet, amely mellé a fajták nagy részénél magas, 80-100% közötti fedőszín-borítottságot kaptunk.

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.

Fajtaértékelő munkánk során hazai termesztésre is alkalmasnak ítéltük a 'Gala Decarli-Fendeca', a 'Galaval', a 'Red Idared', a 'Wilton's Red Jonaprince', az 'Evelina' és a 'Crimson Crisp' fajtát. Mindazonáltal szeretnénk megjegyezni azt is, hogy eredményeink nagy biztonsággal csak az észak-alföldi régióban tekinthetők referencia értékűnek. Ahhoz, hogy egy-egy alany-fajta kombináció teljesítőképességéről megbízható, mindenki számára jól hasznosítható információt nyerjünk (legyen szó bármely gyümölcsfajtról), az ország több, eltérő klimatikus adottságú területén kellene fajtaértékelő munkát végezni, amely magába foglalja a legújabb külföldi származású fajták összehangolt vizsgálatát.

8. SUMMARY

The world apple production grew greater in the last years, then the increase of the consumption. Due to the sales problem the production can only be economical if we ensure both high quantity and excellent quality at the same time. To satisfy the criteria of the high yields and the adequate quality is only possible if cultivars with good productivity and favourable producing characteristics are used.

In our study apple cultivars originated from abroad were studied, which are judged positively in their home country and are planted expansively in Western-European apple orchards. The place of the experiments was located in the Nyírség region, which presents adequately the ecological conditions of the surrounding areas, so the gained results can be easily adapted in the largest apple production site of the country, in the Northern Great Plain.

During our work, growing characteristics in details were also described beyond the fruit bearing characteristics and fruit quality of the cultivars. Namely, the previous one is usually handled superficially both in the domestic and foreign studies.

According to our results, the examined 14 apple cultivars ('Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Jugala', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Red Cap Valtod (S)', 'Early Red One', 'Jeromine', 'Crimson Crisp (Co-op 39)', 'Red Topaz', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Fuji September Wonder', 'Evelina') showed significant differences in the vegetative and generative performances. Based on this we were able to determine group of the cultivars which are advisable for Hungarian apple growing.

The differences in the growing vigour of the cultivars through the size of the cropping surface basically determined the available yields. Tree size of the cultivars with slender and super spindle canopies proved that the smaller planting distance between the trees not always means smaller tree size and lower fruit amount.

Relationship between the tapering dynamic of the central axis and the thickness of the main branches of the central leader was found. This relationship was stronger in the super spindle compared to the slender spindle canopy. This means a possible further simplification of pruning in case of canopy maintenance for super spindle crown form.

Results also proved that the yields per trunk cross section area (kg/cm^2 , fruit number/ cm^2) on trees pruned to super spindle were equal or higher than that of pruned to slender spindle.

Based on two years (2013-2014) data set, the available yields and fruit quality of the 3-4 years old trees were determined. Regarding the yields the 'Gala' mutants trained to slender spindle achieved the highest values. From them the 'Gala Venus Fengal' and the 'Gala Decarli-Fendeca' produced more than 40 t/ha on the three years old trees. The 'Wilton's Red Jonaprince' trained to super spindle showed very high, 66 t/ha in the four years old orchard.

Concerning the fruit quality most of the cultivars presented better fruit size and coloration than the parental cultivars. All of the cultivars showed the required fruit size, which is usually accompanied by high, 80-100% fruit surface color.

The organoleptic and the visual evaluations proved that the cultivars with high surface color are more preferred by the consumers. That means a better opportunity for venting these new cultivars.

Based on our cultivar evaluations the following cultivars were found suitable for Hungarian apple growing: 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Red Idared', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Evelina', 'Crimson Crisp'. Nevertheless it needs to note that our results can be considered as a benchmark safely only in the Northern Great Plain region. To obtain reliable information about the achievement of a rootstock-cultivar combination which can be useful for everyone (weather any fruit species), it should be essential to carry out organised evaluation works at several points of the country with different microclimate conditions, which includes the examination of the newest plant materials originated from abroad.

9. 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 gyümölcssterhelést jelent, mint a karcsú orsó fák esetében.
4. Megállapítottuk, hogy hazai viszonyok között a nagy termékenységgel jellemezhető 'Gala' fajtáknál 3-4 éves korban a $9,7-12,7 \text{ db/cm}^2$ törzskeresztmetszetre 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'.

10. GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK

- ❖ **Eredményeink alapján M.9 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-től erősebb növekedésű alanyt (M.26, MM.106) igényelnek a következő fajták:** 'Early Red One', 'Red Cap Valtod (S)', 'Fuji September Wonder'.
- ❖ **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.**
- ❖ **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.**
- ❖ **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.**
- ❖ **Karcsú orsó koronán könnyen alakítható és rutinszerűen ismétlődő beavatkozásokkal fenntartható fajták:** 'Gala Decarli-Fendeca', 'Gala Venus Fengal', 'Jugala', 'Galaval', 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Evelina', 'Crimson Crisp'. **Nevelésük, fenntartásuk során fokozott figyelmet igényelnek:** 'Red Idared', 'Fuji September Wonder', 'Jeromine'.

- ❖ **Szuper orsó koronán könnyen alakítható fajták:** 'Red Topaz'. **Nevelésük, fenntartásuk során fokozott figyelmet igényelnek:** 'Wilton's Red Jonaprince', 'Early Red One', 'Red Cap Valtod (S)'.
- ❖ **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'.
- ❖ **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' (85-94 mm) fajta pedig nagyobb méretével tűnt ki.**
- ❖ **A 'Jeromine', 'Early Red One' és 'Red Cap Valtod (S)' fajtánál a kísérleti térben a fák 4 éves koráig nem alakult ki a fajtakörre jellemző jellegzetes, nyújtott gyümölcsforma. Ennek megjelenése viszont a későbbi termőkorban még nem zárható ki.**
- ❖ **A vizsgált fajták nagy része ('Gala Venus Fengal', 'Gala Decarli-Fendeca', 'Galaval', 'Jeromine', 'Crimson Crisp', 'Red Topaz', 'Wilton's Red Jonaprince', 'Red Idared', 'Evelina', 'Early Red One') 80-100% közötti fedőszín-borítottsággal rendelkezik, amely mellé kiváló fedőszín-intenzitás is párosul. Ez értékesíthetőség szempontjából egyértelműen kedvező fajtatulajdonság. Gyengébb, 80% alatti színeződéssel jellemezhetők: 'Gala Schnitzer (S) Schniga', 'Jugala', 'Fuji September Wonder', 'Red Cap Valtod'.**
- ❖ **Munkánk során kidolgoztunk egy, a kutatási gyakorlatban hasznosítható fajtaértékelő komplex mutatót, amely a fajták növekedési, terméshozási és gyümölcsminőségi tulajdonságai alapján, az ellenálló képesség figyelembe vételével fejezi ki azok valós értékét.**

IRODALOMJEGYZÉK

1. ANTAL, E. (2003): Az éghajlatváltozás és a növényállományok vízellátottságának kérdőjelei a XXI. század elején. „Agro-21” Füzetek 32: 25-48. p.
2. APÁTI, F. (2007): Piaci döntések és információs háttér hazai és nemzetközi vonatkozásban. Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban. Szerk.: FELFÖLDI, J. Debrecen. Szaktanácsadási füzetek 15. 56-63. p.
3. APÁTI, F. (2010): Az almaágazat helyzete és kilátásai az üzemgazdasági adatok tükrében. Agroforum Extra 33: 44-46. p.
4. APÁTI, F. (2012): Hozzászólás. In: Precíziós almatermesztési technológia. Szerk.: GONDA, I. Kiadja: DE AGTC MÉK Kertészettudományi Intézet, GONDA ISTVÁN BT, FN Fruit Kft. 29-31. p.
5. APÁTI, F. (2013): Az almatermelés üzemgazdasági megfontolásai. In: Versenyképes almatermesztés. Szerk.: GONDA, I. – APÁTI, F. Szaktudás Kiadó Ház Zrt. Budapest. 245-262. p.
6. ARAKAWA, O. (1998): Coloring of Fuji Apples by Bagging. IDFTA Compact Fruit Tree 31.2.
7. ARTHEY, V. D. (1981): A kertészeti termékek minősége. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 191. pp.
8. AYDINALP, C. – FÜLEKY, GY. – TOLNER, L. (2010): The comparison study of some selected heavy metals in the irrigated and non-irrigated agricultural soils. Bulgarian Journal of Agricultural Science 16: 754-768. p.
9. BAAB, G. (2014a): A Gala fajta legújabb mutánsai. Obstbau-Weinbau. 2014/5. In: Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia 18(2): 6-8. p.
10. BAAB, G. (2014b): Erfahrungen mit ‘Roho 3615’ (Evelina). Obstbau 2: 75-78. p.
11. BASSI, G. – PELLEGRINO, S. (2001): Cultivar di melo resistenti. L’Informatore Agrario 38: 69-76. p.
12. BASSI, G. – FERRARO, F. (2005): I cloni di Gala che colorano meglio in pianura. L’Informatore Agrario 37: 63-64. p.
13. BASSI, G. – GREGORI, R. – SANSAVINI, S. – GUERRA, W. – TESTOLIN, R. – FOLINI, L. (2010): Liste del melo 2010: molte uscite e pochi ingressi. L’Informatore Agrario 47: 54-57. p.
14. BASSI, G. – QUAINI, T. (2012): Quale varietà scegliere per il melo bio in pianura. L’Informatore Agrario 39: 42-45. p.
15. BASSI, G. – GREGORI, R. – SANSAVINI, S. – GUERRA, W. – BERRA, L. – FOLINI, L. (2012): Tutte le varietà di melo per i nuovi impianti. L’Informatore Agrario 46: 66-70. p.
16. BERGAMASHI, M. – BERRA, L. – CARLI, C. – CASTAGNOLI, M. – FAEDI, W. – PELLEGRINO, S. (2006): Le caratteristiche delle nuove varietà. Terra e Vita 43: 49-54. p.
17. BERRA, L. – DONATI, F. – GUERRA, W. – BERGAMASCHI, M. – SANSAVINI, S. (2007): Melo - Numerose le variazioni rispetto alle liste 2006. Suppl. Terra e vita 26: 34-41. p.

18. BERRA, L. – NARI, D. (2013): Ancora alto interesse per le mele Gala. *Frutticoltura* 7-8: 76-77. p.
19. BLAZEK, J. – ELINOVA, J. (2013): Apple Cultivars Bred In Holovousy. Part 1 Characteristics of the Orchard. *Hort. Sci. (Prague)*. 40(1): 8-15. p.
20. BROWN, S. – MALONEY, K. (2003): Apple cultivars: A Geneva Perspective. *The compact fruit tree* 36(3): 81-84. p.
21. BUBÁN, T. (1981): Termésszabályozás almaültetvényekben etephonkészítményekkel. *Kertgazdaság* 13(3): 27-37. p.
22. BUBÁN, T. (1985): A kiegyenlített nagyobb termésmennyiségek biztosításának lehetősége almaültetvényekben. *Kertgazdaság* 17(4): 11-14. p.
23. BUBÁN, T. (1993): Ethrel kezelések a virágrügyképződés fokozására terméssel túlterhelt almafákon. In: *Integrált gyümölcsstermesztés. Újfehértói Kutató Állomás*, 29. p.
24. BUBÁN, T. (1999): Termőkorú almafák virágrügyképződését serkentő etefon kezelések. *Kertgazdaság* 31(2): 114-115. p.
25. CLAUDIO, B. – LORENA, C. – MARTINA, L. – ROBERTO, C. (2011): Melo, confronto tra mutanti di Gala: valutazioni agronomiche e sensoriali. *Frutticoltura* 5: 68-71. p.
26. CORELLI, L. – SANSAVINI, S. (1989): Light management and photosynthesis related to planting density and canopy management in apple. *Acta Hort.* 243: 159-174. p.
27. COSTA, G. – BLANKE, M. M. – WIDMER, A. (2013): Principles of Thinning in Fruit Tree Crops - Needs and Novelties. *Acta Hort.* 998: 17-26. p.
28. CREACY, L. L. (1968): The role of the low temperature in anthocyanin synthesis in McIntosh apple. *American Society of Horticulture Science* 93: 716-724. p.
29. CSIHON, Á. (2014): Almaművelési rendszerek. *Kertészet és Szőlészet* 63(47): 16-19. p.
30. CSIHON, Á. – HOLB, I. – GONDA, I. (2013): The relationship of the plant protection and the applied technology in the integrated apple production. *International Journal of Horticultural Science* 19(3-4): 11-14. p.
31. CSIHON, Á. – GONDA, I. (2015): Az almafák magasításának lehetőségei és korlátai. *Agrofórum Extra* 58: 52-55. p.
32. DALLABETTA, N. – GUERRA, A. – PASQUALINI, J. (2013): Ricerca di portinnesti adatti alla cultivar Red Delicious. *Rapporto 2013. FEM, Centro Trasferimento Tecnologico*. 33-35. p.
33. DI MARCO, L. – FARINA, V. – DONATI, F. – INSERO, O. – MAGNAGO, P. – SANSAVINI, S. (2005): Melo. *Terra e Vita. Suppl.* 24: 41-52. p.
34. DICKINSON, J. P. – WHITE, A. G. (1986): Red colour distribution in the skin of Gala apple and some of its sports. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 29: 695-698. p.
35. DONATI, F. – TARTARINI, S. – GENNARI, F. – VENTURA, M. – SANSAVINI, S. (2002): Il miglioramento genetico del melo all'Università di Bologna. *Frutticoltura* 11: 13-21. p.
36. DOUGLAS, J. B. (1983): An evaluation of harvest indices for McIntosh apples in two orchards. *HortScience* 18: 216-218. p.

37. DREMÁK, P. (2011): Fagykárosodás az ökológiai és integrált technológiájú almaültetvényekben. „Klíma-21” Füzetek 64: 27-31. p.
38. DREMÁK, P. (2015): Környezetkímélő alma termesztéstechnológiák összehasonlító vizsgálata. Doktori (PhD) Disszertáció. DE MÉK. Debrecen. 152. pp.
39. EARLES, R. – AMES, G. – BALASUBRAHMANYAM, R. – BORN, H. (1999): Organic And Low-Spray Apple Production. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas. 1-38. p.
40. ENTZ, F. (1857-1858): Kertészeti Füzetek I-XIII. Hetz János Nyomdája. Pest.
41. ERTSEY, I. – SÜTŐ, SZ. – NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, Z. (2009): Az alma, a körte és a meggy termelési kockázatának vizsgálata. „Klíma-21” Füzetek 58: 82-92. p.
42. FAO (2014): <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#> ancor. Letöltés: 2014.11.12.
43. FARINA, DI V. – MARCO, DI L. – SANSAVINI, S. (2009): Liste 2009 melo e pero: obiettivo qualità raggiunto. L'Informatore Agrario 49: 37-44. p.
44. FAZIO, G. – ALDWINCKLE, H. – ROBINSON, T. (2013): Unique Characteristics of Geneva® Apple Rootstocks. New York Fruit Quarterly 21(2): 25-28. p.
45. FERNÁNDEZ, L. (2013): Nuevas variedades de manzanos. Pomáceas. Buletín Técnico 13.3: 1-9. p.
46. FISHER, M. (1994): The Pillnitz apple rootstock breeding programme results. Progress in Temperate Fruit Breeding. 141-145. p.
47. FISCHER, M. (1997): The Pillnitz apple rootstock breeding methods and selection results. Acta Hort. 451: 89-97 p.
48. FISCHER, M. – FISCHER, C. (2002): The Dresden-Pillnitz Long-term Apple Breeding Program and Its Results. The Compact Fruit Tree 35(1): 21-25. p.
49. FISCHER, M. – FISCHER, C. (2004): Genetic Resources As Basis For New Resistant Apple Cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. Special ed. 12: 64-76. p.
50. FORSHEY, C. G. (1976): Factors affecting the chemical thinning of apples. New York's Food and Life Sciences Bul. 64: 1-14. p.
51. FÜLEP, I. (2011): Az öntözés gyakorlata. In: Almaültetvények vízkészlet-gazdálkodása. Szerk.: TAMÁS, J. Kiadja: DE AGTC Kutatási és Fejlesztési Intézet, Kecskeméti Főiskola, KFK. 257-262. p
52. FÜLEP, I. (2012): Művelési rendszer I. A fajtahasználat helyzete, a változás tendenciái. In: Precíziós almatermesztési technológia. Szerk.: GONDA, I. Kiadja: DE AGTC MÉK Kertészettudományi Intézet, GONDA ISTVÁN BT, FN Fruit Kft. 10-38. p.
53. G. TÓTH, M. (2001): Gyümölcsészet. Primom Kiadó, Nyíregyháza. 489. pp.
54. G. TÓTH, M. (2004): Fagykárosodás az almatermesztés kockázati tényezője. „Agro'-21 Füzetek 34: 21-36. p.
55. G. TÓTH, M. (2006): Az alma fajtahasználat változásának tendenciái. In: Mi lesz veled magyar alma?! Szerk.: GONDA, I. Szaktanácsadási füzetek 3. Észak-Alföldi Regionális Szaktanácsadó Központ, Debrecen. 41-48. p.
56. G. TÓTH, M. – BODOR, P. (2004): Almafajták értékelése a hazai termesztetőség és a vásárlói megítélés szempontjából. Kertgazdaság 36(3): 3-14. p.

57. GELVONAUSKIS, B. – GELVONAUSKIENÉ, D. (2003): Inheritance of resistance to powdery mildew and apple blotch in progenies of scab resistant apple cultivars. 1: 73-76. p.
58. GONDA, I. (1977): A késedelmes metszés hatása az almatermeszre. Kertészet és Szőlészet 26(10): 5. p.
59. GONDA, I. (1978): Az alma metszési idényének meghosszabbítása. Mezőgazdasági Világirodalom. Kutatási Eredmények 147.
60. GONDA, I. (1979): A metszés időzítése, mértéke és a fák kondíciójának kölcsönhatásai. In: Az almatermesztés technológiájának fejlesztése, és az alma minőségére és tárolhatóságára ható fontosabb tényezők. Szerk.: VÍG, P. Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben. Gyümölcs- és Disznóvényszermesztési Kutató Intézet, Budapest. 7: 21-28. p.
61. GONDA, I. (1980a): A metszési elvek differenciált alkalmazása, valamint a vízhajtásképződés vegyszerez gátlása. Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben. 8: 11-15. p.
62. GONDA, I. (1980b): A metszés hatása a gyümölcskötődés folyamataiban. In: Gyümölcstermő növények virágzásbiológiája. Szerk.: NYÉKI, J. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 150-155. p.
63. GONDA, I. (1982): Termésbiztonságot növelő metszési módok. Kertgazdaság 14(4): 32-40. p.
64. GONDA, I. (1983): A metszés szerepe az almafák termőegyensúlyának kialakulásában. Kertgazdaság 15(3): 86-87. p.
65. GONDA, I. (1995a): Az intenzív almatermesztés hazai tapasztalatai és perspektívái. Új Kertgazdaság 1(3): 62-64. p.
66. GONDA, I. (1995b): Az intenzív almatermesztés koronaformái. In: Kiút a válságból. Intenzív almatermesztés. Szerk.: GONDA, I. PRIMOM Kiadó, Nyíregyháza. 81-89. p.
67. GONDA, I. (1995c): Tenyészterület. In: Intenzív almatermesztés. Kiút a válságból. Szerk.: GONDA, I. PRIMOM Kiadó, Nyíregyháza. 79-81. p.
68. GONDA, I. (1995d): Metszés és más fitotechnikai beavatkozások. In: Intenzív almatermesztés. Kiút a válságból. Szerk.: GONDA, I. PRIMOM Kiadó, Nyíregyháza. 121-129. p.
69. GONDA, I. (1995e): Vegyszeres termőfelület- és termésszabályozás. In: Intenzív almatermesztés. Kiút a válságból. Szerk.: GONDA, I. PRIMOM Kiadó, Nyíregyháza. 130-135. p.
70. GONDA, I. (1997a): Művelési rendszer, fitotechnika. In: Integrált gyümölcstermesztés. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 438-449. p.
71. GONDA, I. (1997b): Fiatal ültetvények zöldmunkái. Új Kertgazdaság 3(2): 63-67. p.
72. GONDA, I. (1999): Gyümölcstermesztés öntözés nélkül. Östermelő - Gazdálkodók lapja 5: 35-50. p.
73. GONDA, I. (2003): Metszés. In: Gyümölcstermesztési alapismeretek. Szerk.: PAPP, J. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 292-297. p.
74. GONDA, I. (2004a): Almaültetvények művelési rendszereinek és koronaformáinak fejlődése hazánkban. In: A gyümölcsök termesztése. Szerk.: PAPP, J. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 56-62. p.

75. GONDA, I. (2004b): Lehetőségek és nehézségek az ökológiai gyümölcsstermesztésben. Gyakorlati Agrofórum 15(5): 21-25. p.
76. GONDA, I. (2005a): Mi lesz veled magyar alma? (2) Tények és esélyek. Kertészet és kertépítészet I. 5: 15-16. p.
77. GONDA, I. (2005b): A nyári metszés szerepe a szilvatermesztés intenzitásának növelésében. Kertgazdaság 37(2): 30-37. p.
78. GONDA, I. (2007): Magyar alma: Tovább a lejtőn?! Az almatermesztés helyzete és változásának tendenciái. In: Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban. Szerk.: FELFÖLDI, J. Szaktanácsadási Füzetek 15. Debreceni Egyetem. 44-47. p.
79. GONDA, I. (2009): Remények és csalódások – Almahelyzet 2008. Agrofórum 20(28):12-15. p.
80. GONDA, I. (2012): Művelési rendszerek II: (alanyhasználat, térállás, koronaforma és metszésmódok). Szerk.: GONDA, I. Kiadja: Debreceni Egyetem AGTC MÉK Kertészettudományi Intézet Gonda István BT. FN Fruit Kft. 39-65. p.
81. GONDA, I. (2013a): Az alma termesztése – Művelési rendszerek. In: Magyarország kultúrflórája – Az alma. Szerk.: TÓTH, M. Agroinform Kiadó, Budapest. 223-228. p.
82. GONDA, I. (2013b): Az alma termesztése – Termesztéstechnológia. In: Magyarország kultúrflórája – Az alma. Szerk.: TÓTH, M. Agroinform Kiadó, Budapest. 231-234. p.
83. GONDA, I. (2014): szóbeli közlés.
84. GONDA, I. – APÁTI, F. (2011): Almatermesztésünk helyzete és jövőbeni perspektívái. In: Almaültetvények vízkészlet-gazdálkodása. Szerk.: TAMÁS, J. Kiadja: DE AGTC Kutatási és Fejlesztési Intézet, Kecskeméti Főiskola, KFK. 13-25. p.
85. GONDA, I. – FÜLEP, I. (2011): Az almatermesztés technológiája. Debreceni Egyetem AGTC Kutatási és Fejlesztési Intézet, Gonda István Betéti Társaság, F. N. Fruit Kft. 260. pp.
86. GONDA, I. – FÜLEP, I. (2013a): Az ökológiai környezet és a hazai almatermesztés versenyképességének összefüggései. Agrofórum Extra 48. 5-8. p.
87. GONDA, – FÜLEP, I. (2013b): Alma fajtahasználatunk helyzete és változásának irányai (1.). Agrofórum 23(3): 130-133. p.
88. GONDA, I. – FÜLEP, I. (2013c): Alma fajtahasználatunk helyzete és változásának irányai (2.). Agrofórum 23(4): 116-118. p.
89. GONDA, I. – APÁTI, F. (2013): Az almatermesztésünk helyzete és kilátásai. In: Almatermesztés új alapokon. Szerk.: BALOGH, L. Kiadó: Naturalma Zrt. 7-13. p.
90. GONDA, I. – CSIHON, Á. (2013): Az integrált almatermesztés növényvédelmének közvetett elemei. „Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban (XXX.)” c. konferencia kiadvány. Budapest. 35-46. p.
91. GREENE, D. – COSTA, G. (2013): Fruit Thinning in Pome- and Stone-Fruit: State of the Art. Acta Hort. 998: 93-102. p.
92. GREGORI, R. – GUERRA, W. – BERRA, L. – BASSI, G. – SANSVINI, S. (2013a): Panel test sensoriale e valutazione comparata di alcuni varietà in diversi contesti ambientali. Frutticoltura 11: 44-52. p.

93. GREGORI, R. – BERGAMASCHI, M. – GUERRA, W. – SANSAVINI, S. (2013b): Melo. Terra e vita 38: 28-34. p.
94. GREGORI, R. – SANSAVINI, S. – BERRA, L. – NARI, D. (2014): Tutte le varietà in Lista 2014 per gli impianti di melo. L'Informatore Agrario 46. 40-43. p.
95. GUERRA, W. (2007): Consigliati quattro mutanti di Gala. Frutta e Vite 6: 196-199. p.
96. GUERRA, W. (2012): Dai marchi esclusivi ai contratti di club. Frutta e Vite 1: 5-9. p.
97. GUERRA, W. – BERRA, L. – CARLI, C. – SANSAVINI, S. (2008): Melo e pero. Liste varietali 2008. L'Informatore Agrario 48: 39-46. p.
98. GUERRA, W. – SANSAVINI, S. (2012): Gala e le sue mutazioni: una storia senza fine. Frutticoltura 11: 26-32. p.
99. GUERRA, W. – GREGORI, R. – FAEDI, W. – SANSAVINI, S. (2013): Lista varietale del melo 2013: sono 3 le nuove entrate. L'Informatore Agrario 46: 2-7. p.
100. GYÚRÓ, F. (1974): A termőfelület és a termés szabályozása. In: A gyümölcsstermesztés technológiája. Szerk.: GYÚRÓ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 524-561. p.
101. GYÚRÓ, F. – PETHŐ, F. (1969a): Művelésmód. In: Almatermesztés. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 72-104. p.
102. GYÚRÓ, F. – PETHŐ, F. (1969b): Metszés. In: Almatermesztés. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 105-132. p.
103. GYÚRÓ, F. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. (1976): Fajtatársítás az alma- és körte ültetvényekben. Kertgazdaság 8(1): 1-13. p.
104. HAMPSON, C. – QUAMME, H. – BROWNLEE, R. (2002): Tree Density or Training System – What is Important in Apple Orchard Design? The Compact Fruit Tree 35(2): 48-50. p.
105. HARMAT, L. (1983): A termesztéstechnológia hatása az alma minőségére. Kertgazdaság 15(3): 81-83. p.
106. HARMAT, L. – SZABÓ, T. (1980): Az almafajták színeződésének időpontja, mint a minőséget befolyásoló tényező. Újabb kutatási eredmények a gyümölcsstermesztésben. 8: 79-85. p.
107. HOFMANN, H. (2006): Apple Tree Plant Named 'Roho 3615'. Plant Patent Application Publication. US 2006/0230478 P1.
108. HOLB, I. J. (2000a): Az alma ventúriás varasodásának mértéke integrált és ökológiai védekezési programokban. Kertgazdaság 32(2): 25-35. p.
109. HOLB, I. J. (2000b): Disease progress of apple scab caused by Venturia inaequalis in environmentally friendly growing systems. Int. J. Hort. Sci. 6(4): 56-62. p.
110. HOLB, I. J. (2005): Az ökológiai (bio-) és az integrált termesztés és növényvédelem alapelvei és kapcsolatuk. In: A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme. Mezőgazda Kiadó. 11-13. p.
111. HROTKÓ, K. (1995): Az alanyválasztás szempontjai. In: Minőségi almatermesztés. Szerk.: GONDA, I. Primom Vállalkozásélénkítő Alapítvány Vállalkozó Központ. 18-21. p.
112. HROTKÓ, K. (1999): A faiskolák kínálata és a gyümölcsstermesztők változó igényei. Gyakorlati Agrofórum 10(13): 14-22. p.

113. IGLESIAS, I. – ECHEVERRIA, G. – SORIA, Y. (2008): Differences in fruit colour development, anthocyanin content, fruit quality and consumer acceptability of eight 'Gala' apple strains. *Scientia Horticulturae* 119: 32-40. p.
114. ILIE, I. – STANICA, F. (2012): Evolution of fruit physical and biochemical parameters of scab resistant apple varieties during storage. *Scientific Papers, Series B, Horticulture* 61: 301-308. p.
115. JACKSON, J. E. – PALMER, J. W. (1972): Interception of light by model hedgerow in relation to latitude, time of year and hedgerow configuration and orientation. *Journal of Applied Ecology* 9(2): 341-357. p.
116. JAKUBOWSKI, T. – ZAGAJA, S. W. (2000): 45 years of apple rootstocks breeding in Poland. *Acta Hort.* 538: 723-727. p.
117. JANICK, J. – CUMMINS, J. N. – BROWN, S. K – HEMMAT, M. (1996): Apples. *Fruit Breed. Tree and Tropical Fruits*. 1-76. p.
118. JANSE, J. (1993): Breeding of Resistant Apple Varieties In The Netherlands. *Acta Hort.* 347: 143-148. p.
119. JULIEN, M. (2010): Apple Tree Named 'Jugala'. Plant Patent Application Publication. Pub. No.: US 2010/0077518 P1.
120. KÁLLAY, T. (1994): Amíg az alma termékké válik. In: *Az almakereskedelem gyakorlati kézikönyve*. Szerk.: INÁNTSY, F. Kiadja: Almatermesztők Szövetsége. 34-94. p.
121. KÁLLAY, T.-NÉ (1982): Termő almaültetvények termőre fordulási dinamikája. *Kertgazdaság* 14(2): 13-23. p.
122. KELLERHALS, M. – BERTSCHINGER, L. – GESSLER, C. (2004): Use of resources in apple breeding for sustainable fruit production. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 12: 53-61. p.
123. KSH (2013): Alma-, körte-, kajszi- és őszibarackültetvények adatai, 2012 (előzetes adatok).
124. KOMONYI, É. – GONDA, I. (1996): A nyári metszés hatása az Idared almafák gyümölcsminőségére. *Új Kertgazdaság* 2(4): 8-13. p.
125. KVIKLYS, D. – KVIKLIENE, N. – USELIS, N. (2013): Suitability of 'Jonagold' apple clones for commercial growing in Lithuania. *Proc. Latvian Acad. Sci., Section B*. 67.(2): 215-218. p.
126. LAKATOS, L. – SZABÓ, T. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NAGY, J. – ERTSEY, I. – RACSKÓ, J. – NYÉKI, J. (2005a): A hőmérséklet szerepe az alma és a körte vegetációs időszakának alakulásában a mérsékeltövi termelésben. „Agro-21” Füzetek 45: 138-158. p.
127. LAKATOS, L. – SÜMEGHY, Z. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. (2005b): Extrém időjárási események előfordulás és gyakoriságának változása a vegetációs időszakban. „Agro-21” Füzetek 45: 36-52. p.
128. LAKATOS, L. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NAGY, J. – RACSKÓ, J. – NYÉKI, J. (2005c): A csapadék mennyiségének, típusának és eloszlásának változása a vegetációs és nyugalmi időszakban. „Agro-21” Füzetek 45: 53-63. p.
129. LAKATOS, L. – KARÁCSONYI, Z. – RACSKÓ, J. – ZHONG-FU, S. – YINGCHUN, W. (2005d): A légköri szárazság hatásának vizsgálata a különböző kertészeti és

- szántóföldi növényfajok termésmennyiségének változására. Agrártudományi Közlemények 18: 40-45. p.
130. LAKATOS, L. – SZABÓ, T. – RACSKÓ, J. – SZABÓ, Z. – SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. (2008): A nappali és éjszakai hőmérséklet hatásai az alma fedőszínére és minőségére. „Klíma-21” Füzetek 53: 36-46. p.
 131. LAKATOS, L. – GONDA, I. – SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, Z. – NYÉKI, J. (2010): The effect of cooling irrigation on the blooming dynamic of plum. International Journal of Horticultural Science 16(4): 57-59. p.
 132. LUBY, J. – BEDFORD, D. (2006): Apple. In: Register of New Fruit and Nut Varieties. List 43. HortScience 41(5): 1101-1103. p.
 133. LUBY, J. – BEDFORD, D. (2010): Apple. In: Register of New Fruit and Nut Varieties. List 45. HortScience 45(5): 716-719. p.
 134. LUBY, J. – BEDFORD, D. (2012): Apple. In: Register of New Fruit and Nut Varieties. List 46. HortScience 47(5): 536-538. p.
 135. MAKOSZ, E. (2014a): A lengyel alma felfutása. Kertészet és Szőlészet 63(43): 12-13.
 136. MAKOSZ, E. (2014b): Exportalmafajták Lengyelországban. Kertészet és Szőlészet 63(40): 18-19. p.
 137. MARINI, R. P. (1995): Apple Variety Evaluations. Virginia Cooperative Extension. Publication 422-760. 1-8. p.
 138. MELAND, M. (2009): Effects of different crop loads and thinning times on yield, fruit quality, and return bloom in *Malus x domestica* Borkh. ‘Elstar’. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, ISAFRUIT Special Issue 117–121. p.
 139. MIHÁLYFFY, J. (1980): Karcsú és szabadorsó rendszerű almafák nevelése. Újabb kutatási eredmények a gyümölcsstermesztésben. Budapest. 8: 3-9. p.
 140. MOHÁCSY P. – MALIGA P. – GYÚRÓ F. (1968): A gyümölcsfák metszésének kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 261. pp.
 141. MOLNÁR, B. (1986): A termőhely szerepe a kertészeti termesztésben. Kertgazdaság 18(1): 79-88. p.
 142. MONTAGNON, J. M. (2014): Les mutants de Gala qui ont marqué l’histoire. Reussir F&L 342: 38-42. p.
 143. MONTAGNON, J. M. – BERRA, L. – LIBOUREL, G. – PELLEGRINO, S. (2010): Le recente varietà resistenti a thicciolatura. Frutticoltura 11: 20-24. p.
 144. NARI, D. – BERRA, L. (2014): Melo, i portinnesti consigliati con attenzione alla specie precedente. Frutticoltura 9: 57-58. p.
 145. NORELLI, J. – ALDWINCKLE, H. – MOMOL, T. – JOHNSON, B. – DEMARREE, A. – BHASKARA, M. V. (2000): Fire Blight of Apple Rootstocks. New York Fruit Quarterly 8(1): 3-5. p.
 146. NYÉKI, J. – PETHŐ, F. (1984): Fajta-előállítás, fajtaismeret. In: Alma. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 84-157. p.
 147. NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. (2011): A biológiai alapok szerepe az almaültetvények vízkészlet-gazdálkodásában. In: Almaültetvények vízkészlet-gazdálkodása. Szerk.:

- TAMÁS, J. Kiadja: DE AGTC Kutatási és Fejlesztési Intézet, Kecskeméti Főiskola, KFK. 49-60. p.
148. OKÁLYI, I. – MALIGA, P. (1956): Gyümölcsstermelés 2. Mezőgazdasági Kiadó, 377. pp.
 149. OSSENBRUGGEN, V. M. (2012): Red Jonaprince, meest aangeplante mutant van Jonagold. *Fruitteelt* 13: 11. p.
 150. PALMER, J. W. – AVERY, D. J. – WERTHEIM, S. J. (1992): Effect Of Apple Tree Spacing And Summer Pruning on Leaf Area Distribution And Light Interception. *Scientia Horticulturae* 52: 303-312. p.
 151. PALMER, J. W. (1997): Apples light and orchard design for enhancement of yield and fruit quality. Proceedings from Conference '97: Searching for Quality. Joint Meeting of the Australian Avocado Grower's Federation, Inc. and NZ Avocado Growers Association, Inc., 23-26 September 1997. J. G. Cutting (Ed.). 156-172 p.
 152. PAPP, J. (2003): A gyümölcsstermesztés általános kérdései. In: Gyümölcsstermesztési alapismeretek. Szerk.: PAPP, J. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 11-25. p.
 153. PELLEGRINO, S. – BERRA, L. – CARLI, C. (2006): Le varietà emergenti in Piemonte. *Terra e Vita* 31: 43-46. p.
 154. PETHŐ, F. (1969): Metszés. In: Alma. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 105-132. p.
 155. PETHŐ, F. (1984a): A világ almatermesztésének alakulása. In: Alma. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó. 13-48 p.
 156. PETHŐ, F. (1984b): Fenológia, fenometria. In: Alma. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 279-295. p.
 157. PETHŐ F. (1984c): Az almafák metszése. In: Alma. Szerk.: PETHŐ, F. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 312-329. p.
 158. PETHŐ, F. (1998): Almafajták társítása. In: Integrált almatermesztés a gyakorlatban. Szerk.: INÁNTSY, F. Kiadja: Almatermesztők Szövetsége. Budapest. 69-70. p.
 159. PINTÉR, SZ. (2013): Ökológiai és integrált gazdálkodással termesztett csonthéjas és almatermésű gyümölcsök mikrobiológiai és kémiai analízise. Doktori értekezés. Budapest. 157. pp.
 160. PORPÁČZY, A. – FARAGÓ, M. – GARAY, A. – G. SZILVAY, M. – KOLLÁNYI, L. – SÁGI, F. – SIMON, I. – SZILÁGYI, K. – ZATYKÓ, J. (1964): A korszerű gyümölcsstermelés elméleti kérdései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 647. pp.
 161. PRINCEN, W. J. F. A. – PRINCEN A. F. M. J. (1999): Apple Tree Named 'Red Jonaprince'. United States Patent. Patent Number: Plant 11, 112.
 162. RAKONCZÁS, N. (2008): A termesztéstechnológiai elemek, a környezeti tényezők és az alma szüret utáni minőségi tulajdonságainak összefüggései. Doktori értekezés. DE AGTC. Debrecen. 152. pp.
 163. RICHARD, A. (2008): Apple Tree Named 'Galaval'. Plant Patent Application Publication. Pub. NO.: US 2008/0141402 P1.
 164. ROBINSON, T. L. (2008): Crop Load Management of New High-Density Apple Orchards. *New York Fruit Quarterly* 16(2): 3-7. p.

165. ROBINSON, T. L. (2011): Advances In Apple Culture Worldwide. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 37-47. p.
166. ROBINSON, T. L. – LASKO, A. N. – REN, Z. (1991): Modifying Apple Tree Canopies for Improved Production Efficiency. HortScience 26: 1005-1012. p.
167. ROBINSON, T. L. – CUMMINS, J. N. – HOYING, S. A. – SMITH, W. H. (1997): Commercial orchard evaluation of the new Cornell-Geneva apple rootstocks. Acta Hort. 451: 113-119 p.
168. ROBINSON, T. L. – WATKINS, C. B. (2003): Crop load of Honeycrisp affects not only fruit size but also many quality attributes. New York Fruit Quarterly 11(3): 7-10. p.
169. ROBINSON, T. L. – LOPEZ, S. – LUNGERMAN, K. – REGINATO, G. (2009): Crop Load Management for Consistent Production of Honeycrisp Apples. New York Fruit Quarterly 17(1): 25-28. p.
170. ROBINSON, T. L. – HOYING, S. – SAZO, M. M. – DEMARREE, A. – DOMINGUEZ, L. (2013): A Vision for Apple Orchard Systems of the Future. New York Fruit Quarterly 21(3): 11-16. p.
171. RODLER, I. (2006): Új tápanyagtáblázat. Medicina könyvkiadó. Budapest. 300-301. p.
172. RÜHMER, T. (2015): Was die neuen Elstar- und Gala- Mutanten wirklich können. Abteilung - Land- und Forstwirtschaft 1: 14-16. p.
173. SANSAVINI, S. – DONATI, F. – COSTA, F. – TARTARINI, S. (2005): Il miglioramento genetico del melo in Europa: tipologie di frutto, obbiettivi e nuove varietà. Frutticoltura 11: 14-27. p.
174. SANSAVINI, S. – TARTARINI, S. – GRANDI, M. – LEIS, M. – MARTINELLI, A. – FAEDI, W. – NERGAMASCHI, M. – BARUZZI, G. – PELLEGRINO, S. – BERRA, L. – MAGNANO, P. L. – SALVI, S. – VELASCO, L. – GUERRA, W. – HÖFFLER, I. (2009): Nuove mele per il futuro: a confronto i programmi di selezione in corso in Italia. Frutticoltura 4: 24-42. p.
175. SANSAVINI, S. – GUERRA, W. – PELLEGRINO, S. (2012): Gli obiettivi del miglioramento genetico e le nuove varietà per l'Europa. Frutticoltura 11: 10-25. p.
176. SANSAVINI, S. – GUERRA, W. (2013): Assortimento varietale in Europa: conservatorismo e innovazione a confronto. Frutticoltura 11: 10-18. p.
177. SASNAUSKAS, A. – GELVONAUSKIENĖ, D. (2009): Evaluation of nine apple cultivars on rootstock B.396 in the young orchard. Sodininkystė ir daržininkystė 28(2): 1-11. p.
178. SAURE, M. C. (1990): External control of anthocyanin formation in apple: a review. Sci. Hortic. 42: 181-218. p.
179. SCHWARTAU, H. (2012): Kína befolyása a globális almapiacra. AMI. In: Zöldség-Gyümölcs Piac és technológia. 9-10: 21. p.
180. SILVEIRA, A. C. – SAUTTER, C. K. – TONETTO DE FREITAS, S. – GALIETTA, G. – BRACKMANN, A. (2007): Determinación de algunos atributos de calidad de la variedad 'Fuji' y sus mutantes en el momento de cosecha. CyTA J. Food 27: 149–153. p.
181. SOLTÉSZ, M. (1980): Az almaültetvények fajtatársítása. In: Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése. Szerk.: NYÉKI, J. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 159-167. p.

182. SOLTÉSZ, M. (1988): Az almafajták fagykárosodása. Gyümölcs Inform 10(1): 9-15. p.
183. SOLTÉSZ, M. (1997a): Alma. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 426-428. p.
184. SOLTÉSZ, M. (1997b): Gyümölcsösök létesítése. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 200-226. p.
185. SOLTÉSZ, M. (1997c): Terméskötődés és –ritkítás. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 309-331. p.
186. SOLTÉSZ, M. (1998a): A fajták megválasztása. In: Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 59-74. p.
187. SOLTÉSZ, M. (1998b): Gyümölcsfajok és –fajták. In: Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 34-106. p.
188. SOLTÉSZ, M. (1998c): Fajták nemesítése. In: Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 42-58. p.
189. SOLTÉSZ, M. (2004): Kézi gyümölcscrítítás. In: A gyümölcsök termesztése. Szerk.: PAPP, J. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 82-85. p.
190. SOLTÉSZ, M. (2007): Termesztési, piaci és fogyasztási tendenciák az almánál. Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban. Szerk.: FELFÖLDI, J. Debrecen. Szaktanácsadási füzetek 15. 27-43. p.
191. SOLTÉSZ, M. (2014): Magyar fajták szerepe a patrióta gyümölcsfogyasztásban és a hazai gyümölcstermékek előállításában. In: Magyar gyümölcsfajták. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 154-170. p.
192. SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, T. (1993): A fajtahasználat irányai az integrált termesztésben. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Újfehértói Kutató Állomás. 139-144. p.
193. SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, T. (1997): Fajták. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 428-438. p.
194. SOLTÉSZ, M. – SZABÓ, T. (1998): Alma. In: Gyümölcsfajta-ismeret és -használat. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 119-155. p.
195. SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. – GONDA, I. – LAKATOS, L. – RACSKÓ, J. – THURZÓ, S. – DANI, M. – DRÉN, G. (2005): Alkalmazkodási stratégia az alföldi gyümölcsstermelésben a globális gazdasági és klímaváltozás nyomán. „Agro-21” Füzetek 45: 16-26. p.
196. SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. – LAKATOS, L. – RACSKÓ, J. – HOLB, I. – THURZÓ, S. (2006): Az éghajlat-változás alkalmazkodási stratégiája a gyümölcsstermelésben. In: Klímaváltozás és a magyarországi kertgazdaság. Szerk.: CSETE, L. – NYÉKI, J. „Agro-21” Kutatási Programiroda. AKAPRINT Kft. Budapest. 11-101. p.
197. SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. (2007): Klímaváltozáshoz alkalmazkodó hazai kertgazdaság. In: A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest. 92-99. p.
198. SOLTÉSZ, M. – NYÉKI, J. – SZABÓ, Z. (2008): A gyümölcsstermelést veszélyeztető extrém időjárási hatások. „Klíma-21” Füzetek 53: 3-12. p.
199. STEBBINS, B. (1989): Maturity of new apple varieties. The Goodfruit Grower 40: 7-9.

200. SVÁB, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 557. pp.
201. SZABÓ, T. (1998): Fontosabb almafajták. In: Integrált almatermesztés a gyakorlatban. Szerk.: INÁNTSY, F. Kiadja: Almatermesztők Szövetsége. 31-45. p.
202. SZABÓ, T. (2006b): Fajták száma az ültetvényekben – Hozzászólás. In: Mi lesz veled magyar alma?! Szerk.: GONDA, I. Szaktanácsadási füzetek 3. Észak-Alföldi Regionális Szaktanácsadó Központ. Debrecen. 86-88. p.
203. SZABÓ, T. (2007a): Az alma fajtahasználat alakulása Magyarországon. Agroforum Extra 19: 11-14. p.
204. SZABÓ, T. (2007b): Új irányzatok az alma fajtahasználatában. Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban. Szerk.: FELFÖLDI, J. Debrecen. Szaktanácsadási füzetek 15. 69-75. p.
205. SZABÓ, T. (2008): Hogyan tovább magyar alma? Östermelő – Gazdálkodók lapja. 12(1): 73-75. p.
206. SZABÓ, V. (2007c): Újdonságok, fejlesztések szükségessége az almatermelésben és az értékesítésben. Ágazatspecifikus innováción alapuló projektek generálása az alma ágazatban. Szerk.: FELFÖLDI, J. Debrecen. Szaktanácsadási füzetek 15. 64-68. p.
207. SZABÓ, V. (2013): Aktuális fejlesztési-korszerűsítési kérdések és gazdasági megítélésük. In: Versenyképes almatermesztés. Szerk.: GONDA, I. – APÁTI, F. Szaktudás Kiadó Ház Zrt. 295-305. p.
208. SZABÓ, V. (2014): Az ültetési anyag (suháng, Knipp fa) megválasztásának gazdasági megfontolásai az almatermesztésben. Agroforum Extra 53: 28-30. p.
209. SZABÓ, Z. (1997): A kedvezőtlen meteorológiai hatások mérséklése. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Szerk. SOLTÉSZ, M. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 843. pp.
210. SZABÓ, Z. (2004): Csonthéjas gyümölcsfajok fagyűrőse. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Interdiszciplináris Agrártudományok Doktori Iskola. Debrecen.
211. SZABÓ, Z. (2006a): Klubfajták. Kertészet és Szőlészet 55(12): 10-11. p.
212. SZABÓ, Z. (2006c): Hazai lehetőségek – Hozzászólás. In: Mi lesz veled magyar alma?! Szerk.: GONDA, I. Szaktanácsadási füzetek 3. Észak-Alföldi Regionális Szaktanácsadó Központ. Debrecen. 89-91. p.
213. SZABÓ, Z. – RACSKÓ, J. – NYÉKI, J. (2006): Almaklubfajták itthon és a nagyvilágban. Agrárúnió 7(10-11): 31-32. p.
214. SZABÓ, Z. – RACSKÓ, J. – SZABÓ, T. – SOLTÉSZ, M. – LAKATOS, L. – NYÉKI, J. (2008): Tavaszi fagyok hatása az alma minőségére. „Klíma-21” Füzetek 53: 47-51. p.
215. SZALAY, L. – SZENTPÉTERI, T. (2014): Korszerű alma orsók. Agroforum 25(5): 122-125. p.
216. SZÁSZ, G. (1993): Az időjárás változásának hatása Északkelet-Magyarország térségében. In: Integrált gyümölcsstermesztés. Újfehértói Kutató Állomás. 114-120. p.
217. TIMOUI, S. – MIHOUBI, D. – ZAGROUBA, F. (2007): Shrinkage, vitamin C degradation and aroma losses during infra-red drying of apple slices. Science direct 40.(9): 1684-1654. p.

218. TOLNER, L. – VÁGÓ, I. – CZINKOTA, I. – RÉKÁSI, M. – KOVÁCS, Z. (2008): Field testing of a new, more efficient liming method. *Cereal Research Communications*. 36: 543-546. p.
219. TOMCSÁNYI, P. (1973): *Piacos kertészet*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 632. pp.
220. TOMCSÁNYI, P. (1978): A kertészeti ágazatok távlati fajtapolitikája. *Kertgazdaság* 10(2): 1-15. p.
221. TÓTH, M. (2013a): Nemesítési célok. In: *Magyarország kultúrflórája – Az alma*. Szerk.: TÓTH, M. Agroiinform Kiadó, Budapest. 268-274. p.
222. TÓTH, M. (2013b): Az alma fajtái. In: *Magyarország kultúrflórája – Az alma*. Szerk.: TÓTH, M. Agroiinform Kiadó, Budapest. 293-316. p.
223. TÓTH, M. – FICZEK, G. – KIRÁLY, I. – KOVÁCS, SZ. – HEVESI, M. – HALÁSZ, J. – SZANI, ZS. (2012): Artemisz, Cordelia, Hesztia and Rosmerta - new Hungarian multi-resistant apple cultivars. *HortScience* 47(12): 1795-1800. p.
224. TÓTH, M. – NYÉKI, J. – SOLTÉSZ, M. (2014): Magyar pomológusok és gyümölcsfajtanemesítők. In: *Magyar gyümölcsfajták*. Szerk.: SOLTÉSZ, M. Mezőgazda kiadó, Budapest. 64-102. p.
225. TROMP, J. (1990): Fruit shape in apple under various controlled environment conditions. *Scientia Horticulturae* 43. 109-115. p.
226. TUPY, J. – LOUDA, O. (2008): Apple Tree Named 'Red Topaz'. United States Plant Patent. Patent No.: US PP18,895 P2.
227. VÁGÓ, I. – TOLNER, L. – EICHLER-LÖBERMANN, B. – CZINKOTA, I. – KOVÁCS B. (2008): Long-term effects of liming on the dry matter production and chemical composition of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Cereal Research Communications*. 36: 103-106. p.
228. VAN LEUVEN, M. (2000): Apple Tree Named 'Fiero'. United States Patent. Patent Number: Plant 11,193.
229. VEBERIC, R. – ZADRAVEC, P. – STAMPAR, F. (2007): Fruit quality of 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.) strains. *J. Sci. Food Agr.* 87: 593–599. p.
230. VÍG, P. (1982): Almaültetvények térállása s összefüggései a termesztéstechnológiával és a jövedelmezőséggel. *Kertgazdaság* 14(2): 1-11. p.
231. WALTER, T. E. (1967): Factors affecting fruit color in apples: review of world literature. *Rep. East Malling Res. Stn*: 70-82. p.
232. WEBER, M. S. (1998): The Super Spindle System. *Acta Hort.* 513: 271-278. p.
233. WEBER, M. S. (2000): Optimazing Tree Density in Apple Orchards. *The Compact Fruit Tree* 33(4): 119-122. p.
234. WERTHEIM, S. I. (1968): The training of the slender spindle, *Proestaliton Voor de Fruittelt*, Wilhwlminadorp. *Bul.* 7.
235. WHITE, A. G. – JOHNSTONE, N. M. (1991): Measurement of fruit surface color in Gala New Zeland. *New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science* 19: 221-223. p.
236. WILLIAMS, R. R. – WILSON, D. (1970): *Towards Regulates Cropping*. Grower Books, London.

237. WÜNSCHE, J. N. – LAKSO, A. M. – ROBINSON, T. L. – LENZ, F. – DENNING, S. S. (1996): The Basis Of Productivity In Apple Production Systems: The Role Of Light Interception By Different Shoot Types. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(5): 886-893. p.
238. Z. KISS, L. (2002): Versenyképességünk egyik feltétele a fajtaváltás. *Kertészet és Szőlészet* 51(3): 15. p.
239. ZAHN, F. G. (1975): Mabstabe für die Anzucht und den Schitt der Obstgehölze. *Mitteilungen des OVR Jork* 30: 93-109. p.
240. ZAHN, F. G. (1990): Die spindle beim Steinobst. *Erwerbsobstbau* 32: 60-66. p.
241. ZAHN, F. G. (1996): Close planting in relation to low orchard height. *Horticultural Science* 28(1-2): 58-66. p.
242. ZATYKÓ, I. (1979): Az almafák kondícióját és termőképességét befolyásoló tényezők összehangolása. In: *Az almafák kondíciójára ható fontosabb tényezők, az alma fajtasortiment és termesztéstechnológia korszerűsítése. Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben* 6: 7-19. p.
243. ZATYKÓ, I. (1980a): Az alma vegyszeres kötődésszabályozása. *Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben* 8: 41-47. p.
244. ZATYKÓ, I. (1980b): A gyümölcskötődés környezeti és agrotechnikai tényezői. In: *Gyümölcsfajták virágzásbiológiája és termékenyülése*. Szerk.: NYÉKI, J. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 138-150. p.
245. ZATYKÓ, I. (1982): Az almafagykárók mérséklésének és a regenerálódás elősegítésének lehetőségei. *Kertgazdaság* 14(4): 5-14.
246. ZATYKÓ, I. (1983): A gyümölcskötődés szabályozása és az alma minősége. *Kertgazdaság* 15(3): 90-91. p.
247. ZATYKÓ, I. (1984): A dárdák szerepe az alma termésmennyiségének és minőségének alakulásában. *Kertgazdaság* 16(1): 17-26. p.
248. ZATYKÓ, I. (1998): Kézi gyümölcscrítítás. In: *Az integrált almatermesztés gyakorlati kézikönyve*. Szerk.: INÁNTSY, F. Újfehértói Kutató Állomás. 137-138. p.
249. ZATYKÓ, I. – KÁLLAY, T. (1980): A gyümölcs minőségét befolyásoló környezeti tényezők. *Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben* 8: 49-54. p.
250. ZUBLASING, T. (2009): Gala-Klone – Empfehlungen. *Obstbau-Weinbau* 10:332-335. p.
251. ANONIM (2001): Gyümölcstermesztés. In: *Kertészeti termesztés biológiai alapjainak fejlesztése*. Kiadja: A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya. AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft. 9-80. p.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: A nyírbátori almaültetvény elhelyezkedése (Forrás: Google térképek)



2. sz. melléklet: A vizsgált almafajták bemutatása

A kísérleteinkben szereplő almafajtákat BASSI és PELLEGRINO (2001); BROWN és MALONEY (2003); BERGAMASHI et al. (2006); FARINA et al. (2009); MONTAGNON et al. (2010); CLAUDIO et al. (2011); BASSI et al. (2010, 2012); GUERRA (2012); GUERRA és SANSVINI (2012); LUBY és BEDFORD (2010, 2012); SANSVINI et al. (2012); BERRA és NARI (2013); GREGORI et al. (2013a,b); GONDA és FÜLEP (2011, 2013b,c); SANSVINI és GUERRA (2013); BAAB (2014a,b) munkái alapján mutatjuk be.

‘Gala Venus Fengal’

A ‘Gala’ fajtakör változata, Dél-Tirolból származik. A gyümölcs színe intenzív élénkpiros, enyhén, mosottan csíkozott, felületének átlagosan 80%-a egyöntetűen fedőszínnel borított. Héja nem túl vastag, sima, enyhén viaszos. Alakja enyhén hosszúkás gömb alakú. Húsa kemény, lédús, közepes cukor-, és alacsony savtartalmú, aromás. A szüreti időszak



‘Gala Venus Fengal’ (saját felvétel)

augusztus közepére-végére esik. A fajta színtabilitása igen jó. Lenticellái hangsúlyosak, tipikus ‘Gala’ fajtának mondható. A fa növekedési erélye gyengé-közepes. A virágzás ideje középkésői. A gyümölcs január-februárig tárolható.

‘Gala Decarli-Fendeca’



‘Gala Decarli-Fendeca’ (saját felvétel)

Szintén Dél-Tirolból származó ‘Gala’ mutáns. A gyümölcs színe a ‘Fengal’-hoz hasonlóan intenzív élénkpiros, felülete viszont csaknem teljesen, egyöntetűen, mosottan fedőszínnel borított, ami már igen hamar, július közepén kialakul. A megfelelően színeződött gyümölcsök aránya a fa külső és belső részén egyaránt nagyon magas. Növekedési erélye a ‘Fengal’-hoz képest gyengébb, egyéb tulajdonságaiban különbséget nem mutat.

Gala Schnitzer (S) Schniga'

Ugyancsak Dél-Tirolban, a 'Royal Gala' ('Tenroy') rügymutációjából keletkezett. A gyümölcse kicsi-közepes méretű, hosszúkas, csonka kúp alakú. Sötétpiros fedőszíne csíkozott, korán kialakul, amely csaknem a teljes felületet beborítja. Héja nem túl vastag, sima, enyhén viaszos. Húsa enyhén sárgás, lédús, kemény, roppanó, magas cukortartalmú. A fája középerős növekedési erélyű. Rendszeres, magas hozamokkal jellemezhető. Virágzási ideje középkései, 2 nappal a 'Golden Delicious' előtt van. Érésideje augusztus közepére-végére esik. Január-februárig jól tárolható.



'Gala Schnitzer (S) Schniga'
(saját felvétel)

'Jugala'



'Jugala' (saját felvétel)

A 'Mondial Gala' ('Mitchgla') mutációjából jött létre Franciaországban. Gyümölcse nagy méretű (70-85 mm), kármin vörös színű, csíkozott. Fedőszínborítottsága a 'Royal Galaxy'-hoz hasonló. Húsa roppanó és lédús, íze édes. Növekedési erélye közepes. Alternanciára való hajlama alacsony, termőkorban rendszeres hozamok jellemzik. Virágzása középidejű hasonlóan, mint a 'Golden Delicious'. Márciusig jól tárolható. A legkorábbi érésű 'Gala' változat, 5-6 nappal megelőzve a 'Mondial Gala'-t.

‘Galaval’

A ‘Gala Galaxy’ mutációjából jött létre Franciaországban. Gyümölcse nagyméretű (65-80 mm), mosottan színeződő, de enyhe csíkozottság is felfedezhető. Intenzívebb, sötétbordó fedőszíne alapján a többi ‘Gala’ változattól jól elkülöníthető. Húsa roppanó, lédús, íze édes. Alternanciára való hajlama alacsony, termőkorban rendszeres terméshozással jellemezhető.

Növekedési erélye közepes. Virágzása középidejű, hasonló a ‘Golden Delicious’-hez. Márciusig jól tárolható.



‘Galaval’ (saját felvétel)

‘Crimson Crisp’ (Co-op 39)



‘Crimson Crisp’ (saját felvétel)

Amerikai származású, keresztezéssel előállított rezisztens fajta, amely a *Malus floribunda* 821-es klónjának V_f génjét tartalmazza. Varasodással szemben ellenálló, lisztharmatra érzékeny. A gyümölcs színe fényes sötétpiros, felületének nagy részét (90-95%) fedőszín borítja. Alakja lapított-kerek. Húsa kemény, roppanó. Ízletes, fűszeres ízű, cukor-, és savtartalma kiegyensúlyozott. Gyümölcsmérete 70-85 mm. Átlagos hozamokkal jellemezhető, alternanciára való hajlama alacsony. Fája középerős növekedésű, gyorsan fordul termőre. Érési ideje a ‘Gala’ szezonjának végén, 10 nappal a ‘Golden’ előtt van. Márciusig jól tárolható. Értékét a rezisztencia tulajdonság megléte mellett finom íze adja.

‘Red Topaz’

Csehországban a ‘Topaz’ fajta mutációjával keletkezett varasodás rezisztens, lisztharmat toleráns fajta. A gyümölcs mérete közepes, lapos gömb alakú, piros fedőszínnel közel teljesen borított. Húsa sárgás, kemény, roppanó, lédús, ízletes. Érés ideje a ‘Golden’-t megelőzően, szeptember közepén, végén van. Fogyasztásra alkalmas állapotát 1 hónap tárolás után éri el. Korán termőre fordul, rendszeres nagy hozamokkal jellemezhető. Virágzási ideje középidéjű. Növekedési erélye középerős. A gyümölcsök fedőszíne 10 nappal korábban kialakul, mint az alapfajtánál, ami a felületének közel 100%-át borítja. Ez különösen előnyös tulajdonság lehet meleg, száraz területeken, ahol a ‘Topaz’ fedőszíne túl későn alakul ki, vagy nem elegendő annak színintenzitása.



‘Red Topaz’ (saját felvétel)

‘Early Red One’



‘Early Red One’ (saját felvétel)

A ‘Red Delicious’ fajtakör tagja, az USA-ban keletkezett a ‘Red King’ fajta mutációjából. A gyümölcs alakja hosszúkas, szimmetrikus, tipikus bordázottsággal. Héja vékony, sima, enyhén viaszos. Húskeménysége igen nagy, lédús, ízletes. A gyümölcs nagyméretű (70-85 mm), fedőszíne intenzív piros. Íze édes, savtartalma

alacsony. Érés ideje 5 nappal korábban van a ‘Red Delicious’ spur változatainál. Nyomódásra kevésbé érzékeny, pultállósága kiváló, júniusig eltartható. Termőképessége kiváló. Virágzási ideje közép-korai. A fajta értékét koraisága és homogén gyümölcsminősége adja. Az egyik legjobb ‘Red Delicious’ változatként tartják számon.

‘Jeromine’

Franciaországban az ‘Early Red One’ mutánsaként keletkezett. Gyümölcse nagyméretű (70-85 mm), alakja megnyúlt, szimmetrikus, enyhén bordált. Fedőszíne sötétebb, intenzívebb, mint az ‘Early Red One’-é. Édes ízű, kellemesebb ízvilágú, mint a többi ‘Red Delicious’ változat. Virágzása 3 nappal előzi meg a ‘Golden’-t. Érése egyidőben van az alapfajtáéval.



‘Jeromine’ (saját felvétel)

Alternanciára való hajlama átlagos, termőkorban jó terméshozással jellemezhető. Növekedési erélye közép-erős-gyenge. Júniusig jól tárolható.

‘Red Cap Valtod’ (S)



‘Red Cap Valtod’ (S) (saját felvétel)

Véletlen magoncként jött létre az USA-ban. A gyümölcs mérete nagy, héja vékony, sima, enyhén viaszos. Alakja megnyúlt, barázdái hangsúlyosak. Húsa kemény, roppanó, lédús, alacsony savtartalmú. A gyümölcs élénk vörös fedőszínnel teljesen borított, amely az egyéb ‘Red Delicious’ változatokhoz képest hamarabb kialakul. Virágzása közép-

korai. Érési ideje szeptember közepe. Értékét a kiegyenlítően magas hozamok, az egyöntetű gyümölcsméret, és a fényes vörös szín jelenti.

‘Wilton’s Red Jonaprince’

A ‘Jonagold’ mutánsaként Hollandiából származik. A gyümölcs mérete igen nagy (85-90 mm). Fedőszíne korán kialakul, amely a gyümölcs felületét végül teljesen beborítja intenzív piros színnel. Húsa kemény, roppanó. Íze kiváló, viszont a fa túlterhelése esetén jelentősen romlik. Terméshozama kitűnő, nagy termésű évek után azonban hajlamos az



‘Wilton’s Red Jonaprince’ (saját felvétel)

alternanciára. Virágzása középidejű, 1-2 nappal a ‘Golden’ előtt van. Szüreti ideje megegyezik a ‘Jonagold’-ével. Fája középérős növekedésű. Lisztharmatra érzékeny. Júniusig jól eltartható, pultállósága kiváló. A fajta fő értékét az igen erős, mélyvörös fedőszín, illetve a szép, darabos gyümölcsméret adja. Egyidejű és egyenletes színeződésének köszönhetően egymenetben betakarítható.

‘Fuji September Wonder’



‘Fuji September Wonder’ (saját felvétel)

Amerikai származású fajta, a ‘Fuji’ mutációja. Az alapfajtához képest a hűvösebb éghajlatú területeken is jól termeszthető. A ‘Fuji’ változatok közül a legkorábbi érésű és a legjobban színeződő fajta: 4 héttel az alapfajta előtt, a ‘Golden’-nel egyidőben érik. Jó terméshozamokkal jellemezhető, alternanciára viszont hajlamos, hasonlóan a standard ‘Fuji’-hoz.

Gyümölcsmérete nagy (70-85 mm), húsa kemény, bőlevű. Íze kiváló, azonban a túlterhelés következményeként jelentősen romolhat. Tárolással márciusig fogyasztható.

‘Red Idared’

Az ‘Idared’ változataként Amerikából származik. Az alapfajtától csak a színeződés mértékében tér el. Intenzív piros fedőszíne korán kialakul, ami az egész felületet beborítja. Gyümölcse nagyméretű (70-85 mm), lapított. Húsa kemény, roppanó, bőlevű. Rendszeres és nagy termés hozamok jellemzik, alternanciára való hajlama kicsi.



‘Red Idared’ (saját felvétel)

Virágzási ideje korai, 6 nappal előzi meg a ‘Golden’-t. A szüreti időszak megegyezik az alapfajtáéval.

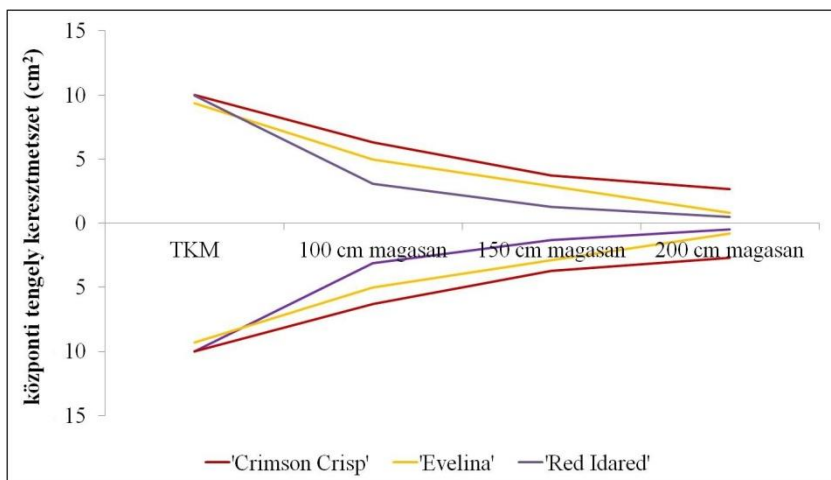
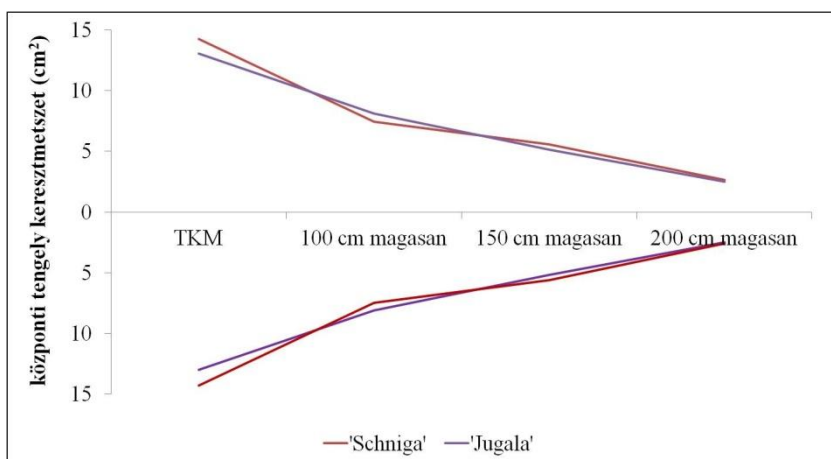
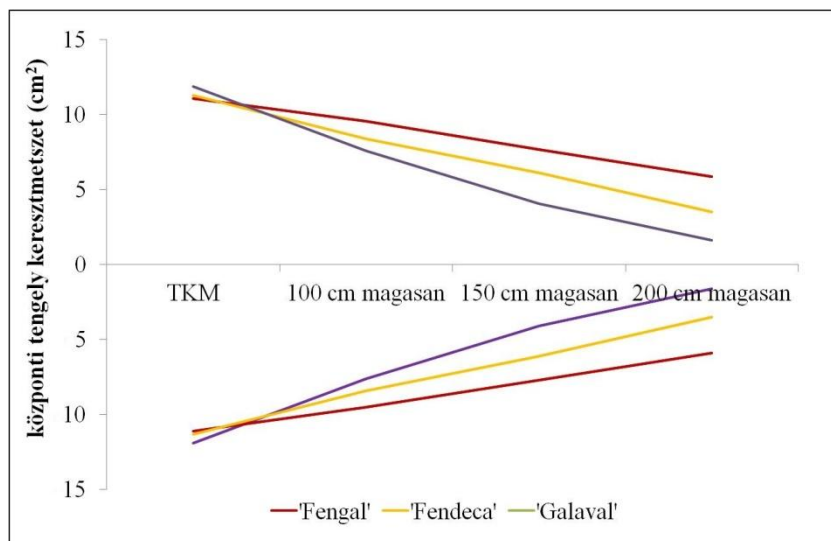
‘Evelina’ (RoHo 3615)

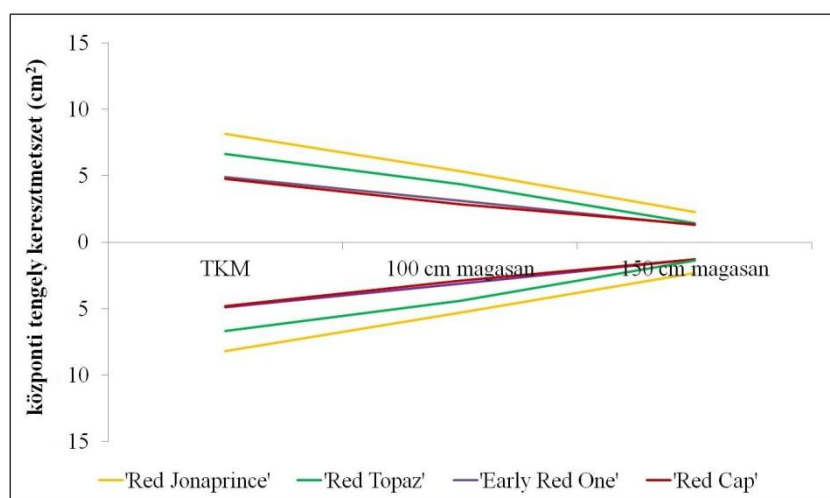
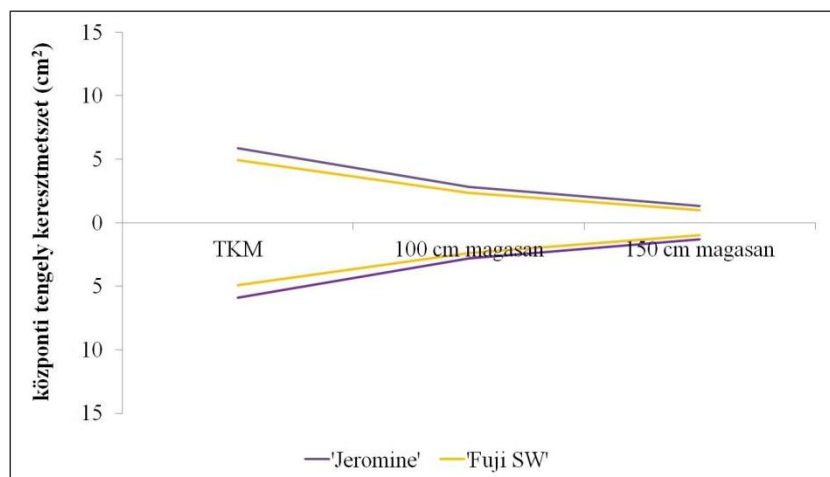


‘Evelina’ (saját felvétel)

A ‘Pinova’ fajta rügymutánsaként Németországban keletkezett. A gyümölcse nagy méretű, enyhén piramidális alakú. Húsa szilárd és lédús. A fedőszíne korán kialakul, pirosas-narancs színű, intenzívebb a standard ‘Pinova’-énál. A színeződés mértéke még félárnyékban is jó, elérheti a 80%-ot. Íze édes-savas, igen ízletes, kiváló étkezési minőségű gyümölcs. Rendszeresen és bőven terem, túlkötődésre viszont hajlamos. Az alapfajtához hasonlóan a betegségekkel szemben toleráns, fagyokra kevésbé érzékeny, viszont a hosszú száraz nyári aszályokat nem kedveli, gyümölcsminősége jelentősen romolhat. Középerős növekedésű. Virágzása középkései, gazdag. A szüret ideje megegyezik a ‘Pinova’-éval. Áprilisig jól tárolható, pultontarthatósága kiváló. Az alapfajtához képest tehát esztétikusabb küllemű, kevesebb menetben betakarítható és homogénebb gyümölcsminőséget adó fajta.

3. sz. melléklet: A központi tengely vékonyodásának profilja az egyes almafajták esetében (Nyírbátor, 2013)





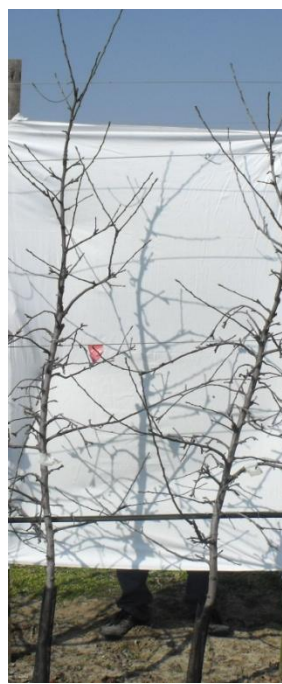
4. melléklet: 'Crimson Crisp' fajtára jellemző a középső-felső részek gyér elágazódása
(saját felvétel)



5. sz. melléklet: A 'Wilton's Red Jonaprince' fajta szuper orsó koronán az alsó részeken túlzott sűrűségű, a középső és felső régióban pedig kopaszodásra hajlamos (saját felvétel)



6. sz. melléklet: M.9 alanyon szuper orsó koronán igen kisméretű koronát nevel az 'Early Red One' és a 'Red Cap Valtod' fajta (saját felvételek)



7. sz. melléklet: A 'Gala Venus Fengal' és a 'Gala Decarli-Fendeca' „testvérfajták”, a köztük lévő növekedésbeli különbség mégis jelentős (saját felvételek)



8. sz. melléklet: A 'Jugala' fajta megfelelő színezettségét csak túlértett állapotban éri el (saját felvételek)



9. sz. melléklet: A 'Gala Decarli-Fendeca' fajta gyümölcsfejlődése (saját felvételek)



2014.05.07.



2014.05.26.



2014.06.20.



2014.07.14.



2014.08.04.



2014.08.26.

10. sz. melléklet: Óriási gyümölcsméretet elérő 'Red Idared' fajta (saját felvétel)



11. sz. melléklet: A 'Red Delicious' fajtakörhöz tartozó fajták közül egyiknél sem alakult ki a jellegzetes megnyúlt gyümölcshalak
(balról jobbra: 'Early Red One', 'Red Cap Valtod', 'Jeromine') (saját felvételek)



12. sz. melléklet: 'Gala' változatok közötti színeződésbeli különbség: balra a kiválóan színeződő, homogén képet mutató 'Gala Decarli-Fendeca' fajta, jobbra pedig a vontatottan, heterogén színeződésű 'Gala Schnitzer (S) Schniga' (saját felvételek)



13. sz. melléklet: A 'Gala Schnitzer (S) Schniga' fajtánál erős a regresszióra (visszamutálásra) való hajlam (saját felvétel)



14. sz. melléklet: A vizsgált almafajták főbb erősségei és gyengeségei.

	Erősségek	Gyengeségek
'Fengal'	• nagyméretű, dekoratív gyümölcsök • korai termőre fordulás • magas hozamok • középerős-erős növekedésű, erős tengely dominancia • karcsú orsó koronán igen jól nevelhető	• a 'Fendeca'-hoz képest kisebb fedőszín-borítottság • a korona felső része túlerősödhet
'Fendeca'	• egységes, homogén színeződés • nagyméretű, dekoratív gyümölcsök • korai termőre fordulás • magas hozamok • egyenletesen vékonyodó központi tengely • karcsú orsó koronán igen jól nevelhető	• a korona felső részében a növekedés jelentősen gyengülhet
'Galaval'	• a 'Gala' fajták közül a legmélyebb, egységes színeződés • nagyméretű, dekoratív gyümölcsök • karcsú orsó koronán jól nevelhető	• közepes terméshozamok
'Jugala'	• nagyméretű gyümölcsök • karcsú orsó koronán jól nevelhető	• kisebb fedőszín-borítottság, alacsony fedőszín-intenzitás • közepes terméshozamok • a koronában szektorálisan kopasz részek alakulhatnak ki
'Schniga'	• kiváló organoleptikus jellemzők • egyenletesen vékonyodó domináns központi tengely • rendkívül könnyen kezelhető koronaszerkezet	• heterogén gyümölcsszín- és ízszíneződés, elhúzódozó érésmenet • túlkötődésre hajlamos, gyümölcs könnyen aprósodik
'Early Red One'	• gyümölcsének teljes felülete mély piros fedőszínnel borított • korai érésidő • kiváló elágazódó képesség	• M.9 alanyon, szuper orsó koronán igen gyenge növekedésű • a jellegzetes megnyúlt gyümölcsalak nem alakul ki
'Red Cap'	• nagyméretű gyümölcsök • kiváló elágazódó képesség	• M.9 alanyon, szuper orsó koronán igen gyenge növekedésű • gyümölcsének színeződése gyenge • a jellegzetes megnyúlt gyümölcsalak nem alakul ki

	Erősségek	Gyengeségek
'Jeromine'	• gyümölcsének színeződése kiváló, a fedőszín korán megjelenik és a felület 100%-át borítja • egyenletes tengelyvékonyodás	• a jellegzetes megnyúlt gyümölcsalak nem alakul ki • tengely középső szakasza gyér elágazódású • az alsó elágazások túlvastagodhatnak
'Fuji SW'	• korai, szeptember közepi érésidő	• gyenge gyümölcsösszínűzés • M.9 alanyon, karcsú orsó koronán igen gyenge növekedésű • a központi tengely helyenként alacsony elágazás sűrűségű • rendszertelen termésérés
'Red Jonaprince'	• szuper orsó koronán igen magas hozamok • nagyméretű, jól színeződött gyümölcsök • kiváló organoleptikus jellemzők • egyenletes központi tengely vékonyodás	• szuper orsó koronán a fa az alsó részekben könnyen elsűrűsödhet • a felső részekben mérsékelt elágazódás jellemző
'Evelina'	• az alapfajtánál kedvezőbb gyümölcsösszínűzés • rendkívül dekoratív gyümölcsök • magas hozamok • igen kedvező organoleptikus jellemzők • egyenletesen vékonyodó domináns tengely	• a korona egyes részein szektorálisan gyenge elágazódású
'Red Idared'	• az alapfajtánál kedvezőbb gyümölcsösszínűzés • az alapfajtához hasonló kedvező termesztési sajátosságok	• gyümölcsének mérete szélsőségesen nagy lehet • kezdeti termőévekben közepes hozamok • a korona alsó részében hajlamos az elsűrűsödéésre
'Crimson Crisp'	• varasodás rezisztens fajta • gyümölcsei dekoratívak, jól színeződtek, roppanósak • közvetlenül a fáról szedve is kellemes ízvilágú	• a fája a középső és felső részekben gyenge elágazódási hajlamú
'Red Topaz'	• varasodás rezisztens fajta • az alapfajtánál kedvezőbb gyümölcsösszínűzés • kedvező organoleptikus jellemzők	• szuper orsó koronán a fa elsűrűsödhet • a gyümölcse az alapfajtához hasonlóan lapos

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Gonda Istvánnak, aki immár nyolcadik éve tanít a növények tiszteletére és buzdít a feladatnövényt szembeni szoros közelségre. Köszönöm szakmai intelmeit, áldozatos segítőkészségét, emberségét és türelmét, ami közös munkákat végigkísérte.

Megköszönöm Dr. Holb Imrének, a Kertészettudományi Intézet vezetőjének támogatását, szakmai tanácsait, akihez mindig bátran fordulhattam kérdéseimmel. Köszönöm az Intézet jelenlegi és egykori munkatársainak biztatását, segítőkész és észrevételeit.

Külön köszönettel tartozom Fülep Imrének és fiának, ifj. Fülep Imrének, az F.N. FRUIT Kft. tulajdonosainak, akik nyírbátori ültetvényükben kísérleti lehetőséget biztosítottak számomra. Együttműködésük és segítőkészségük nélkül dolgozatom nem születhetett volna meg.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a Pallagi Kertészeti Telep valamennyi dolgozójának, különösen Lisku Gábor telepvezetőnek, mindenkori segítségnyújtásáért, baráti szavaiért.

Köszönöm az Agrometeorológiai és Agroökológiai Monitoring Központnak a rendelkezésemre bocsátott meteorológiai adatokat.

Végül, de nem utolsó sorban köszönettel tartozom családomnak. Édesanyámnak és Párjának, Testvéremnek, akik mindvégig támogattak, biztosították számomra a nyugodt családi háttérrel. Odaadó Nagyszüleimnek, akik elvetették bennem a kertészkedés csíráját.

PUBLIKÁCIÓK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN



DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR



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

Jelölt: Csihon Ádám

Neptun kód: HJ5M4X

Doktori Iskola: Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok 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.: Komposztalkalmazás hatása az ökológiai módon termesztett almák (*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/óko és integrált termesztésű almák (*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) gyümölcsritkítő 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.



Cím: 4032 Debrecen, Egyetem tér 1. □ Postacím: 4010 Debrecen, Pf. 39. □ Tel.: (52) 410-443
E-mail: publikaciok@lib.unideb.hu □ Honlap: www.lib.unideb.hu



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 almák magasításának 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 Szakkollégium, 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 Szakkollégium, Debrecen, 88-99, 2012. ISBN: 9786155183201





26. **Csihon 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. **Csihon 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. **Csihon Á.**: Csonthéjas gyümölcsűek betakarítása és áruvá készítése.
Értékálló aranykorona. 13 (4), 18-19, 2013. ISSN: 1586-9652.
29. **Csihon 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.



NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományi Doktori Iskola keretében készítettem a Debreceni Egyetem doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 2015.

.....
a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy **CSIHON ÁDÁM** doktorjelölt 2012-2015 között a fent nevezett Doktori Iskola keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom.

Debrecen, 2015.

.....
a témavezető aláírása