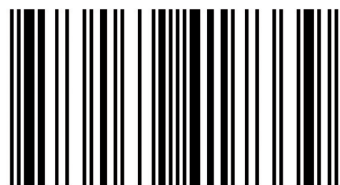


A fitotechnika szerepe a környezetkímélő almatermesztésben

A könyv egy régebbi kutatás eredményeiről számol be, amelyek hitelességét azóta a gyakorlat is igazolta. Célja, hogy megismertesse az érdeklődőt azokkal a technológiai műveletekkel, amelyeket, ha megfelelő időben és mértékkel végzünk, csökkenthetik a vegyszeres növényvédelem számát, javíthatják a termés minőségét és mennyiségét. Azoknak a kis- és nagyüzemi almatermesztőknek nyújthat segítséget, akik a környezetkímélő gyümölcstermesztést választották, és hajlandóak némi plusz munkát befektetni e cél elérése végett. A könyvben leírt fitotechnikai műveletek elvégzése ugyanis alapos, odafigyelő munkát igényel, de eredményeivel a környezetünk vegyszeres terhelése csökkenthető és nem utolsó sorban, egészségesebb gyümölcs termeszthető. A könyvben található összefoglaló táblázatok és diagramok szemléletesebbé teszik a vizsgálat eredményeit. Természetesen azok is hasznát vehetik a könyvben leírtaknak, akik csak saját maguk és családjuk részére természetnek gyümölcsöt és szeretnek kertészkedni.



1958-ban születtem Ungváron, iskoláimat és az egyetemet is itt végeztem el. Vegyész–tanári diplomámmal hosszú éveken át vegyészmérnökként dolgoztam. Hobbim és kutatási területem az ökológiai gyümölcstermesztés. Ph.D tudományos fokozatot Debrecenben szereztem 1997-ben. Utána kezdődött el tanári pályafutásom. Biokémiát és Gyümölcstermesztést tanítok.



978-613-9-41733-9

Globe
EDIT

Globe
EDIT



Komonyi Éva

A fitotechnika szerepe a környezetkímélő almatermesztésben

Komonyi Éva

A fitotechnika szerepe a környezetkímélő almatermesztésben

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

Komonyi Éva

A fitotechnika szerepe a környezetkímélő almatermesztésben

FOR AUTHOR USE ONLY

GlobeEdit

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

GlobeEdit

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-613-9-41733-9

Zugl. / Approved by: Debrecen, Debreceni Egyetem, Diss., 1997

Copyright © Komonyi Éva

Copyright © 2019 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

FOR AUTHOR USE ONLY

TARTALOMJEGYZÉK

Oldal

BEVEZETÉS	7
A PROBLÉMA FELVETÉSE, A KUTATÁS CÉLJA	9
A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE	11
A fitotechnikai műveletek fogalma	11
A gyümölcsritkítás szerepe az almatermesztésben.....	11
A kézi gyümölcsritkítás mértékének és időpontjának hatása a termés minőségére és a következő évi virágok számára	13
A nyári metszés szerepe az almatermesztésben	16
A nyári metszés mértékének és időpontjának hatása a hajtásnövekedésre és a termés minőségére	17
A nyári metszés hatása a következő évi virágzásra és termésre	23
A metszés időpontjának és módjának növény-egészségügyi hatásai	25
A metszést kiegészítő fitotechnikai műveletek	26
Lisztharmattal fertőzött hajtásvégek eltávolítása (mechanikai védekezés)	26
A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának (pincírozás) jelentősége	28
A VIZSGÁLATOK ANYAGA	29
A VIZSGÁLAT MÓDSZEREI	31
Az <i>Idared</i> almafák különböző időpontokban végzett kézi gyümölcsritkításának módszere	31
Az <i>Elstar</i> almafák különböző mértékű kézi gyümölcsritkításának módszere.....	32
<i>Gloster</i> almafák kézi gyümölcsritkításának módszere	32
A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának (pincírozás) módszere.....	32
A lisztharmatos hajtásvégek eltávolításának (mechanikai védekezés) módszere.....	33
A nyári metszés módszere.....	34
A <i>Gala Must</i> almafák nyári metszésének módja és ideje.....	35
A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	36
A gyümölcsritkítási kísérletek eredményei	36

A gyümölcsritkítás időpontjának és mértékének hatása a hajtások csúcsrügyben záródási dinamikájára.....	36
A gyümölcsritkítás időpontjának hatása a gyümölcsnövekedés dinamikájára.....	38
Késői időpontban végzett gyümölcsritkítás hatása a <i>Gloster</i> almafák gyümölcseinek méretére és a következő évi virágzás mértékére.....	38
A metszést kiegészítő fitotechnikai műveletek eredményei.....	39
A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának hatása a hajtások növekedésére, a kötődött gyümölcsök számának időbeni változására és a következő évi virágzás mértékére.....	39
A lisztharmatos hajtásvégek eltávolításának (mechanikai védekezés) hatása a fák vegetatív és reprodukív teljesítményére.....	42
A nyári metszési kísérletek eredményei.....	45
A nyári metszés hatása a gyümölcsnövekedés dinamikájára, a gyümölcsök méretére, színeződésére és a gyümölcsök beltartalmára.....	45
A nyári metszés időpontjának és módjának hatása M26 alanyon álló <i>Gala Must</i> almafák vegetatív és generatív mutatóira.....	55
EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA.....	57
AZ EREDMÉNYEK ALAPJÁN LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK.....	64
A kézi gyümölcsritkítás eredményei alapján levonható következtetések.....	64
A vitorlák eltávolításának eredményei alapján levonható következtetések.....	65
A mechanikai védekezés eredményei alapján levonható következtetések.....	66
A nyári metszés eredményei alapján levonható következtetések.....	66
A VIZSGÁLAT ALAPJÁN MEGFOGALMAZOTT ÚJ EREDMÉNYEK.....	68
Felhasznált szakirodalom jegyzéke.....	69

BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termelés és tudományos kutatás az utóbbi néhány évtizedben kimagasló eredményeket ért el. Többek között meghatározták a mezőgazdasági növények trágyázási módszereit és technikáját, valamint a gyomok, a betegségek és a kártevők elleni küzdelem hatékony eljárásait. A termésátlagok növelése céljából egyre több kemikáliát használtak fel. Ugyanakkor nem vették figyelembe ezek káros mellékhatásait.

Környezetünk a számos szennyező forrás következtében sok helyen olyan mértékben vált szennyezetté, hogy már nem bízhatunk a természetes öntisztulásban. Aktív beavatkozásra, környezetkímélő technológiák kidolgozására és azok sürgős bevezetésére van szükség.

A környezetet, a termelőt és fogyasztót egyaránt védő környezetkímélő termesztéstechnológiák széleskörű elterjedése az almatermesztésben is a sürgetően megoldandó feladatok közé tartozik, ugyanis változik a fogyasztók igénye és fokozódik félelmük a kémiai növényvédelemmel szemben.

Rendkívül erős verseny alakult ki a piacokért. Megszűntek azok a nemzetközi szerződések, amelyek a megtermelt gyümölcs értékesítésének alapját képezték.

Az Európai Unió a közelmúltban dolgozta ki új ételminőség szabványait, amelyből nyilvánvaló, hogy a védjeggyel igazoltan, ellenőrzött termesztésből származó egészséges termék az eladhatóság, az exportpiacokon való megjelenés feltétele lesz. Ezért fontos és elengedhetetlen azoknak a termesztéstechnológiai elemeknek a kutatása és üzemi kísérletei, amelyek ezt a célt szolgálják.

Az integrált termesztéstechnológiák alkalmazása számos pozitív tapasztalatot szolgáltatott már alkalmazásuk lehetőségeiről. Sajnos azonban, részben a korábbi nagyüzemi termelés korlátai, részben a hagyományos alany-fajtaszerkezetű, nagytérfogatú fák kezelhetetlensége miatt az integrált technológiának elsősorban csak a növényvédelmi oldala fejlődött. Ugyanakkor a környezetkímélő alapelveket megfogalmazó integrált

termesztés az előrejelzésekre, a megengedett károsítási küszöbértékekre és a szigorúan meghatározott növényvédő szer típusokra alapozott növényvédelmi feladatokon kívül számos más technológiai elemet is magába foglal, melyek között a **fitotechnikai műveletek** kiemelkedő fontosságúak, amelyek kizárólag a gyengébb növekedést biztosító alany-fajta kombinációk használata esetén lehet eredményes, amely a fákat emberközelbe hozza. A permetlé és napfény által jobban átjárható kisebb koronaméretű egyrészt önmagukban is javítják a növényvédelem eredményességét, és lehetővé teszik a korábban nem elvégezhető fitotechnikai műveletek kivitelezését is. Ezek közvetlenül vagy közvetve tovább fokozzák a növényvédelem hatékonyságát és javítják a gyümölcs minőségét is.

Az almafajták rezisztenciája vagy toleranciája a kórokozókkal és kártevőkkel szemben genetikai tulajdonság. Ezt nem tudjuk megváltoztatni, de érvényesülését lehet befolyásolni azzal is, hogy a fogékonyság időtartamát csökkentjük a növényápolás módjának és időpontjának ésszerű megválasztásával.

A fitotechnikai műveleteknek nagy szerepe van a genetikai potenciál hasznosításában. A fák vegetatív és reprodukív teljesítményét jelentős részben e műveletekkel befolyásoljuk. A fák jó kondíciója is hozzájárul a környezetkímélő alapelvek sikeres megvalósításához.

Az almánál elért eredmények elősegíthetik más gyümölcsfajoknál is a fitotechnika és környezetkímélő termesztés összefüggéseinek és fejlesztésének feltárását.

A PROBLÉMA FELVETÉSE, A KUTATÁS CÉLJA

A termésbiztonság növelése és a minőségjavítás érdekében az indokolt fitotechnikai műveletek kivitelezésére a hagyományos almaültetvényekben, a fák nagy mérete miatt, nincs lehetőség. E műveletek fontosságát senki sem cáfolja, ugyanakkor szerepüket a környezetkímélő termesztéstechnológiában még kevésbé ismerjük. Napjainkban egyre inkább találkozunk olyan ültetvényekkel, ahol a fák kisebb mérete lehetővé teszi az igényes műveletek elvégzését. Ebből a megfontolásból állítottuk be kísérleteinket. Kutatásunk célja az volt, hogy meghatározzuk a fitotechnikai műveletek hatását a környezetkímélő termesztéstechnológiában. E kérdés megválaszolása érdekében vizsgáltuk a következő összefüggéseket:

1. Hogyan befolyásolja a kézi gyümölcscrítítás időpontja és mértéke:

- a hajtások csúcsrügyben záródásának dinamikáját és
- a gyümölcsnövekedés dinamikáját?

2. Hogyan alakul a ritkítás hatására:

- a gyümölcs végleges mérete és
- a következő évi virágok száma?

3. A nyári metszés időpontja és módja, miként befolyásolja:

- a hajtások végleges hosszúságát és
- számát,
- a következő évi virágzást.

4. A nyári metszés hogyan befolyásolja:

- a gyümölcsök növekedését a korona belső részében és periferiáján,
- a gyümölcsök végleges méretét,
- színeződését és
- beltartalmát (C-vitamin-és összes szabadsav tartalmát, refrakcióját).

A vizsgálat évében a lisztharmatra érzékeny fajtáknál (*Jonathan* fajtakör) nagymértékű fertőzöttség lépett fel. A rendszeres permetezések ellenére is sajnos helyenként nagy károkat figyelhettünk meg. Így jó lehetőség adódott arra, hogy vizsgáljuk:

5. A lisztharmatos hajtásvégek eltávolításának (mechanikai védekezés) hatását a fák

- vegetatív-és reprodukív teljesítményére.

A következő év tavaszán a késő tavaszi fagy (-7, -9°C) nagymértékben károsította az almafákat. A virágok 65-95%-a fagyott el. Ebben az évben nem a kötődött gyümölcsök ritkításáról, hanem azoknak a fán „tartásáról” kellett gondoskodnunk. A kocsányok rövidek maradtak, a szállító pályák elfagytak. Ilyenkor a gyümölcsök nehezen tudják felvenni a versengést a fiatal, növekvő hajtásokkal. Ezért volt szükség, hogy egy időre leállítsuk a hajtások növekedését. E célból végeztük el a vitorlák (hajtáscsúcsok) eltávolítását és vizsgáltuk:

6. Hogyan befolyásolja a vitorlák eltávolítása

- a kötődött gyümölcsök számának időbeni változását, illetve
- végleges számát, valamint
- a következő évi virágzást?

A rendelkezésünkre álló három év (két vegetációs időszak) arra készítetett bennünket, hogy a kísérleteket mindig az adott évjárat sajátosságainak megfelelően állítsuk be. Azokat a beavatkozásokat (műveleteket) végeztük, amelyek épp akkor aktuálisak, ill. szükségszerűek voltak. Ezzel a módszerrel jobban közelebb juthatunk az összefüggések megismeréséhez, mintha egy előre eltervezett megfigyelési tematikához sematikusan ragaszkodnánk.

A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

A fitotechnikai műveletek fogalma

Csepregi (1982) megállapítása szerint a fitotechnikai műveleteken elsősorban a növények föld feletti részein végzett beavatkozások összességét:

- a növények egyes részeinek részben nyugalmi, részben a tenyészidőben való mechanikai jellegű kezelését értjük.

Ide sorolhatók:

- a fás metszések,

- a zöldmunkák - ez utóbbiak lehetnek mechanikai jellegűek, ill. kémiai szerekekkel való kezelések,

- a metszést kiegészítő műveletek: hajtáslekötözés, hajtásválogatás (ritkítás).

A fentiekén kívül ide tartoznak még: a gyümölcsritkítás (vegyszeres és kézi), hajtáscsúcs-eltávolítás (pincirozás), hajtáscsavarás- és törés, valamint a beteg hajtásvégek eltávolítása.

A gyümölcsritkítás szerepe az almatermesztésben

A termésritkítás célja az alternancia (szakaszos terméshozás) kiküszöbölése, az optimális gyümölcssterhelés kialakítása és a kiváló gyümölcsminőség elérése (**Gyuró, 1990**). A túlterhelt fákon romlik a gyümölcsök minősége, tehát a kötődött gyümölcsök egy részét el kell távolítani (**Porpáczy, 1964**). A túlzott berakódás csökkentésével a fán maradt gyümölcsök tömeggyarapodását és a következő évi gazdagabb virágzást segítjük elő. Mindezek mellett az egymással érintkező gyümölcsök számának csökkentésével lokalizálható az almamoly károsítása, amivel a megengedett küszöbérték alatt tartható a károsítás mértéke (**Gonda, 1994**). A gyümölcsritkításnak tehát növény-egészségügyi

szempontból is fontos a szerepe, mivel a ritkításkor mindenképp a beteg, károsodott gyümölcsöket távolítjuk el.

A gyümölcsritkítésnek évszázados gyakorlata van. Régi szakkönyvek már ajánlják a korai kézi ritkítást azokban az esztendőkből, amikor a kötődés igen intenzív. Nagy felelősséggel jár viszont, a ritkítás mértékének meghatározása. A termésritkítás mértéke a fák mérete, kora és kondicionális állapota alapján határozható meg, így évjáratonként is változó lehet. A gyümölcs súlygyarapodásának legfontosabb forrása az asszimiláló lombfelület. Irodalmi adatok szerint almánál egyetlen gyümölcs normális kifejlődéséhez 30-40 darab levél szükséges (**Haller és Magness, 1925; Magness, 1928**). Újabb tapasztalatok is igazolják, hogy egy alma kifejlődéséhez legalább 30 darab egészséges levél tekinthető optimálisnak a természetett fajták többségénél (**Gyuró, 1994**). **Schumacher (1963)** szerint ez akkor igaz, ha már szíromhulláskor 2-4 levél, júniusi hullás előtt legalább 10-15 levél táplál egy-egy gyümölcsöt.

Az első eredmények **Auchter és Roberts (1935)** munkái alapján egyre nagyobb reményeket fűztek a vegyszeres kezelésekhez. Ma már többféle gyümölcsritkítő hatású vegyszert ismerünk. Fény derült a kezelések alkalmazásának számos kérdésére, a módszer előnyeire és hátrányaira. Magyarországon az elmúlt évtizedekben kidolgozták a termésritkítás hatékony, nagyüzemi módszerét (**Zatykó, 1967, 1976; Surányi és mtsai, 1978; Bubán, 1979**).

Munkám terjedelme nem teszi lehetővé, hogy ismertessem azokat a tudományos munkákat és gyakorlati vegyszeres gyümölcsritkítási eredményeket, amelyekről számos szerző számol be.

Mivel az új intenzív ültetvényekben a kisebb növekedési erélyű alany-fajta kombinációk használata már lehetővé és szükségszerűvé is teszi a kézi gyümölcsritkítást (Nyugat-Európai tapasztalatok), így én is ennek legfontosabb eredményeiről számolok be. Ezért, a továbbiakban e módszer előnyeit, ill. hátrányait szeretném felvázolni néhány forrásmunka alapján.

A kézi gyümölcsritkítás munkaigényes folyamatnak tűnhet a vegyszeres gyümölcsritkítással szemben. Ugyanakkor **Gyuró (1990)** szerint, ha a kézi ritkítást a betakarítás szerves részének tekintjük, a felhasznált munkaerő költsége megtérülhet a betakarítási költségek csökkenésében és a kiváló minőségből származó árbevétel többletben.

Castro és mtsai (1984), Werth (1984), Kurnaz és mtsai (1992), Vigl (1996) egyet értenek abban, hogy a vegyszeres gyümölcsritkítás csak a kézi gyümölcsritkítással kiegészítve lehet eredményes.

Ez a fitotechnikai művelet olyan lehetőségeket kínál a környezetkímélő alapelvek érvényesítésére, amely a vegyszeres gyümölcsritkítással önmagában nem érhető el. Megszüntethetjük a korona minden részének megvilágítását és jó permetezősségét akadályozó árnyékoló "lecsüngéseket", elősegíthetjük a gyümölcssteher koronán belüli egyenletes elosztását, ami végeredményben a fák alakjának fenntartását, a hajtásnövekedés harmonizálását eredményezi (**Gonda, 1995**).

A kézi gyümölcsritkítás mértékének és időpontjának hatása a termés minőségére és a következő évi virágok számára

Reiken (1962) szerint a ritkítás mértéke erősen befolyásolja a gyümölcsök méretét és a következő évi virágok számát. Mérsékelt ritkításnál (28,5:1 levél/gyümölcs) 34.8%-ban kapott 80 mm-nél nagyobb gyümölcsöket, az erősebb ritkításnál (48,9: 1 levél/gyümölcs) 44.5%-ban, míg a ritkítatlan kontrollnál 3%-os volt ez az arány. A következő évben a mérsékeltén ritkított fákön 20%-kal, az erősebben ritkított fákön 72%-kal több virág képződött a kontrollhoz viszonyítva. A *York Imperial* almánál 25%-os ritkítás a következő évben 50%-os virágzást eredményezett, szemben a kontroll 2%-os virágzásával (**Porpáczy 1964 cit. Harley és Regeimbal, 1959**).

A termésritkítás mértékének megállapítása mellett igen fontos a ritkítás időpontjának meghatározása. A ritkítás időpontját elemző szakírók nagy része egyetért abban, hogy a gyümölcsritkítást minél hamarabb kell elvégezni. Ugyanakkor a virágzásban és közvetlenül utána végzett kézi ritkítás rendkívül lassú, sok kézi munkát igénylő munkafolyamat. Másrészt bizonytalansági tényezőnek is tekinthető, mert ilyenkor még nem fejeződött be a természetes gyümölcshullás, amit maga a ritkítás is kedvezőtlenül befolyásolhat. A nagy teherből mentesült fa ugyanis késő tavasszal, még a jó talajvízellátás és aktív gyökérnövekedés időszakában, erőteljesebb hajtásnövekedést produkálhat. Ez – a fogékonyság növekedése mellett – a ritkítás után meghagyott gyümölcsök lehullását okozhatja a júniusi hullás időszakában (**Gonda, 1994**).

Schumacher (1975) szerint a kézi gyümölcsritkítást optimális időpontja a júniusi hullás után van. A júniusi hullás utáni ritkítás az adott év termésbiztonságát növeli. Ilyenkor a végleges kötődés mértéke már tisztázott, és így csak a fölösleges gyümölcsöket távolítjuk el. Ennek munkaigénye is kisebb. Nagyobb tiltetvényekben éppen ezért csak a júniusi hullás utáni kézi gyümölcsritkítás tervezhető.

A júniusi hullást követően M9 alanyon álló *Cox Orange Renet* almafákon végzett gyümölcsritkítás 100%-ban 70 mm feletti gyümölcsmérete eredményezett, ami csökkentette az osztályozási munkákat. A ritkítatlan kontrollnál a termés 15%-a nem érte el a kívánt minőséget (**Jacob és mtsai, 1984**).

Baart és Joosse (1989) szerint a gyümölcsritkítás nemcsak a gyümölcsök méretét növeli, hanem javítja a gyümölcsök színeződését is.

Egy Highland Court-i angol farmon 14-16 mm gyümölcsméternél végezték a gyümölcsritkítást (a szíromhullás után 5-6 héttel). Ez – a tapasztalatok szerint – minden évben darabosabb gyümölcsöket eredményezett a kontrollhoz viszonyítva és pozitívan hatott a következő évi virágzásra is (**Lovelidge, 1991**). **Kongsrud (1992)** adatai alapján a gyümölcsritkítás 5 év átlagában 2.5 t/ha, azaz 9%-os termésmennyiség növelését eredményezte vadalma magonc alanyon álló *Lobo* almafajtánál.

Zika (1993) szerint a július- 11 és 22-e között MM106 alanyon álló *Goldspur* almafákon végzett gyümölcsritkítás a következő évben 6-szor kevesebb virágrügyet produkált egy korábbi időpontban (május 29. és július 11. között) végzett gyümölcsritkítással szemben.

Fallahi és Simons (1993) szerint a kézi gyümölcsritkítás növelte a *Redspur Delicious* almafák leveleinek és gyümölcsseinek kálium-, ugyanakkor csökkentette a gyümölcsök kalciumtartalmát. **Schumacher és mtsai (1984)** is igazolták a gyümölcsök kalciumszint csökkenését a gyümölcsritkítás hatására Jonathan almafákon. Adataik szerint viszont a ritkítás növelte a gyümölcsök cukor-, sav- és szárazanyag-tartalmát.

Különböző almafajták (*Gala, Elstar, Idared, Golden Delicious* és *Gloster*) kézi gyümölcsritkítása 40-70 grammal növelte a gyümölcsök súlyát, nőtt a gyümölcsök cukor- és savtartalma, valamint hús keménysége. A kiegyenlítettebb gyümölcsméret csökkentette a szortírozási munkákat (**Lafer, 1996**).

A felsorolt munkák alapján látjuk, hogy egybehangzóak a vélemények a gyümölcsritkításnak a termésre gyakorolt pozitív hatásáról függetlenül az alany-fajta kombinációtól és a termesztés helyétől. Az optimális időpontban végzett gyümölcsritkítás nem csupán az az évi termés minőségét javítja, hanem a következő évi termés alapját képező optimális virágrügy-differenciálódást is elősegíti. Az utóbbit **Luckwill (1978)** hormonális folyamatokkal hozza összefüggésbe. Almánál a virágrügyek differenciálódása június elején kezdődik. Amennyiben a fán túl sok termés kötődött a virágrügyek differenciálódása gátolt, ami a terméskezdemények intenzív gibberellin szintézisével magyarázható. A fiatal termésekből a hajtásokba transzlokálódó gibberellinek a virágrügyek differenciálódását gátolják. A legmagasabb gibberellinszint a fiatal gyümölcsökben a szíromhullás után 6-9 héttel mérhető. Az ezt megelőző időpontban végzett termés ritkításával érhetjük el a következő évi gazdagabb virágzást a ritkítatlan kontroll fákhoz viszonyítva.

Arra vonatkozóan, hogy a kézi gyümölcsritkítás időpontja és mértéke miként befolyásolja a hajtások csúcsrügyben záródását - az általam átnézett szakirodalomban - nem találtam adatokat.

A nyári metszés szerepe az almatermesztésben

A nyári metszés szakirodalma igen gazdag, közel 100 éves tapasztalatokkal rendelkezünk ezzel kapcsolatban. A metszés időpontjától, módjától, az alkalmazott alanyfajta kombinációtól és nem utolsósorban a vizsgálati helyek ökológiai adottságaitól függően gyakran ellentmondásosak az eredmények. Mindezek ellenére a fejlettebb almatermelő országokban a technológia szerves része, sok helyen a téli metszést csökkentő, esetleg teljesen kizáró technológiai eleme.

A nyár végi, őszi metszések, minthogy kihajtást nem eredményeznek, hatásmechanizmusuk tekintetében közel állnak a nyugalmi állapotban végzett metszésekhez. Ugyanakkor kevesebb tápanyagot távolítunk el a nyesedékkel, mivel a tápanyagok jelentős része akkor már a gyümölcsökben, s a vastagabb fás részekben raktározódik (**Brunner, 1982**).

Link (1986) *Boskoop* és *Cox Orange Renet* almafákon végzett kísérletei alapján azt a következtetést vonta le, hogy nyári metszéssel megelőzhetjük a fák szakaszos terméshozását.

A növekedésüket korábban befejező fákat az időszak elején, míg a növekedésükben elhúzódó termő fákat augusztus második felében, vagy végén kell megmetszeni. A mérsékelt növekedést biztosító alanyon álló fák - optimális metszési időszaka - átlagos csapadékú és-hőmérsékletű évjáratban július második fele (**Gonda, 1994**).

A nyári metszés mértékének és időpontjának hatása a hajtásnövekedésre és a termés minőségére

Már a század elején számos nyári metszéssel kapcsolatos közlemény jelent meg. A zöldmetszés időzítését és a visszametszés nagyobb lehetőségét hasznosítja almatermésűeknél a Lorette-metszés. (**Brunner cit. Mohácsy-Maliga-Gyuró, 1968**). **Porpáczy cit. Aldermann és Auchter (1916), Gourley (1923), Chandler (1942)** szerint a nyári metszés hatására csökken a hajtásnövekedés, ami a lombfelület lényeges csökkenését eredményezi. **Maggs (1965)** szerint a korai nyári metszés kétszer több rügy kihajtását idézte elő a nyár folyamán, mint a későnyáron metszett fák, ugyanakkor a képződött hajtásokon a levelek mérete kisebb volt.

A növekedést mérséklő hatás a metszést követő évben mutatható ki, mivel csökken az asszimilátum-képződés, ami mérsékeltebb gyümölcsnövekedést eredményez. A nyáron metszett fák gyökernövekedése a metszés erősségével arányosan csökken (**Haas és Hein, 1973**).

Gyuró (1978) megállapítása szerint, a metszés időpontja nagyobb mértékben befolyásolja a hajtásnövekedést, mint a metszés mértéke. Különböző időpontokban végrehajtott zöldmetszések hatásmechanizmusát a metszés időpontja mellett az is befolyásolja, hogy visszametszésről vagy ritkító metszésről van-e szó. A zöldmetszések közül a visszametszések erősebb növekedési reakciókat váltanak ki, mint a ritkító metszések. Ezért időzítésük nagyon fontos (**Brunner, 1979**).

Saure (1980) szerint a nyári metszést azért is célszerű elvégezni, mert azáltal, hogy mérsékli a hajtásnövekedést, a téli metszést is megkönnyíti. A késő nyári metszés hajtásnövekedés-mérséklő hatásáról számol be **Nelgen (1982)**. 8-12 éves, M9 alanyú *Cox Orange Renet*, *Golden Delicious* és *Boscoop* almafákon végzett metszési kísérletei alapján.

Az almafák rügyfakadása a metszést követő évben korábban következik be az augusztusban és szeptemberben metszett fákon, a télen, hasonló módon metszett fákhöz képest (Marini-Barden, 1982 a; Saure, 1985).

A növekedési erély mérséklésére két alkalommal is végezhetünk zöldmetszést: júniusban és augusztusban. Ez javítja a gyümölcsök megvilágítottságát és előmozdítja a termőrész/képződést (Brunner, 1990).

Augusztusban (3 éven át) M26 alanyon álló almafákon végzett nyári metszés a következő évben 43% -kal csökkentette a korona térfogatát. (Taylor és Ferree, 1984).

M9 alanyú *Red Delicious* almafákon végzett nyári metszés a következő évben mérsékelte a hajtásnövekedést, ami kisebb koronaméretet eredményezett, ugyanakkor a levelek száma és területe növekedett (Myers és Ferree, 1984). Muravjov (1987) szerint a júliusi metszés egyértelműen csökkentette a fák növekedését.

M26 alanyon álló *Fuji* almafákon nyolc héttel a virágzás után végzett metszés 25%-kal növelte a levelek területét, 12 héttel a virágzás után csökkentette azt. A hajtások átlagos hosszúsága kisebb volt a virágzás után 10 héttel metszett fákon a korábbi és későbbi metszési időpontokhoz viszonyítva (Ogata és mtsai, 1986).

Gonda (1991) szerint a nyári metszés-időpontjától függetlenül-csökkenti a fák összes hajtáshosszúságát, azaz vegetatív teljesítményét. A hajtások kezdeti növekedési erélye nagyobb, mint a télen metszett fáké, de később az utóbbiak gyorsabb növekedése jellemző.

Az eddig felsorolt irodalmi adatok egyértelműen a nyári metszés-időpontjától független-hajtásnövekedést korlátozó hatásáról számolnak be. Ugyanakkor az előbbiekkal ellentétes irodalmi adatok is előfordulnak. Bootsma (1984) adatai szerint a nyolc éven át télen és nyáron is metszett *Golden Delicious* fák mérete nem csökkent a mindig csak télen metszett fákhöz viszonyítva. A nyári metszés hatására sem az erős növekedésű termőfák, sem a fiatal, nemtermő fák hajtásnövekedése nem csökkent a télen

metszett fákhöz képest (**Marini – Barden, 1982; Marini – Barden, 1982a; Mika és mtsai, 1983; Bootsma, 1988**).

Egyes szerzők munkáiból következtethetünk a nyári metszésnek a levelek szárazanyag- és tápelem-tartalmára gyakorolt hatására is.

Jang és Ko (1985) szerint M26 alanyú *Fuji* almafákon a nyári metszés növelte a levelek kalciumtartalmát, de csökkentette azok nitrogén- és mangántartalmát.

A júniusban végzett metszés növelte az M4 alanyon álló *Top Red Delicious* és az M26 alanyon álló *Jonathan* almafák leveleinek vízben oldható szárazanyag-, nitrogén-, kálium- és bórtartalmát, csökkentette az újraképződött hajtások kalcium- és magnéziumtartalmát, míg a vas, cink, alumínium és nátrium szint nem változott, a gyümölcsök káliumtartalma nőtt (**Taylor és Ferree, 1986**).

Yim (1991) a vegetáció korai szakaszában (május 30-án) M26 alanyon álló *Fuji* almafákon végzett metszés után hét héttel több kalciumot mért a fák hajtásaiban a kontrollhoz viszonyítva, amit azzal magyarázott, hogy a nyári metszés hatására a kalcium mobilitása növekszik a gyökerekből a hajtások felé.

A felsorolt munkák alapján látjuk, hogy a nyári metszés a különböző növekedési erélyű és érésidejű fajtákon eltérő hatásokat eredményez, melyet feltétlenül figyelembe kell venni az időpont és a mérték meghatározásakor.

A nyári metszés növeli a gyümölcs kalciumtartalmát, mérsékli a keserűfoltosságot és fokozza a fedőszín borítottságot (**Preston és Perring, 1974; Lord és mtsai, 1979**). A kora nyári metszés nagyobb sav- és antocianin-tartalmú almákat eredményez, a cukortartalmat nem befolyásolja (**Bünemann és Struklec, 1975**).

Ultermark (1976) adatai szerint a nyári metszés javítja a gyümölcs kálium/kalcium arányát, amely önmagában is csökkenti a tárolási betegségeket, ugyanakkor a kalcium-kloridos permetezések hatását felerősíti, ezáltal tovább csökken a stippigedés, húsbarnulás és más tárolási betegségek aránya. **Marini és Barden (1982), Miller (1982)**

szerint a nyári metszésnek semmilyen következetes hatása nincs a gyümölcs tárolási minőségére.

A téli metszést kiegészítő nyári metszésben részesített *Alkmene* és *Clivia* almafák gyümölcseiben a K/Ca arány alacsonyabb volt, mint a kontroll (csak télen metszett) fákról származó gyümölcsökben. (**Kluge, 1985**). Ezzel szemben **Sus és Prskavec (1983)** szerint a július közepén 5 éves Starkrimson fákön végzett nyári hajtásvisszametetés növelte a gyümölcsökben a K/Ca arányt.

M9 alanyon álló *Cox Orange Renet*, *Golden Delicious* és *Boscoop* 8-12 éves almafákon a késő nyári metszés csökkentette a gyümölcsök méretét, cukor- és savtartalmát, ugyanakkor növelte azok kalciumtartalmát, ezért a késő nyári metszés előnyösebbnek bizonyult a tárolási minőség szempontjából, mint a téli metszés (**Nelgen, 1982**). **Struklec (1990)** is igazolta az előző megállapítást, mely szerint M9 alanyon álló *Gloster* és *Jonagold* almafákon végzett nyári metszés növelte a gyümölcsök kalciumtartalmát, ezzel csökkentette azok keserűfoltosságát.

Jonagold, *Gloster*, *Jonathan* és *Red Boskoop* almafákon júliusban végzett nyári metszés növelte a gyümölcsök kalciumtartalmát, csökkentette a tárolási betegségeket (**Struklec, 1994**).

Számos szerző számol be a nyári metszés gyümölcsszíneződés hatásáról. Megoszlanak a vélemények viszont arra vonatkozóan, hogy miként hat a nyári metszés a gyümölcs méretére (tömegére) és beltartalmi mutatóira.

A több időpontban végzett nyári metszés növelte a fedőszín-borítottságot, de egyetlen időpont sem befolyásolta a gyümölcs alapszínét (**Bos, 1974; Preston és Perring, 1974; Bootsma, 1984; Morgan és mtsai, 1984**).

Különböző ültetési rendszerű ültetvényekben M9 alanyon álló *Red Boscoop* és *Jonagold* almafákon végzett nyári metszés nem volt hatással a gyümölcsök méretére, ugyanakkor a jobb fényhasznosítás eredményeként javult a gyümölcsök színeződése (**Wertheim és mtsai, 1986**).

73 és 108 nappal a virágzás után Gala almafákon végzett nyári metszés javította a fény behatolását a korona belső részeibe, növelte a gyümölcsök fedőszín-borítottságát. A korábbi időpontban végzett metszés a gyümölcstömeget, a későbbi időpontban végzett metszés az oldható szárazanyag-tartalmat csökkentette (**Morgan és mtsai, 1984**).

Warrington és mtsai (1984) szerint a szüret előtt 10 héttel végzett nyári metszés csökkentette, a 4 héttel korábbi vizont nem befolyásolta a *Gala* almafák gyümölcstömegét (méretét), de mindkét esetben fokozta azok piros fedőszínét.

Cox Orange Renet, Boscoop, Golden Delicious almafákon a kezelés (nyári metszés) évében jobb volt a gyümölcsök minősége (színe), csekély mennyiségben csökkentette a gyümölcsök cukor- és savtartalmát (**Link, 1984**).

Az augusztus közepén M111 alanyon álló *Golden Delicious* és *Stayman* almafákon végzett metszés pozitív hatású volt a gyümölcsök színeződésére és késleltette a szüret előtti hullást, ugyanakkor nem volt hatással a gyümölcsök méretére (**Barden és Marini, 1984**).

Myers és Ferree (1984) szerint a nyári metszés évében csökkent az M9 alanyon álló *Red Delicious* almafák gyümölcseinek mérete. A következő évben a gyümölcs mérete azonban nem változott.

Hároméves metszési kísérletben az M26 alanyon álló *Jonathan* almafákon a metszés évében csökkent a gyümölcsök oldható szárazanyag-tartalma, javult a gyümölcsök színe, nem változott a gyümölcshús keménysége; az egyik évben csökkentette, a másik évben viszont növelte a gyümölcsök méretét (**Taylor és Ferree, 1984**). **Kluge (1985)** szerint a nyári metszés gyümölcsméret csökkenést eredményezett.

Husstein és Gremminger (1986) a nyári metszés fedőszín javító hatásáról számolt be M9 alanyon álló *Summered, Elstar* és *Gala* almafajtáknál.

Muravjov (1987), Mika és Piatkowski (1989) szerint a július végén és augusztus elején végzett metszés a korona jobb megvilágítottságát szolgálja, ezáltal a gyümölcsök színeződése jobb.

A gyümölcs tömegét nem befolyásolta a nyári metszés, de növelte a húskeménységet és a korai (június 25-ei) metszés a C-vitamin-tartalmat is fokozta **(Poniedzialek és mtsai, 1987)**.

Szabad orsó koronaformájú *Aroma* és *Summered* almafákon három időpontba végzett metszés (aug. 1, 15, és 31-én), három egymást követő évben, nem volt hatással a termés mennyiségére és a gyümölcs méretére, növelte viszont a gyümölcsök piros fedőszín-borítottságát a kontrollhoz viszonyítva, különösen a korona belső részében **(Ystaas, 1989)**. Július 1-től, szeptember 1-ig végzett nyári metszés fokozta a *McIntosh* almafák gyümölcsének piros fedőszínét, ezzel javítva a termés minőségét **(Autio és Greene, 1990)**.

MM106 alanyon álló *Braeburn* és *Cox Orange Renet* almafák nyári metszése nem volt hatással a gyümölcsök tömegére, de pozitívan hatott azok színeződésére és csökkentette a téli metszési munkálatokat **(McArtney és Belton, 1992)**.

Hétéves M9 alanyú *Jonagold* almafákon június és augusztus közepén végeztek nyári metszést. A gyümölcsök színeződésére mind a korai, mind a későbbi időpontban végzett nyári metszés pozitív hatású volt **(Scholtens, 1992)**.

Summered/M26 almafákon végzett metszés (augusztus közepén, 4 éven keresztül) nem befolyásolta a gyümölcsök méretét, de igazolhatóan javította a gyümölcsök színeződését a kontrollhoz viszonyítva **(Ystaas, 1992)**.

A nyár végén (augusztus-szeptember) végzett metszés esetén (a vízhajtások eltávolítása) termőkorú *Starking* fákon 40%-kal is növelhető a legalább 80%-ban fedőszínnel borított gyümölcsök gyakorisága a kontrollhoz viszonyítva **(Gonda, 1992)**.

A vegetáció korai szakaszában A2 és M26 alanyon álló *McIntosh* és *Melba* almafákon végzett metszés 15%-kal csökkentette a fák törzsátmérőjét, a nyár végi metszés viszont a gyümölcsök beltartalmi mutatóit csökkentette **(Mika és mtsai, 1992)**.

A mérsékelt téli ritkítás ellenére is törvényszerű, hogy kedvezőtlen helyzetű és irányú hajtások képződnek, akadályozva a növényvédelem hatékonyságát és a napfény

érvényesülését. Az ilyen hajtások képződésének csökkentése, vagy eltávolítása javítja a gyümölcs színeződését és növeli a növényvédelem hatékonyságát (**Gonda, 1994**).

A nyári metszés hatása a következő évi virágzásra és termésre

A nyári metszésnek nemcsak minőségjavító hatása van, hanem pozitívan hat a következő évi virágképződésre és termésmennyiségre (**Gonda, 1984**).

Különböző alanyon álló (M9, M2, MM106) *Cox Orange Renet*, *Boskoop*, *Golden Delicious* almafákon végzett augusztusi metszés, melyet gyümölcsritkítás előzött meg, növelte a következő évi virágok számát, a termőrügyek fagyállóságát és átlagosan 25%-kal a termésmennyiséget. (**Link, 1984**).

Dietz (1984) szerint a hajtások csúcsrügyben záródása után végzett metszés növelte a termőrügyképződést.

M2 alanyon álló *Golden Delicious* almafákon a júniusi hullás után végzett metszés (5 év átlagában) **Sus és Prskavec (1983)** adatai alapján csökkentette a termés mennyiségét, **Preston és Perring (1974)**, **Bootsma (1984)** szerint viszont a nyári metszésnek nincs következetes hatása a termésre.

M26 alanyon álló *Fuji* almafákat különböző időpontokban részesítettek nyári metszésben. A következő évi virágszám és termésmennyiség 8 és 10 héttel a virágzás után metszett fákon volt nagyobb, viszonyítva a nyugalmi állapotban vagy 12 héttel a virágzás után metszettekhez (**Ogata és mtsai, 1986**).

Aselage és Carlson (1977), **Bos (1974)**, **Akkerman (1984)**, **Bootsma (1984)** szerint az augusztusban végzett metszés csökkenti, ezzel szemben **Muravjov (1987)** adatai szerint a júliusi metszés nincs hatással a következő évi termésmennyiségre.

Kluge (1988) különböző korú (15-18, 3-7 éves) és alany-fajta kombinációjú (középerős növekedésű alanyon álló *Golden Delicious*, *Alkmene*, *Clivia* és törpe alanyú *Golden Delicious*, *Gloster*, *Wellspur* és *Starkrimson*) almafákat téli és kizárólag

augusztus eleji metszésben részesített. Megállapította, hogy a nyári metszés pozitív hatással volt valamennyi almafajta következő évi virágrügy- képződésére, kivéve az M9 alanyú *Glostert*. **Gonda (1991)** adatai szerint a korai időpontban (július) végzett metszés a metszés erősségétől függetlenül csökkenti a virágok mennyiségét a Jonathan fajtán. A szerző szerint a nyári metszés - időponttól függetlenül - nagyobb mértékben befolyásolja a virágok kötődését, mint a képződött virágok számát.

Hároméves metszési kísérletet végeztek fiatal M9 alanyú *Golden Delicious* „B” és *Red Delicious Hi Early* klónjaival. Három év összesített eredményei alapján mindkét fajtával átlagosan 20%-os termésnövekedést mutattak ki a júliusban végzett metszés hatására (**Testolin és mtsai, 1988**).

Szabad orsó koronájú *Aroma* és *Summered* almafák három időpontban végzett metszése (aug. 1, 15, és 31-én), három egymást követő évben, nem volt hatással a termés mennyiségére (**Ystaas, 1989**).

Hétéves, M9 alanyú *Jonagold* almafák augusztus és június közepén végzett nyári metszése nem hatott a termésmennyiségre (**Scholten, 1992**).

Summered/M26 almafákon végzett nyári metszés (augusztus közepén, 4 éven keresztül) nem befolyásolta a termésmennyiséget a nyáron metszetlen kontrollhoz viszonyítva (**Ystaas 1992**).

A fentiektől eltérő adatokat közölnek **Palmer és mtsai (1992)**, miszerint sűrű ültetvényekben (3.5m x 1.4m, 2.75m x 0.8m, 2.0m x 1.25m és 1.5m x 0.8m) kifejezetten nagy szerepe van a nyári metszésnek. Hétéves M9 alanyú *Golden Delicious* almafák nyári metszésekor a megvilágítottság 49%-53%-ról 83%-84%-ra, a termésmennyiség 35t/ha -36t/ha-ról 60t/ha-83t/ha-ra nőtt.

Gonda (1991) szerint a júliusi metszés a gyümölcs tömegét csökkenti, vagy nem befolyásolja a télen metszett fákhoz viszonyítva. Az augusztusban végzett metszés viszont gyümölcsméret-növelő hatású lehet, ha a metszés a belső beárnyékolást jelentős

mértékben képes megszüntetni. Ez a hatás természetesen elsősorban a nagyobb koronaformájú fákon érvényesülhet.

A felsorolt közlemények alapján láthatjuk, hogy a nyári metszésnek a gyümölcs minőségére gyakorolt hatásai lényegesen egyértelműbbek, mint a növekedésre és termés hozamra kifejtett hatásai. Mindezt nagyban befolyásolta a kísérletbe vont alany és fajta típusa, a metszés időpontja, és nem utolsósorban a termőhelyi adottságok növekedést befolyásoló hatásai.

A metszés időpontjának és módjának növény-egészségügyi hatásai

Kevés adat áll rendelkezésünkre arra vonatkozóan, hogy milyen növény-egészségügyi hatásokkal kell számolnunk akkor, amikor a metszés időpontjáról és módjáról döntünk.

A metszés időpontját a gyümölcsfaj sebzékenységtől függően kell megválasztani. A sebgógyulás ugyanis májustól augusztusig gyors, szeptember és október folyamán lassul (**Swarbrick cit. Kobel, 1954**).

Countanceau (1962) hangsúlyozta, hogy a nyár végi metszések helyesebb kisebb átmérőjű hajtásképleteket visszametszeni, illetve eltávolítani, mert csak így biztosítható a sebgógyulás a tél beálltaig rendelkezésre álló rövidebb idő alatt. Tavaszi metszések viszont a rendelkezésre álló kevesebb tápanyagból a tápanyag csúcsi lokalizáltsága miatt - főleg visszametszések - eleve több megveszendőbe, így ez sem kedvez a sebgógyulásnak, bár az idő folyamatos felmelegedése előnyös.

Muravjov (1994) hét almafajtán - 6 éven át - vizsgálta a metszésidőpontjának hatását a metszési sebek gyógyításának intenzitására. Vizsgálatai szerint a novemberben és decemberben keletkező metszési sebek gyógyulása fajtáktól függően vagy azonos ütemű volt, vagy lényegesen elmaradt a március végén, vagy április elején ejtett sebek gyógyulásához viszonyítva.

A metszés módja egy-egy időponton belül is enyhítheti, vagy súlyosbíthatja a metszés egészségügyi hatásait. A visszametszés és a ritkítómetszés alapvetően különböznek növény-egészségügyi szempontból. Visszametszéskor a sebek nehezebben gyógyulnak (**Brunner, 1979**).

A nyári metszés időzítésének fontos szerepe van a növényápolás szempontjából. A vegetációs időszak legnagyobb részében növekedő, laza szövetű képletek (vízhajtások), kiváló táptalajai a kórokozóknak és kártevőknek. Emellett akadályozzák a permetlé koronába jutását és árnyékolásuk következtében, mikroklimát teremtenek a fák belsejében, elősegítve ezzel a kártevők felszaporodását. **Gonda (1994)** szerint eltávolításuk optimális ideje akkor határozható meg, amikor a vízhajtások 10-20 cm hosszúak. Ilyenkor kézzel kitéphetők és a keletkezett sebek hamar begyógyulnak. Későbbi időpontban való eltávolításukkor a sebek nem, vagy vontatottabban gyógyulnak, ami jó megtelepedési lehetőséget ad a kórokozóknak, vagy a nyár végén felszaporodó vértetűnek.

A metszést kiegészítő fitotechnikai műveletek

Lisztharmattal fertőzött hajtásvégek eltávolítása (mechanikai védekezés)

Jó ideje bebizonyosodott, hogy az almalisztharmat (*Podosphaera leucotricha*) kártételének megakadályozására a vegyszerek használata önmagában nem jelent teljes értékű megoldást. A vegyszeres védekezés csak a mechanikai védekezéssel együtt lehet eredményes (**Brunner, 1951; Aerts és Soenen, 1957; Kotte, 1958**). A növényvédelmi munkák eredményességét nemcsak az alkalmazott növény védőszerek hatékonysága, hanem a növény ellenálló képessége, kondíciója is meghatározza (**Bartha, 1979**).

A növényvédelemben ismert és általánosan is alkalmazott védekezési mód a beteg növényi részek eltávolítása. A gyümölcsfák metszésének ez a művelete mindig fontos feladat volt. Ha a metszés során a lisztharmattal fertőzött vesszőket vagy vesszőrészeket

eltávolítjuk (Nagy Sándor-féle metszés), akkor a Jonathan almafák lisztharmat fertőzési szintje feltűnően alacsonyabb. Ilyen metszéssel elérhető, hogy a lisztharmatos hajtások száma 13%-ra csökkenjen. A nem metszett fáknál ez az érték 60-80% (**Csorba 1962**).

Husz (1937), Szakátsy (1940), Olgyai-Lehotszky (1952) megfigyelése szerint a rügyfakadás és pirosbimbós állapot közötti időszakban, tehát április végén, május elején kell a mechanikai védekezést elvégezni.

A lisztharmatos vesszők kimetszésével az előző évi fertőzést csak nyomokban tudjuk korlátozni. A lisztharmatos levél-és virágrügyek közvetlen fakadás utáni kimetszésével azonban a szekunder fertőzést létrehozó konídiumok elterjedését hatáson meg lehet gátolni (**Zobrist és Fröhlich, 1952**).

Csorba (1962), Jenser (1984) szintén a vegetációs időszak kezdetét találta alkalmasnak a lisztharmatos hajtások eltávolítására.

A lisztharmattal fertőzött részekben végbemenő hormonális elváltozásokra **Robert N. Goodman és mtsai (1991)** mutattak rá. Kimutatták, hogy biotróf paraziták (lisztharmat) által okozott betegségek esetében a fertőzött levelek auxin tartalma jelentősen növekszik (hiperauxinitás). A beteg növényekben a magasabb auxinszint bekövetkezésének oka lehet az auxin lebontás mértékének a csökkenése (auxin-oxidáz gátlás).

A lisztharmatos hajtásvégek a vegetációs időszakban bármikor eltávolíthatók. Mivel a csúcsi lisztharmatfertőzés a visszametszés hatásával egyenértékű, eltávolításuk után nem kell kedvezőtlen hatású regenerációs hajtásképződéssel számolnunk (**Gonda, 1994**).

A májusban és júliusban eltávolított lisztharmatos hajtásvégek megszüntették a fák fertőzöttségét, miközben csak egy kénes permetezésre volt szükség a májusi kezelés után. A kontroll fákon a fertőzöttség 60%-os volt. A kezelés pozitív hatással volt a fák reprodukív teljesítményére is. A kezelt fák terméshozama 5.7-szer volt nagyobb a

kontrollhoz viszonyítva. A kontroll fák 6-7 alkalommal részesültek fungicides kezelésben, a kezelt fáknál elég volt 1-2 vegyszeres permetezés (**Alekszejeva és mtsai, 1992**).

Zekszer és Kirijenko (1993) szerint az integrált növényvédelemben a lisztharmat elleni védekezés egyik fontos művelete a vegetációs időszakban végzett lisztharmatos hajtásvégek eltávolítása.

A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának (pincírozás) jelentősége

A vitorlák eltávolítását (pincírozás) különböző célokkal korábban is széleskörűen alkalmazták. A faiskolákban, több időpontban elvégezve, elősegíti a fák hajtásainak jó elágazódását (**Quinlan, 1980**).

Grausland (1978) szerint teljes virágzás után két héttel, majd később megismételt M7 és M9 alanyú Golden Delicious fák hajtásainak visszacsípésével fokozható a gyümölcskötődés. Hasonló adatokat közöl **Quinlan és Preston (1971)**, akik szerint a hajtásnövekedés átmeneti gátlása csökkenti a júniusi hullást. **Jonkers és mtsai (1973)** adatai szerint az „Off-Shoot-0” és más anyagokkal (JF2777, JF3457, „England-2077”) végzett vegyszeres pincírozás nem csökkentette a júniusi hullást. A májusban és júniusban végzett kezelések a hajtásokon erős elágazódást váltottak ki. Ezzel szemben **Brunner (1990)** szerint a júniusban végzett pincírozás nem idézi elő a hajtások elágazódását. A visszamaradt hajtásrészen a levélhóralji rügyek még fejletlenek, és így nem hajtanak ki, vagy nem sok hajtást hoznak

Gonda (1993) adatai szerint egyidejűleg (júniusban) végzett hajtásválogatás és hajtáscsúcs-eltávolítás közel 5-szörösére növelte a hajtásokon képződött, azok folyóméterére vonatkoztatott dárdák számát a kontrollhoz viszonyítva.

Kézi pincírozásról épp úgy, mint a kézi gyümölcsritkítésről a szakirodalom kevés adatot közöl. Nagy üzemek ültetvényeiben - a fák nagy mérete és a nagy kézi munka

igény miatt - ezek a műveletek nem voltak elvégezhetőek, helyettük különböző növekedésszabályozó-szerek használata terjedt el.

A növekedésszabályozókkal világszerte a termés növelésére törekszenek. Befolyásolni kívánják a termékek mennyiségét, minőségét, szabályozni kívánják a faalakot és koronaformát.

Az intenzív ültetvényekben kevésbé látszik hangsúlyosnak a termőfelület vegyszeres szabályozása. Ennek oka az, hogy egyrészt a környezetkímélő alapelvek kizárják, illetve korlátozzák a növekedésszabályozó készítmények használatát, másrészt az új, termékenyebb fajták alkalmazása nem teszi szükségesszerűvé a növekedés természetes tulajdonságainak megváltoztatását. A fitotechnikai műveleteket (nyári-, téli metszés, hajtásválogatás, hajtásmegettörés, kézi gyümölcsritkítás, pincírozás, beteg hajtásrészek eltávolítása stb.) igénylő és alkalmazó természetstechnológia esetén a növekedésszabályozó anyagok használata feleslegessé válik (**Gonda, 1995**).

A termékenyebb és kisebb koronaméretet biztosító alany-fajta kombinációk elterjedése, a megváltozott tulajdonviszonyok és üzemméretetek, remélhetően hozzájárulnak az ártalmas növekedésszabályozók felhasználásának csökkentéséhez, és helyükbe - ugyanazt a hatást kiváltó - fitotechnikai műveletek lépnek.

A VIZSGÁLATOK ANYAGA

Az ültetvények talajtani és éghajlati adottságait az **1.** és **2. táblázat** foglalja össze.

1. táblázat

Az ültetvények talajtani adottságai

A talaj típusa	Humusztartalma %	Kötöttségi szám K_A	Kémhatás (pH)	NO₃⁻ mg/kg	P₂O₅ mg/kg	K₂O mg/kg
Karbonátmentes homokon kialakult barna erdőtalaj	0.9	29	6.3 (gyengén savanyú)	13	326.6	327.3

A kémiai vizsgálatok AAS, illetve contiflo módszerrel a DATE Műszerközpontjában készültek.

2. táblázat

A terület éghajlati adottságai

Évi közép-hőmérséklet C °	A tenyészidőszak középhőmérséklete C °	Évi csapadék- összeg mm	Évi napfényes órák száma óra	Uralkodó szélirány
9.8	16.9	585 tenyészidőben: 420	2000-2200	Észak-keleti

A kísérletbe bevont almaültetvények jellemzőit a **3. táblázat** tartalmazza.

3. táblázat

A kísérletekbe bevont almaültetvények jellemzői

A fajta megnevezése	A telepítés éve	Alany	Sor- és tőtávolság, m	Fa db / ha	Korona- forma	Öntözés	Az ültetési anyag
<i>Jonagold</i>	1991	M 9	3 soros ágyásos $\frac{3+2 \times 1.4}{3} \times 1.5$	3448	karcsú orsó	Csepegtető	Kommersz
<i>Elstar</i>	1991	M 9	5 soros ágyásos $\frac{3+4 \times 0.95}{5} \times 1.5$	4900	karcsú orsó	Csepegtető	Vírusmentes
<i>Red Elstar</i>	1991	M 9	5 soros ágyásos $\frac{3+4 \times 0.95}{5} \times 1.5$	4900	karcsú orsó	Csepegtető	Vírusmentes
<i>Gala Must</i>	1994	M 26	4 x 1.5	1666	karcsú orsó	Öntözetlen, mulcszott	Vírusmentes
<i>Idared</i>	1988	M 26	5 x 2.5	800	szabad orsó	Mikro- szórófejes	Kommersz
<i>Gloster</i>	1988	M 26	5 x 2.5	800	szabad orsó	Mikro- szórófejes	Kommersz

Megjegyzés: mind a kezelt, mind a kontroll parcellák azonos növényvédelemben részesültek.

A VIZSGÁLATOK MÓDSZEREI

Az *Idared* almafák különböző időpontokban végzett kézi gyümölcscrítkezésének módszere

A kísérletet a Pallagi Kertgazdák Egyesületének gyümölcsösében végeztük. A gyümölcskötődés a közepesnél jobb volt ebben az évben.

A kísérlet elrendezése: 6 ismétléses véletlen blokk, blokkonként 5 db fa.

A kézi gyümölcscrítkezés időpontjai:

- **I. kezelés V.24:** 27mm gyümölcscsátmérőnél
- **II. kezelés VI.7:** 31mm gyümölcscsátmérőnél
- **III. kezelés VI.22:** 41mm gyümölcscsátmérőnél

A kezeléseket 5-5 fán végeztük. Minden fán kiválasztottunk egy közel azonos égtáj felé (Dél, Dél-nyugat) néző elsőrendű oldalelágazást. Az eredetileg egy virágzatból csokrosan kötődött 3-5 gyümölcsből 2-3 db-ot távolítottunk el, így a megmaradó gyümölcsök vagy egyes állásúak, vagy kettes csokorban maradtak a fán. A szüreti időpontban mért végleges gyümölcscsámot alapul véve, átlagosan a fán lévő gyümölcsök 15-20%-át távolítottuk el. Az első kezelés alkalmával jelöltük ki a kontroll fákat, melyekhez az értékelés során kapott adatokat viszonyítottuk. A kiválasztott fákon a kezelések időpontjában és utána még három alkalommal, az alábbi méréseket végeztük el:

Meghatároztuk a mintaágakon:

- a csúcsrügyben záródott hajtások %-os arányát és mértük
- a gyümölcsök átmérőjét (mm).

Az *Elstar* almafák különböző mértékű kézi gyümölcsritkítésének módszere

A kísérletet június elején végeztük. A kísérlet elrendezése 3 ismétléses véletlen blokk, blokkonként 3 fa. A fákat 20 db gyümölcs/fa, 40 db gyümölcs/fa, 60 db gyümölcs/fa (ez utóbbi azonos a ritkítatlan kontroll fák átlagos gyümölcsberakódásával) gyümölcssterhelésre állítottuk be. **Vizsgáltuk:**

- a csúcsrügyben záródott hajtások %-os arányát különböző időpontokban.

A *Gloster* almafák kézi gyümölcsritkítésének módszere

A *Gloster* gyümölcsritkítését július 26-án végeztük 52 mm-es átlagos gyümölcsméretnél. Ugyanebben az időpontban jelöltük ki a ritkítatlan kontroll fákat. A kísérlet 3 ismétléses véletlen blokkelrendezésű volt, blokkonként 1 fa. A gyümölcsök mintegy 34-35%-át távolítottuk el. A megmaradó gyümölcsök vagy egyes állásúak, vagy kettes csokorban maradtak a fán. Szüretkor megmértük a ritkított fákon lévő összes gyümölcs átmérőjét és a ritkítatlan kontrollal hasonlítottuk össze.

A gyümölcsritkítés hatását a következő évi virágzásra 1996 tavaszán (április 29-30-án) vizsgáltuk. A kijelölt mintaágakon leszámoltuk a virágzatok számát. Ennek alapján fajlagosítottuk a mutatókat, azaz a virágok számát ágkeresztmetszet cm^2 -re vonatkoztattuk. Az eredményeket a kontroll fák adataival hasonlítottuk össze.

A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának (pincírozás) módszere

A kísérlet elrendezése: 6 ismétléses véletlen blokk, blokkonként 1 fa. A kezelést egy alkalommal május 23-án végeztük, mogyoró nagyságú gyümölcsméretnél. Az *Idared*/M26 almafákról 100-115 db vitorlát (12-14cm-es hajtáshosszúságnál, az *Elstar*/M9 és *Red Elstar*/M9 almafákról 30-40db vitorlát (7-10cm-es hajtáshosszúságnál)

távolítottunk el. A kezelés időpontjában a kontroll fákon is megmértük a hajtások hosszúságát.

A kezelés hatását vizsgáltuk a gyümölcskötődésre, illetve a kötődött gyümölcsök darabszámának időbeni változására. Ebből a célból a kezelés időpontjában és még további három időpontban (kéthetente) megszámláltuk a fákon lévő összes gyümölcsöt. A gyümölcsök számát - a jobb összehasonlítás érdekében - fajlagosítottuk, azaz a törzskeresztmetszet cm^2 -re vonatkoztattuk.

A hajtások csúcsrügyben záródása után megmértük azok hosszúságát. Az eredményeket a kezeletlen kontroll fák adataival hasonlítottuk össze.

A vitorlák eltávolításának hatását a következő évi virágzásra április 29-30-án mértük a kísérletbe vont fákon. A kezelt és kontroll fákon leszámolt virágok számát a törzskeresztmetszet cm^2 -re vonatkoztattuk és összehasonlítottuk egymással.

A lisztharmatos hajtásvégek (mechanikai védekezés) eltávolításának módszere

A kísérlet elrendezése: véletlen blokk, blokkonként 15 darab fa, ismétlések száma: 5.

Két ízben végeztük el a kezeléseket. Az első kezelés időpontja április 10-e volt, amikor a kijelölt fákról egérfül fenofázisban eltávolítottuk a primerfertőzött lisztharmatos rozettákat és vesszővégeket (fáknként 6-10 darabot).

A második kezelés május 10-én volt, amikor a hajtások átlagos hosszúsága elérte a 6 cm-t (fáknként 4-6 darabot).

A kezelés évében mérsékelt volt a virágsűrűség, ezért jó lehetőség kínálkozott arra, hogy a fák gyümölcssterhelés által nem befolyásolt növekedésreakcióit vizsgáljuk a kezelések függvényében.

A hajtások csúcsrügyben záródása után (augusztus 25-28-án) méréseket végeztünk. A kezelt és kontroll fák kijelölt ágain megmértük:

- a hajtások hosszúságát és átmérőjét,

- megszámoztuk a hajtásonkénti levelek számát, és
- meghatároztuk a levélfelület hozzávetőleges nagyságát (levélhossz x levélszélesség).

A kezelés hatását a fák reprodukív teljesítményére a következő év tavaszán vizsgáltuk. Május elején teljes virágzásban leszámoltuk a kezelt és kontroll fákön a virágok számát. Május végén megszámoztuk a kötődött gyümölcsök számát, majd ezt még két alkalommal megismételtük, a júniusi gyümölcshullás után.

Az eredményeket a kontroll fák ugyanazon mutatóival hasonlítottam össze.

A nyári metszés módszere

A nyári metszési kísérleteket M26 alanyon álló *Idared* és *Gala Must* almafákön végeztük a téli metszés kiegészítéseként.

Az *Idared* almafajtánál két év metszési eredményei kerültek feldolgozásra. Mindkét évben a nyári metszést augusztus végén végeztük. A metszés a vízhajtások, a függőleges és ahhoz közeli állású hajtások ritkítására korlátozódott, maximálisan megkímélve a gyümölcsöket. Szubjektív becslés szerint a metszés során az összes hajtások kb. 15-20%-át távolítottuk el. A metszett és a kontroll (nyáron metszetlen) fák közül véletlenszerűen választottuk ki azokat a fákat (blokkonként 1-1 fa, ismétlések száma: 3), amelyeken, nyomon követtük a gyümölcsök növekedését mind a korona belsejében (a tengelytől 30-40 cm-es távolságig), mind pedig a korona periferiáján. Ezekről a fákról szüretkor begyűjtöttük a gyümölcsöket. A betárolt gyümölcsöket méret és szín szerint kategorizáltuk. A nyári metszés hatását a gyümölcsök beltartalmi értékére vonatkozóan is megvizsgáltuk.

A vizsgálatok során mértük a gyümölcsök:

- refrakció %-át (oldható szarazanyag-tartalmát) refraktométerrel,
- C-vitamin-tartalmát (mg/100g) jodometriás módszerrel és
- összes szabadsav- tartalmát (g/100g) titrimetriás vizuális módszerrel.

Meghatároztuk:

- a gyümölcsök beltartalmi összértékét (minőségi index): cukor g/l + 10 x titrálható savtartalom g/l. (Pethő, 1984 Thiault, 1970 nyomán). A kezelés évében szeptembertől márciusig havonta végeztük el a fenti vizsgálatokat. Így képet kaptunk arról, hogyan változik a gyümölcs beltartalmi értéke a tárolás ideje alatt. A következő évben csak egy alkalommal végeztük el a vizsgálatokat a kezelések összehasonlítása céljából.

A Gala Must almafák nyári metszésének módja és ideje

A metszés célja: a fővezérhajtás kiemelése, azaz a vele konkuráló oldalelágazások visszavágása, illetve törése, a fák „karcsúsítása” volt (a fáknek orsó, ill. karácsonyfa alakot kölcsönöztünk). A fővezérhajtást kiemelve, a támaszkarókhoz kötöttük, és metszetlenül hagytuk. A visszavágáskor vagy visszatöréskor különböző hosszúságú (5-10 cm-es) csonkok keletkeztek. A kezelések négy időpontban történtek:

A kezelések ideje	A kezelések módja
május 27, 28, 29	töréssel
június 22	metszőollóval
június 22	töréssel
július 21	metszőollóval
július 21	töréssel
augusztus 20	metszőollóval
augusztus 20	töréssel

A kísérlet beállítása: véletlen blokk, blokkonként 5 db fa az ismétlések száma 10 volt. A kezelt fák közül kezelésenként véletlenszerűen választottam ki azokat a fákat, melyeken ősszel adat-felvételezést végeztem. A metszetlen fák képezték az összehasonlítás alapját (kontroll).

A felvételezett adatok:

- törzskörméret, cm

- a fővezér hossza (a folyó évi növekmény), cm
- a fővezér vastagsága, cm
- a metszés után visszamaradt csonk hossza, cm (elsőrendű hajtás)
- a csonkból előtörő másodrendű, regeneratív hajtások hossza (cm) és száma (db).
- virág db/törzskeresztmetszet cm² (a kezelést követő év április 29 - május 1 között).

A nyáron metszett fák vegetatív és reprodukív mutatóit a metszetlen kontrollal hasonlítottam össze.

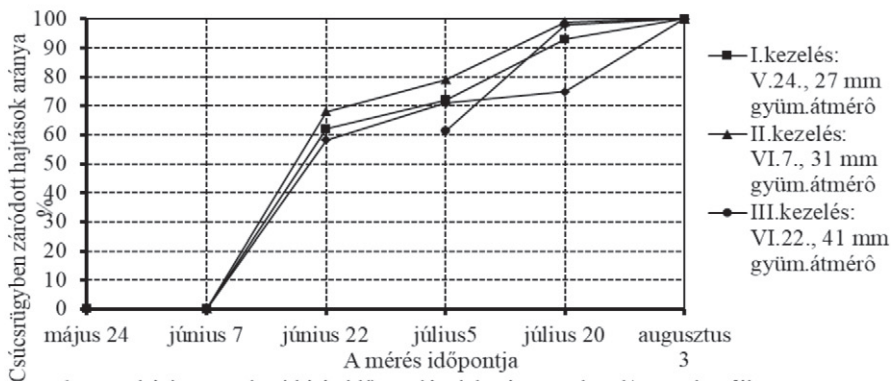
A vizsgálatok során felvételezett adatokat számítógép segítségével dolgoztam fel. A statisztikai kiértékelést az SPSS adatfeldolgozó program segítségével, valamint az Exel táblázat és diagram készítő program felhasználásával végeztem.

A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

A gyümölcsritkítási kísérletek eredményei

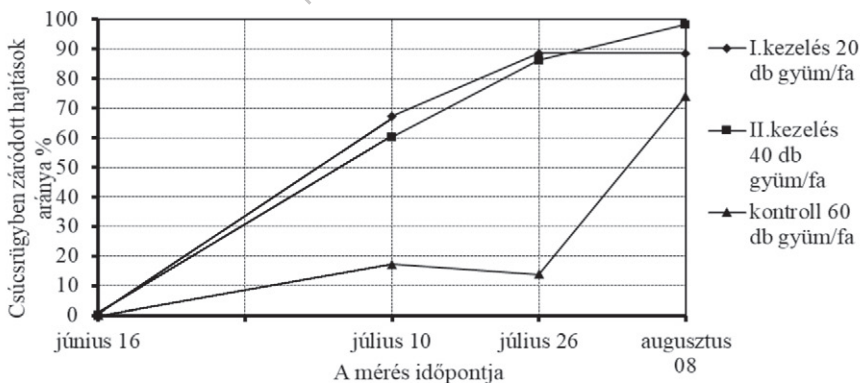
A gyümölcsritkás időpontjának és mértékének hatása a hajtások csúcsrügyben záródási dinamikájára

A ritkítás időpontja jelentős mértékben befolyásolta a hajtások csúcsrügyben záródási dinamikáját (**1.ábra**). A gyümölcsritkítást követően a hajtások csúcsrügyben záródása felgyorsult, míg a kontroll fáknál ez lényegesen vontatottabban játszódott le. A **II.** és **III.** időpontban végzett kezelések gyorsították fel leginkább ezt a folyamatot, azaz ezeknél július 20-án a hajtások 98-100%-a már csúcsrügyben záródott.



1. ábra. A kézi gyümölcsritkítás időpontjának hatása az *Idared/M26* almafák hajtásainak csúcsrügyben záródási dinamikájára

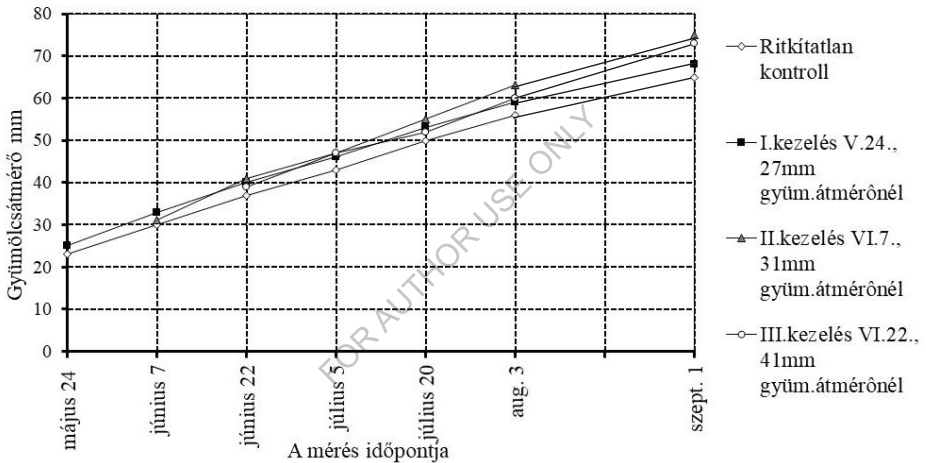
A 2. ábra mutatja, hogy közepes terhelés mellett (40 db gyümölcs/fa) a fák hajtásai hamarabb záródtak csúcsrügyben, mint a „túlrikított”(20 db gyümölcs/fa) és a kontroll (60 db gyümölcs/fa) fák hajtásai. A növekedésüket be nem fejezett hajtások (vitortlák) - fogékonyságuk folytán- növelik a kórokozók (varasodás, lisztharmat) és kártevők (levéltetvek) károsításának lehetőségeit.



2. ábra. A kézi gyümölcsritkítás mértékének hatása az *Elstar/M9* almafák hajtásainak csúcsrügyben záródási dinamikájára

A gyümölcsritkítés időpontjának hatása a gyümölcsnövekedés dinamikájára

A gyümölcsritkítés augusztus elejéig nem befolyásolta számottevően a gyümölcsnövekedés dinamikáját. Azt követően azonban minden ritkított fán felgyorsult a növekedési ütem (**3.ábra**), ami időben egybeesik a hajtások csúcsrügyben záródásával (**1.ábra**). A legnagyobb gyümölcsméretet a **II.** és **III.** időpontban végzett gyümölcsritkítő kezelések eredményezték.



3. ábra. A kézi gyümölcsritkítés időpontjának hatása az *Idared/M26* almafák hajtásainak csúcsrügyben záródási dinamikájára

Késői időpontban végzett gyümölcsritkítés hatása a *Gloster* almafák gyümölcsseinek méretére és a következő évi virágzás mértékére

A kezelés eredményeit a **4. táblázat** tartalmazza, melyekből láthatjuk, hogy. A késői gyümölcsritkítés bizonyítottan (szignifikánsan) növelte a gyümölcsök átmérőjét a kontrollhoz viszonyítva, viszont nem befolyásolta a fák következő évi virágzását.

4. táblázat

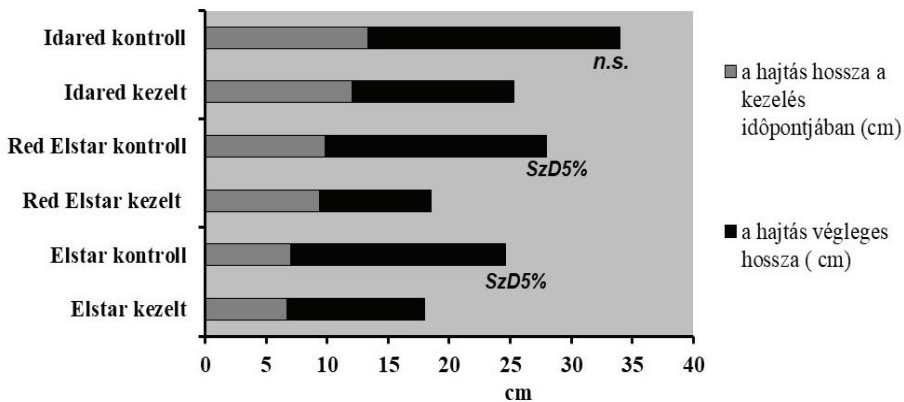
A júliusi gyümölcsritkítás hatása M26 alanyon álló *Gloster* almafák gyümölcsseinek átmérőjére és a következő évi virágzásra

	A gyümölcsök mérete a ritkítás időpontjában, mm	A gyümölcsök mérete a szüret időpontjában, mm	Virág/ágkeresztmetszet cm ²
Kezelt	52	70	6.2
Kontroll	53	67	10.6
Különbség	1.0	3.0	4.4
SzD _{5%}	n.s.	2.45	n.s

A metszést kiegészítő fitotechnikai műveletek eredményei

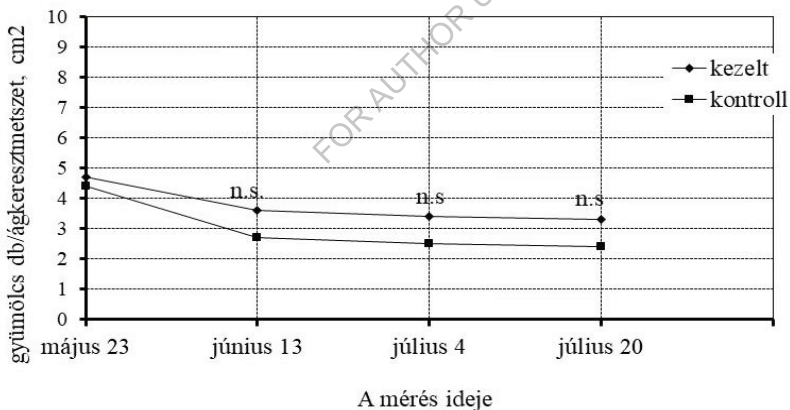
A hajtáscsúcsok (vitorlák) eltávolításának hatása a hajtások növekedésére, a kötődött gyümölcsök számának időbeni változására és a következő évi virágzás mértékére

A hajtások hosszúságát a kezelés időpontjában és csúcsrügyben záródásuk után az **4. ábra** mutatja. A vitorlák eltávolítása az Idared almafákon 31.8%-kal, az *Elstar* és *Red Elstar* almafákon 37-44%-kal csökkentette a hajtások hosszúságát a kontrollhoz viszonyítva.

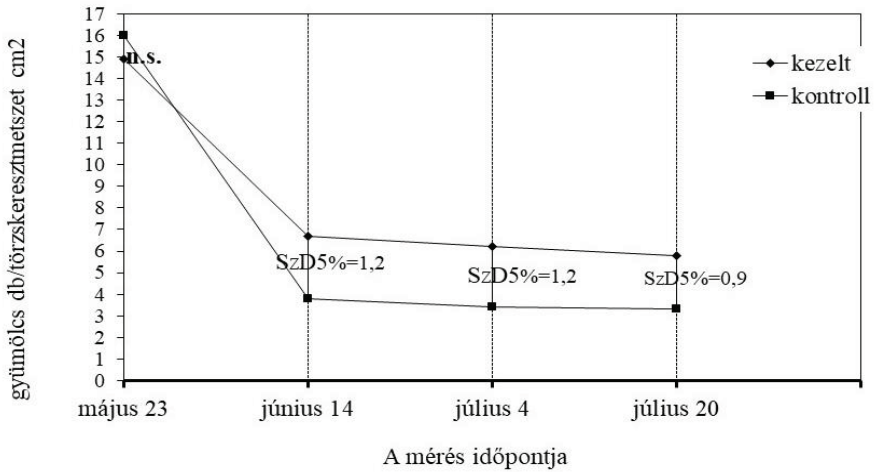


4.ábra A vitorlák eltávolításának hatása a hajtás- növekedésre különböző almafajtákon

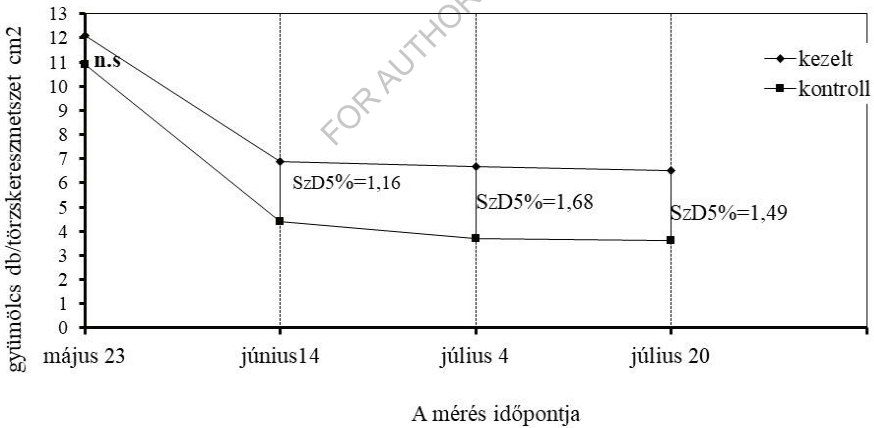
A gyümölcsök júniusi hullását mérsékelte a vitorlák eltávolítása (5.,6.,7.ábra) mindhárom vizsgált fajta esetében.



5.ábra. A vitorlák eltávolításának hatása a kötődött gyümölcsök darabszámának időbeni változására Idared/M26 almafajtaon



6. ábra. A vitorlák eltávolításának hatása a kötődött gyümölcsök darabszámának időbeni változására *Elstar / M9* almafákon



7. ábra A vitorlák eltávolításának hatása a kötődött gyümölcsök darabszámának időbeni változására *Red Elstar/M9* almafákon

Ennek következtében a gyümölcsök végleges száma az *Idared*-nél 17%-kal, az *Elstar*-nál 93.8%-kal, a *Red Elstar*-nál 92.5%-kal volt nagyobb, mint a kontroll fákon.

Eredményként nagyobb volt a kezelt fák terméshozama is. Az *Idared*-nél 7.1 kg/fa (4.9 t/ha), az *Elstar*-nál 5.5 kg/fa (27 t/ha), a *Red Elstar*-nál 4.4 kg/fa (21.6 t/ha) terméstöbbletet jelentett. A kezelés eredményeit a következő táblázat tartalmazza:

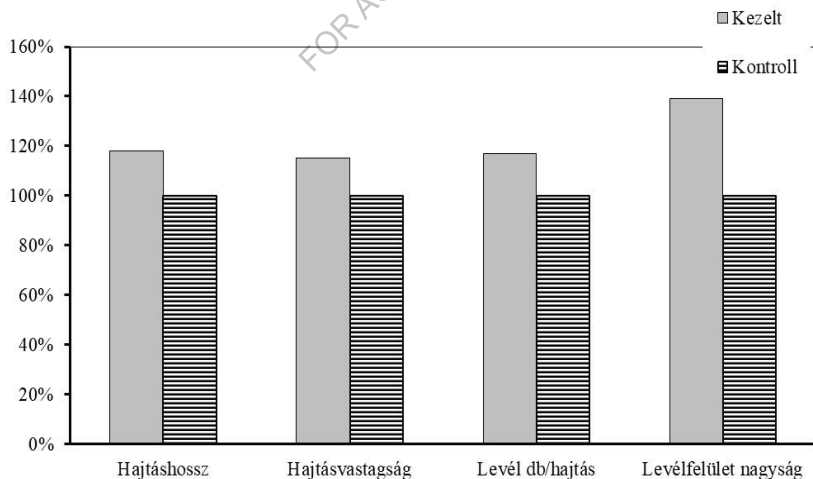
5. táblázat

A vitorlák eltávolításának hatása különböző almafajták termésmennyiségére

A fajta megnevezése	Fa db/ha	Termésmennyiség				
		kezelt	kontroll	kezelt	kontroll	Különbség
		kg/fa	kg/fa	t/ha	t/ha	%
Idared /M26	800	27.1	20	21.7	16.8	29
Elstar /M9	4900	11.1	5.6	54	27	100
Red Elstar /M9	4900	9.2	4.8	45.1	23.5	92

A lisztharatos hajtásvégek eltávolításának (mechanikai védekezés) hatása a fák vegetatív és reprodukzív teljesítményére

A fertőzött részek eltávolítása 18%-kal növelte a hajtások átlagos hosszúságát, és közel azonos arányban azok vastagságát (8. ábra).



8. ábra. A lisztharom elleni mechanikai védekezés hatása a *Jonagold/M9* almafák vegetatív teljesítményére

A mérés időpontjában (augusztus 25-28-án) 17%-kal több levél funkcionált, amelyek felülete 39%-kal volt nagyobb, mint a kontroll fák hasonló mutatói. A kezelés eredményeit az **6. táblázatban** foglaltuk össze.

6. táblázat

**A lisztharmat elleni mechanikai védekezés hatása M9 alanyon álló Jonagold
almafák vegetatív teljesítményére**

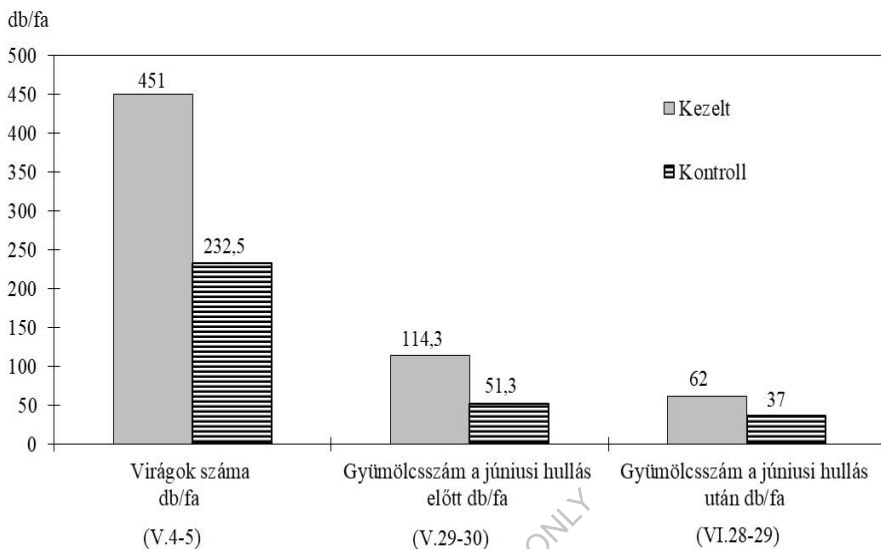
	A hajtások hosszúsága cm	A hajtások átmérője cm	Levél darab/hajtás	Levélhossz x levélszélesség cm²
Kezelt	45	0.52	21.5	39.4
Kontroll	38	0.45	18	28.3
Különbség	7	0.7	3.5	11.1
SzD _{5%}	5.8	0.04	2.8	2.4

A mechanikai védekezés jelentős mértékben növelte a virágok számát, a gyümölcskötődést és végeredményben a termésmennyiséget (**7. és 8. táblázat, 9. ábra**).

7. táblázat

**A lisztharmat elleni mechanikai védekezés hatása M9 alanyon álló Jonagold
almafák reprodukzív teljesítményére**

	Virágszám db/fa	A gyümölcsök száma a júniusi hullás előtt db/fa	A gyümölcsök száma a júniusi hullás után db/fa
Kezelt	451	114.3	62
Kontroll	236	51.3	37
Különbség	215	63.0	25
SzD _{5%}	19.6	36.3	n.s.-



9. ábra. A lisztharmat elleni mechanikai védekezés hatása a *Jonagold/M9* almafák reprodukív teljesítményére

8. táblázat

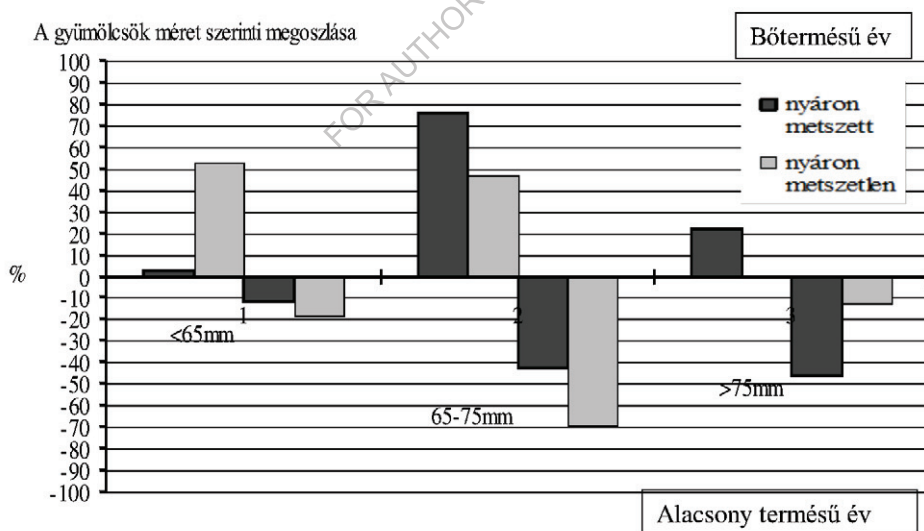
A lisztharmat elleni mechanikai védekezés hatása M9 alanyon álló *Jonagold* almafák termésmennyiségére

	Gyümölcs db/fa	A gyümölcs tömege grammban	Gyümölcs kg/fa	Fa db/ha	Termés t/ha
Kezelt	62	120	7.4	3400	25.2
Kontroll	37	138	5.1	3400	18.9
Különbség	25	18	2.3		6.3

A nyári metszési kísérletek eredményei

A nyári metszés hatása a gyümölcsnövekedés dinamikájára, a gyümölcsök méretére, színeződésére és a gyümölcsök beltartalmára

Két év vizsgálatának eredményeit külön-külön közöljük, mivel a gyümölcsstermesztés szempontjából két különböző évjáratról volt dolgunk (nincs két teljesen azonos évjárat). A vizsgálat első éve bőtermésű év volt, míg a rákövetkező alacsony termésű évnek bizonyult. Amint azt a **10. ábra** mutatja nagytermésű évben a kezelt fákon a gyümölcsök 21.5%-a esett a felső méretkategóriába (75 mm feletti), míg 77.5%-a a középkategóriába (65-75 mm) és csak 1%-a lett besorolva a legalsó (65 mm alatti) kategóriába. Ezzel szemben a kontroll fákról származó gyümölcsök 52%-a esett a legalsó-, 48%-a a középkategóriába, 75 mm feletti gyümölcsméretet nem találtunk.



10. ábra. A nyári metszés hatása az Idared/M26 almafák gyümölcseinek átmérőjére

A bőtermésű évben a kezelt fákon a gyümölcsök 60%-a érte el az 50-70%-os fedőszin borítottságot, míg a kontroll fákról származó gyümölcsök mindössze 40%-a és színintenzitásban is jóval alul maradtak (**9. táblázat**). Alacsony termésű évben a kezelt fákról származó gyümölcsök 48%-át sorolhattuk be a 75 mm feletti gyümölcsméret kategóriába, 41%-át a közép-és 11%-át a legalsó kategóriába, míg a kontroll fákról származó gyümölcsöknél ez az arány: 12%, 60% és 18% volt (**10. ábra**). A 75-100%-os fedőszin borítottságot a kezelt fák gyümölcsei maradéktalanul elérték. A kontrollnál ez az érték 61.6% volt. Ez az év kedvező volt a gyümölcsök színeződése szempontjából. A 2. és 3. színintenzitás kategóriába sorolhattuk az általunk vizsgált gyümölcsök több mint a felét (**9b. táblázat**).

9a. táblázat

A nyári metszés hatása M26 alanyon álló Idared almafák gyümölcseinek színeződésére

Bőtermésű év

Fedőszin borítottság	Kezelés	Színintenzitás			Összesen
		1. kategória	2. kategória	3. kategória	
Kevesebb 50%-nál	metszett	15%	25%	-	40%
	metszetlen	60%	-	-	60%
50%-75%	metszett	25%	28%	7%	60%
	metszetlen	33%	7%	-	40%
75%-100%	metszett	-	-	-	-
	metszetlen	-	-	-	-

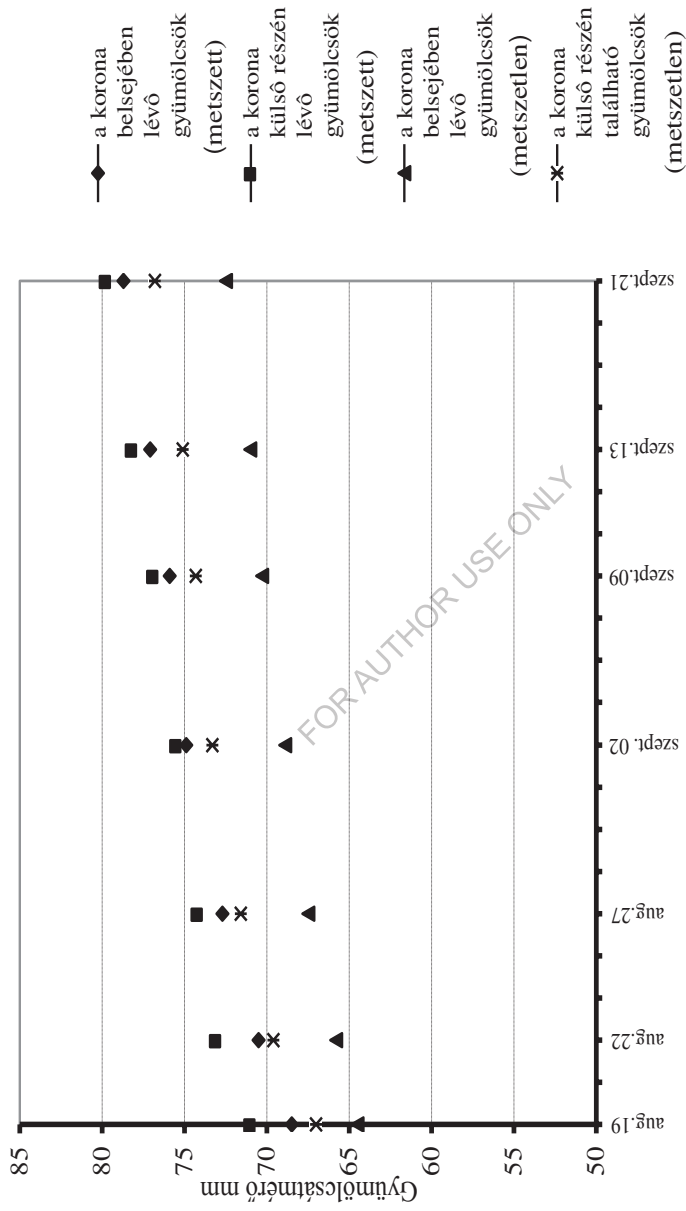
Alacsony termésű év

Fedőszín borítottság	Kezelés	Színintenzitás			Összesen
		1. kategória	2. kategória	3. kategória	
Kevesebb 50%-nál	metszett	-	-	-	-
	metszetlen	3.9%	-	-	3.9%
50%-75%	metszett	-	-	-	-
	metszetlen	5.5%	17%	12%	34.5%
75%-100%	metszett	21.6%	46.4%	32%	100%
	metszetlen	11%	22.6%	28%	61.6%

Megjegyzés: A színintenzitás kategorizálása szubjektív módon történt. A piros szín intenzitását 1-től 3-ig terjedő skálán adtuk meg.

A metszés hatására a korona belső és külső részein a gyümölcsök mérete kiegyenlítettebb volt (**11. ábra**), míg a metszetlen fánál jelentős különbség mutatkozott.

A szüret időpontjában azonban igazolható különbséget nem tudunk kimutatni (**10. táblázat**).



A mérés időpontja

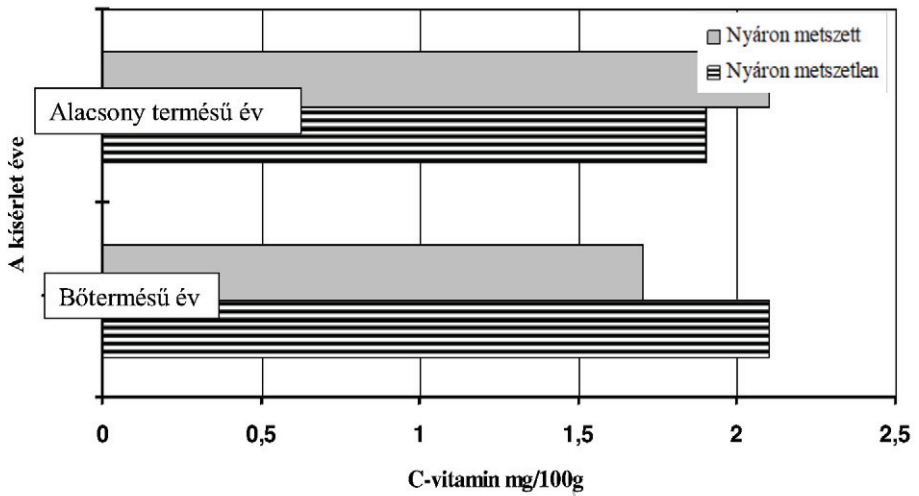
11. ábra. A nyáron metszett és metszetlen *Idared/M26* almafák gyümölcsmérete különböző időpontokban a korona belső és külső részein

10. táblázat

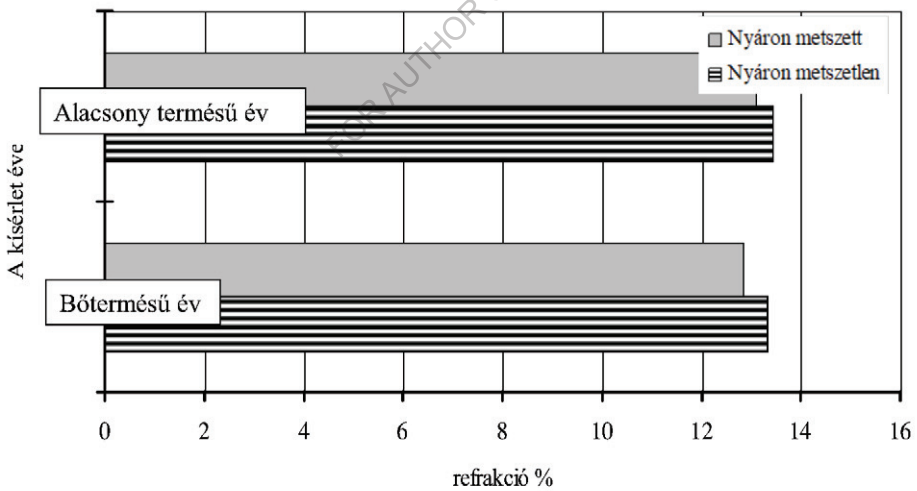
A nyári metszés hatása M26 alanyon álló *Idared* almafák gyümölcsseinek méretére és tömegére

Megjegyzés	Kezelés	Gyümölcs- átmérő mm	Tömeg gramm	Gyümölcs db/fa	Termés- mennyiség kg/fa	Termés- mennyiség t/ha
Bőtermésű év	Metszett	73	148	246	36.4	29.1
	Metszetlen	64	120	251	30.1	24.1
Különbség		9.0	28		6.3	5.0
SzD _{5%}		0.9				
Alacsony termésű év	Metszett	79.3	170	130	22.1	17.8
	Metszetlen	74.5	150	120	18.0	14.4
Különbség		4.8	20		4.1	3.4
SzD _{5%}		2.2				

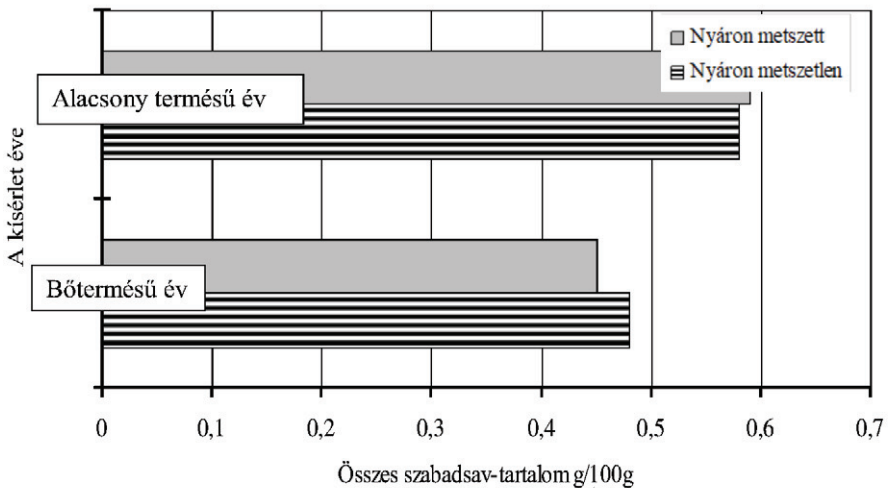
A nyári metszés a vizsgálat első évében (bőtermésű év) csökkentette a gyümölcsök beltartalmi értékeit, a következő évben (alacsony termésű év) viszont növelte azokat, kivéve az oldható szárazanyag-tartalmat (refrakciót) (12., 13., 14. és 15. ábra).



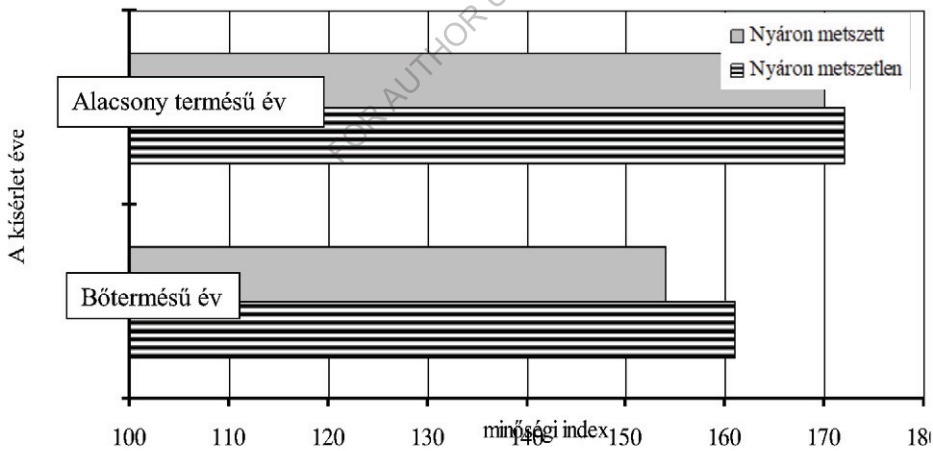
12. ábra. A nyári metszés hatása az *Idared/M26* almafák gyümölcseinek C-vitamin tartalmára



13. ábra. A nyári metszés hatása az *Idared/M26* almafák gyümölcseinek refrakciójára



14. ábra. A nyári metszés hatása az Idared/M26 gyümölcseinek szabadsav-tartalmára



15. ábra. A nyári metszés hatása az Idared/M26 almák gyümölcseinek minőségi indexére

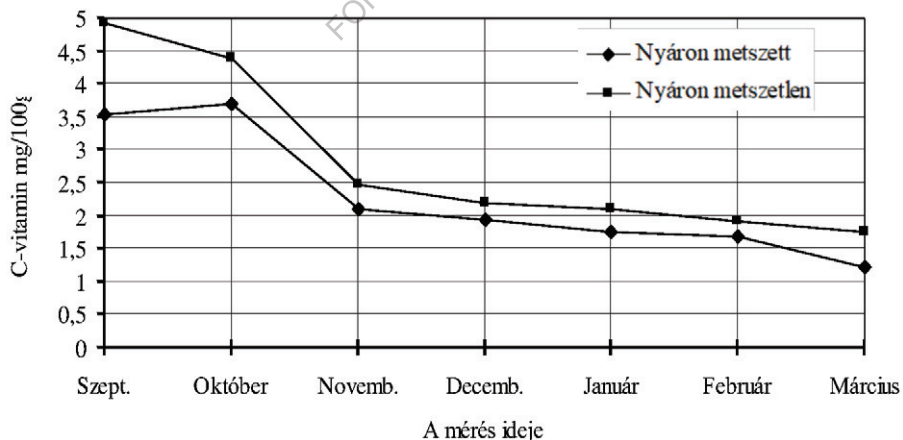
A minőségi index mindkét évben a nyáron metszett fákról származó gyümölcsöknél volt alacsonyabb (**11. táblázat**). Igazolható különbséget viszont egy esetben sem tudunk kimutatni.

11. táblázat

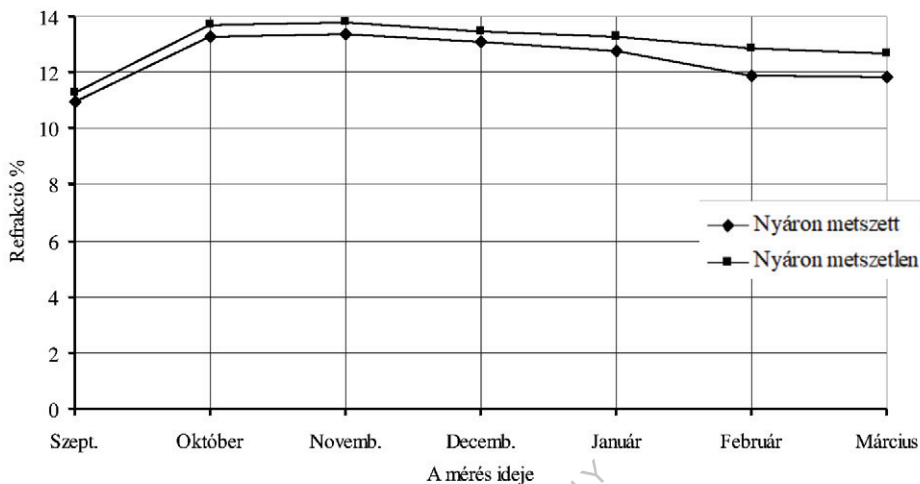
A nyári metszés hatása M26 alanyon álló Idared almafák gyümölcseinek beltartalmi mutatóira

A vizsgálat időpontja	Összes szabadsav g/100g		C-vitamin mg/100g		Refrakció %		Minőségi index	
	Kezelt	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt	Kontroll	Kezelt	Kontroll
Bő- termésű év	0.45	0.48	1.76	2.1	12.8	13.3	154	161
Alacsony termésű év	0.59	0.58	2.1	1.9	13.1	13.4	170	172

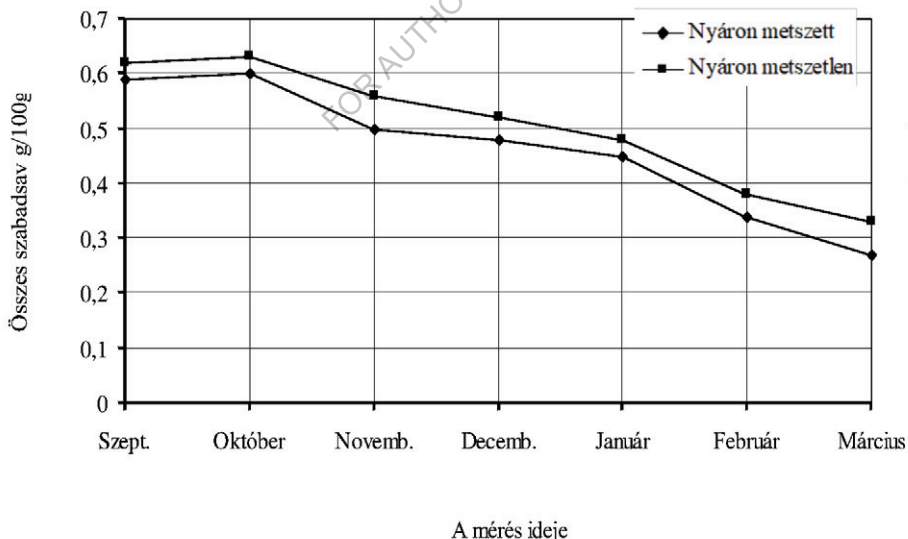
Vizsgáltuk azt is, hogyan viselkednek a nyáron metszett almafákról szedett almák a tárolás során. Eredményeink igazolták az irodalomból ismert tényt, miszerint a tárolás alatt a gyümölcsök beltartalmi értéke csökken (**16.,17.,18.,19. és 20.ábra**).



16. ábra. A nyáron metszett Idared/M26 almafák gyümölcsei C-vitamin tartalmának változása a tárolás ideje alatt

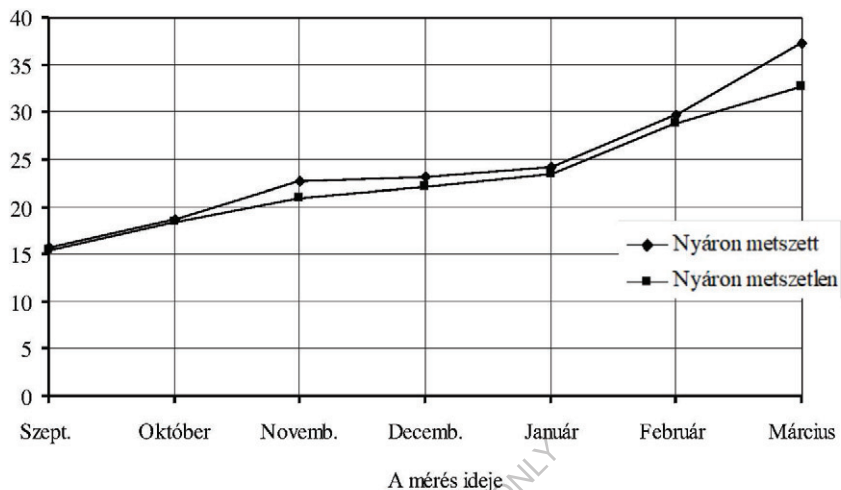


17. ábra. A nyáron metszett Idared/M26 almafák gyümölcsei refrakciójának változása a tárolás ideje alatt



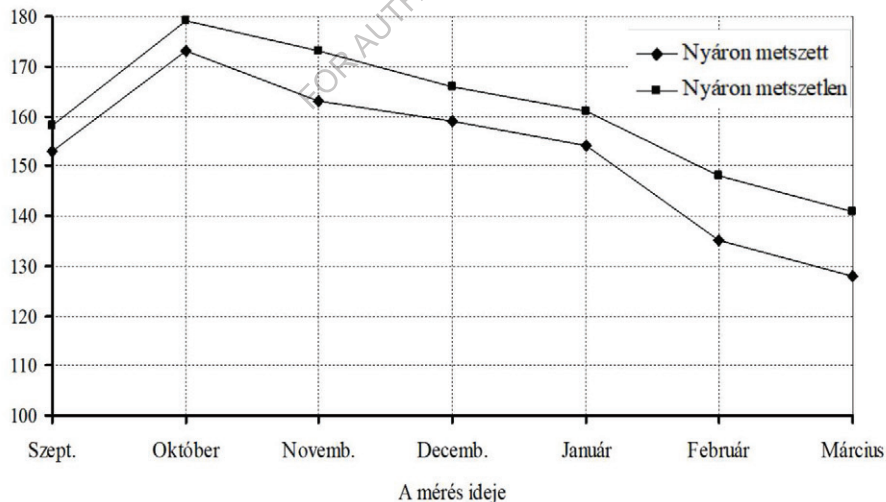
18. ábra. A nyáron metszett Idared/M26 almafák gyümölcsei összes szabadsav-tartalmának változása a tárolás ideje alatt

Cukor-sav arány



19. ábra. A nyáron metszett Idared/M26 almafák gyümölcsei cukor-sav arányának változása a tárolás ideje alatt

Minőségi index



20. ábra. A nyáron metszett Idared/M26 almafák gyümölcsei minőségi indexének változása a tárolás ideje alatt

12. táblázat

A nyári metszés időpontjának és módjának hatása a *Gala Must/M26* almafák vegetatív és generatív mutatóira

A kezelés jelzése	A metszés időpontja (alacsony termésű év)	A metszés módja (a hajtások kézzel, vagy ollóval visszatörve, vagy visszavágva)	I f.m. hajtáscsonkora számított regeneratív összhajtás-hossz, cm	I f.m. hajtáscsonkra számított regeneratív hajtás db	A regeneratív hajtások átlagos hosszúsága cm	I folyóméter hajtáscsonkra számított dártdák száma db	I f.m. hajtáscsonkra számított növekedési pontok száma (regeneratív hajtások +dártdák) db	Virág darab/törzs kereszt metszet cm ² (köv. évben)
A	Május 27-29	törés	515,0	11,6	44,4	1,2	12,8	16,5
B	Június 22	törés	275,4	10,8	25,5	7,8	18,6	23,1
C	Június 22	olló	335,6	11,3	29,7	3,2	14,5	12,6
D	Július 21	törés	305,6	10,8	28,3	1,6	12,4	14,8
E	Július 21	olló	363,0	13,3	27,3	2,1	15,4	7,3
F	Augusztus 20	törés	62,5	5,3	11,8	0,5	5,8	18,5
G	Augusztus 20	olló	53,6	4,7	11,4	1,8	6,5	15,1
H	Kontroll (nyáron metszetlen)		-	-	-	-	-	19,7

A nyári metszés időpontjának és módjának hatását M26 alanyon álló *Gala Must* almafák vegetatív és virágzási mutatóira vizsgáltuk. Az eredményeket a **12. és 13. táblázatban** tüntettük fel. A felmérések alapján a júniusi metszés (a hajtások 5-10 cm-es csonkkal való visszatörése) bizonyult a legeredményesebbnek. Ez a kezelés váltotta ki a legkevesebb összes hajtáshosszúságot, ami viszont aránylag nagyobb mértékű hajtásszámmal párosult, ugyanakkor a legnagyobb termőrész-és virágképződést eredményezte.

A nyáron metszett Gala Must M/26 almafák kezeléslagainak összehasonlítása

A szignifikancia vizsgálat eredményei

Kezelés-kombinációk	I f.m. hajtásokonkra számított regeneratív hajtás, db		A regeneratív hajtások átlagos hosszúsága, cm		I f.m. hajtásokonkra számított összhajtáshossz, cm		I f.m. hajtásokonkra számított dártdák száma, db		I f.m. hajtásokonkra számított növekedési pontok száma (hajtások+dártdák) db		Virág darab/törzsrészeszettség cm ²	
	Különbőség	SzD _{5%}	Különbőség	SzD _{5%}	Különbőség	SzD _{5%}	Különbőség	SzD _{5%}	Különbőség	SzD _{5%}	Különbőség	SzD _{5%}
A-B	0,8	n.s.	18,9	8,2	239,6	89,5	6,6	2,4	5,8	3,7	6,6	4,0
A-C	0,3	n.s.	14,7	7,0	179,4	5,9	2	1,8	1,7	n.s.	3,9	2,5
A-D	0,8	n.s.	16,1	3,2	209,4	36,4	0,4	n.s.	0,4	n.s.	1,7	n.s.
A-E	1,7	1,1	17,1	3,3	152	37,4	0,9	n.s.	2,6	1,7	9,2	2,4
A-F	6,3	1,1	32,6	3,5	452,5	33,9	0,7	0,6	7	1,5	2,0	1,9
A-G	6,9	1,1	33	4,1	461,4	31,7	0,6	n.s.	6,3	1,5	1,3	n.s.
B-C	0,5	n.s.	4,2	n.s.	60,2	n.s.	4,6	3,8	4,1	n.s.	10,5	4,5
B-D	0	n.s.	2,8	n.s.	30,2	n.s.	6,2	2,3	6,2	4	8,3	4,8
B-E	2,5	n.s.	1,8	n.s.	87,6	80,4	5,7	2,7	3,2	n.s.	15,8	4,3
B-F	5,5	3,2	13,7	2,3	212,9	64,4	7,3	3,2	12,8	3,5	4,6	4,0
B-G	6,1	2,9	14,1	2,5	221,8	35,4	6	2,1	12,1	3,6	7,9	4,8
C-D	0,5	n.s.	1,4	n.s.	30	n.s.	1,6	n.s.	2,1	n.s.	2,2	n.s.
C-E	2,0	n.s.	2,4	n.s.	27,4	n.s.	1,1	n.s.	0,9	n.s.	5,3	2,7
C-F	6,0	2,5	17,9	2,4	273,1	54,9	2,7	2,5	8,7	2,9	5,9	2,5
C-G	6,6	2,1	18,3	2,7	282	41,4	1,4	n.s.	8,0	3,1	2,6	n.s.
D-E	2,5	1,4	1	n.s.	57,4	35,3	0,5	n.s.	3,0	1,8	7,5	3,4
D-F	5,5	1,4	16,5	1,6	243,1	30,8	1,1	0,8	6,6	1,7	3,7	3,1
D-G	6,1	1,3	16,9	4,9	252	26,2	0,2	n.s.	5,9	1,7	0,4	n.s.
E-F	8,0	1,5	15,5	1,9	300,5	32,7	1,6	0,96	9,6	1,7	11,2	2,3
E-G	8,6	1,5	15,9	2,3	309,4	29	0,3	n.s.	8,9	1,7	7,9	3,3
F-G	0,6	n.s.	0,4	n.s.	8,9	n.s.	1,3	0,6	0,7	n.s.	3,3	3,0

EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

Dolgozatom majdnem három év kutatási eredményeit összegzi. Két teljes és egy fél vegetációs periódus állt rendelkezésünkre, hogy vizsgáljuk a fitotechnikai műveletek hatását különböző alanyon álló (M26, M9) almafajtákon. A műveletek elvégzését megkönnyítette a fák kis mérete. Meglepő volt, hogy milyen gyorsan és szembetűnően reagálnak a fák a kezelésekre. **Gonda (1995)** szerint az intenzív ültetvények fáinak gyorsabb, szinte azonnali reagálása teszi lehetővé a fitotechnikai műveletek sikeres alkalmazását. Elemezve eredményeinket, megállapítottuk, hogy azok részben megegyeznek, részben pedig eltérnek az ebben a témakörben megjelent – és általunk átnézett – szakirodalmi adatokkal. Olyan irányban is folytattunk vizsgálatokat, amiről a szakirodalomból nem tudtunk ismereteket szerezni. Eredményeiket a következőkben kívánjuk megtárgyalni és az irodalomból ismertekkel egybevetni.

A **kézi gyümölcsritkítást** követően figyelemmel kísértük a hajtások csúcsrügyben záródását. Megfigyeltük, hogy a gyümölcsritkítés hatására a hajtások csúcsrügyben záródása felgyorsult. Valószínűsíthető, hogy a korábban asszimilátum fogyasztó gyümölcsök egy részének eltávolítása csak kevesebb hajtást kényszerített a folyamatos további növekedésre, illetve a hajtások nagyobb része nem kapott impulzust a növekedés folytatására, mert a meglévő asszimilátumok elegendőnek bizonyult egy relatív egyensúlyi állapot fenntartására. A hajtások korai csúcsrügyben záródása rendkívül fontos növényvédelmi szempontból, hisz a növekvő hajtások – fogékonyságuknál fogva – támadási felületet jelentenek a kártevőknek (levéltetveknek) és kórokozóknak (lisztharmat).

Eredményeink igazolják az irodalomból ismerteket, miszerint a gyümölcsritkítésnek gyümölcsminőség javító szerepe van (**Jacob és mtsai, 1984; Baart és Joosse, 1989; Lovelidge, 1991**). A gyümölcsritkítés javítja a gyümölcs-levél arányt, vagyis nő az egy gyümölcsöt tápláló levelek száma, ami az almák tömegét és ezáltal az

egész fa termését is növeli. A termés ritkításával ugyanis, csökken mind a gyümölcsök, mind pedig gyümölcs-levél közötti kompetíció, ami az asszimilációs felület növekedéséhez, nagyobb szervesanyag-termeléshez, optimális szervesanyag-akkumulációhoz vezet **Zatykó in Surányi (1978)** adatainak megfelelően.

Egy későbbi időpontban (július végén) végzett gyümölcsritkításunk szintén növelte a gyümölcsök méretét, ugyanakkor nem volt hatással a következő évi virágzásra.

A hajtáscsúcsok (pincírozás) eltávolítása M26 alanyú *Idared* almafákon nem váltott ki számottevő különbséget a kontrollhoz viszonyítva. A kezelés csökkentette ugyan a júniusi hullást, de egy mérési időpontban sem lehetett szignifikánsan igazolható különbséget kimutatni a kezelt és kontroll fák mutatói között. Ennek feltételezhető oka az, hogy a vitorlák eltávolítása nem 100%-ban történt meg, mivel a fák nagy mérete miatt a korona felső harmadában maradtak 25-30%-os arányban eltávolítatlan vitorlák. A másik két fajtánál (M9 alanyú Elstar és Red Elstar) a kezelés hatékonyabbnak bizonyult. A fák kis mérete lehetővé tette, hogy az összes növekvő hajtások csúcsait eltávolítsuk. Már az első mérés során, a júniusi hullást követően szignifikáns különbséget mértünk a kezelt és kontroll fák mutatói között, ami a végleges gyümölcsszám- és hajtáshosszúság esetében is kimutatható volt.

A késő tavaszi fagy hatására rosszak voltak a kötődéshez szükséges feltételek (károsodtak a primer lomblevelek és szállító pályák), így a kocsányok rövidek maradtak. A hiányos kötődési értékkel rendelkező gyümölcsök hátrányba kerültek a fiatal hajtásokkal szemben. A sok növekvő hajtáscsúcs (vitorla) magas auxin szintje és tápanyagelvonó hatása együttesen veszélyeztette a gyümölcsök fán maradásának esélyeit, azaz nagy júniusi hullással lehetett számolni. A vitorlák eltávolításával mérsékeljük a júniusi hullást azáltal, hogy egy kis időre (10-12 napra) kikapcsoltuk a hajtások növekedését, ezzel csökkentve asszimilátum fogyasztásukat és a növekvő gyümölcsöket jutattuk előnybe. Eredményeink igazolták **Grausland (1978)**, **Quinlan és Preston (1971)** által közölt adatokat, miszerint a fák hajtásainak visszacsipésével átmenetileg gátoljuk a

hajtások növekedését, ami elősegíti a jobb gyümölcskötődést, és ezáltal mérsékli a júniusi hullást. 10-12 nap múlva a hajtások torzulás, görbülés nélkül ismét növekedésének indultak. Elágazást a pincírozott hajtásoknál nem tapasztaltunk. Ennek valószínű oka az lehet, hogy a visszamaradt hajtásrészen a levélhóralji rügyek még fejletlenek voltak, és így kihajtást nem eredményeztek (**Brunner, 1990**).

A hajtáscsúcs eltávolítása a következő évi virágzásra nem volt hatással. A kezelés időpontja (május 23) és a hajtások újraindulása között eltelt idő (két hét), túl korai volt ahhoz, befolyásolja a virágrügy-differenciálódást. Almánál a virágrügy-differenciálódás június végén kezdődik leghamarabb (**Bubán, 1979**).

A lisztharmatos hajtásvégek eltávolítása (mechanikai védekezés) a vegetációs időszak kezdetén eredményeink alapján kedvező hatásokat produkált a fák vegetatív- és reprodukív teljesítményére egyaránt. A kezeletlen fák növekedésükben visszamaradtak, a lomb hiányos volt, mivel a levelek részben lehullottak. Az ilyen látványos különbségek alapján arra lehet gondolni, hogy a lisztharmatos részek eltávolítása egyfajta visszametszés hatásként váltotta ki a többlet vegetációs reakciókat. Mivel fánként mindössze 5-8 lisztharmatos „vitorlát” távolítottunk el (a növekedési pontok legfeljebb 10%-át), a szemmel láthatóan egészséges hajtáskezdeményre történő visszavágással - véleményünk szerint -, semmiképpen sem hasonlítható a fa minden részére kiterjedő metszéssel. Az ép rügyre történő visszavágás (2-4cm hosszúságú vesszőrész, illetve 1-2 rövid, növekedését kezdő hajtás eltávolítása) nem eredményezhetett olyan inspirációt a vegetatív növekedésre, amelyet az adatok alapján tapasztalhattunk.

Feltételezhető, hogy a lisztharmatos hajtásvégek jelenléte a vegetációs időszakban a mögötte levő hajtások (levelek) teljes értékű kifejlődését endogén, negatív hatású enzimatikus folyamatok indukálása révén gátolta. (**Robert N. Goodman és mtsai, 1991**). Ezt erősíti az, hogy a fertőző gócotól mentesített fák is ugyanolyan spóraszámú légtérben produkálták a nagyobb vegetatív teljesítményt.

A kezelt fák jobb fiziológiai állapota a következő év tavaszán korábbi lombfakadást eredményezett a kezeletlen fákkal szemben. A tavaszi jó kilombosodási erély egyik fontos feltétele, hogy a fának bőséges szénhidrátkészletük legyen. A jó terméskötődésnek is ez az egyik feltétele (**Zatykó in Surányi, 1978**). Ezt látszik igazolni az általunk kapott eredmény is. A kezelt fákon a virágzás és a kötődés mértéke is igazolhatóan jobb volt, mint a kontroll fák esetében.

A **nyári metszés** hatását M26 alanyú *Idared* almafák különböző mutatóira (gyümölcsméret, szín, beltartalmi érték) két év adatai alapján vizsgáltuk. Mivel a vizsgálat során két teljesen különböző évjáráttal volt dolgunk (az első év bőtermő, míg a második alacsony termésű volt) úgy látjuk helyesnek, ha a két év eredményeit külön-külön vitatjuk meg. A két év adatait elemezve látjuk, hogy a nyári metszés hatása a gyümölcsök különböző mutatóira évjáráti hatások függvénye:

Mindkét évben az augusztus végén, a hajtások csúcsrügyben záródása után végzett nyári metszésnek gyümölcsméret-növelő és fedőszín-javító hatását tapasztaltuk. Eredményeink azt igazolják, hogy alacsony termésű évben ez a hatás kifejezettebb, mint bőtermésű évben. Eredményeink igazolják **Ystaas (1989, 1992)**; **Autio és Greene (1990)**; **McArtney és Belton (1992)** megállapítását a gyümölcsök színeződésére vonatkozóan, de szerintük a nyár végi metszésnek nincs hatása a gyümölcs méretére. Eredményeink ellentétesek **Kluge (1985)** adataival is, melyek szerint a nyári metszés gyümölcsméret csökkenést eredményezett.

Feltehetjük a kérdést, hogyan lehetséges az, hogy egy bizonyos mennyiségű asszimiláló lombfelület eltávolítása után -, amely addig részt vett a gyümölcsök táplálásában – a gyümölcsöknél nem méret csökkenést, hanem ellenkezőleg növekedést idézett elő. A metszést augusztus végén végeztük. **Brunner (1979)** megállapítása szerint, ilyenkor a tápanyagok jelentős része már a gyökerekben és a vastagabb fás részekben raktározódott, így a nyesedékkal kevesebb táplálékot távolítunk el. A függőleges és sűrűsítő hajtásképletek töből való eltávolítása már nem váltott ki újabb hajtásképződést,

ugyanakkor lehetővé tette a korona belső részeinek jobb megvilágítását (*1. kép*), ezzel fokozva az addig beárnyékolt levelek fotoszintézisét **Wertheim és mtsai (1986)**, **Muravjov (1987)**, **Mika és Pitkowski (1989)** megállapításainak megfelelően. A korona belső részein elhelyezkedő gyümölcsök ennek következtében a korábbinál több asszimilátumhoz jutottak. A hátrányos helyzetükből „kiszabadított” gyümölcsök növekedésükben „megugrottak” és végső méretük megközelítette a korona periferiáján (mindvégig előnyös helyzetben) levő gyümölcsök méretét. Ennek következtében a „külső” és „belső” gyümölcsök mérete kiegyenlítettebb lett. Ebből adódhatott a nagyobb átlagos gyümölcsméret a kezelt fákon a kontrollhoz viszonyítva, ahol a belső gyümölcsök mindvégig hátrányos helyzetben voltak és maradtak. Ez hatott fejlődésükre és végső méretükre egyaránt. Feltételezhető, hogy a metszés által kiváltott sebzési inger hatására odaáramló nagy mennyiségű növekedési- és tápanyagok szintén hozzájárultak a gyümölcs jobb ellátásához.



1. kép. M26 alanyú *Idared* almafák augusztus végén végzett metszése eredményeképpen a gyümölcsök előbukkantak a beárnyékolt koronából (bal oldali sor). A kép jobb oldalán nyári metszésben nem részesített kontroll fák láthatók.

Kistermésű évben az általunk vizsgált mutatók magasabb értékeket mutattak. Ilyen évben a gyökérből szállított víznek és tápanyagoknak, valamint a metszés eredményeként a jobban megvilágított lombfelület által termelt szerves anyagoknak kevesebb gyümölcsöt kell táplálnia. Valószínű, hogy részben ezért nagyobbak vagy majdnem azonosak a beltartalmi mutatók is az ilyen évben.

A **metszés időpontja** jelentősen módosíthatja a metszés eredményességét, illetve hatásait (**Brunner, 1982**). Az M26 alanyú *Gála Must* almafákon több időpontban végzett nyári metszés is ezt igazolja.

Ez a hatás függ a gyökérszövet vizet és ásványi tápanyagokat, s különösen tavasszal szerves anyagokat szállító funkciójától. Természetesen függ a rügyek belső képességétől a kihajtásra a hajtástengely mentén a vegetáció különböző időszakában. Ez lehet a magyarázat arra, hogy a májusban végzett visszametszés hatására több hosszabb regeneratív hajtás képződött a későbbi időpontokban végzett kezelésekhez képest. Az erősebb regenerációs hullámot – **Brunner (1982)** megállapítása szerint – egyrészt a csúcsi dominancia kikapcsolása váltja ki, másrészt pedig valamely hajtásképlet visszametszésekor nem szűnik meg a hozzá tartozó gyökérág táplálása asszimilátumokkal, és így a gyökérrész a csúcsi gátlás alól felszabadított hajtástengely (hátrahagyott csonk) mentén fokozottan képes a regenerációs hullám kiváltására, amiben a jó víz- és tápanyag-ellátottság is közrejátszik. A nagyobb növekedési reakció a termőrész-képződést is csökkenti. A későbbiekben ez a növekedési reakció már mérsékeltebb, amit eredményeink is igazoltak. Eredményeink alapján a júniusi metszés mutatkozott előnyösebbnek, melynek hatására több rövidebb szártagú regeneratív hajtás keletkezett. A júniusi metszésnek ezen hatása a metszés által létrehozott tápanyag-deficittel magyarázható. **Brunner (1979)** szerint a júniusban végzett visszametszéssel a tápanyagokban gazdag részeket távolítjuk el. A fa visszamaradt tartaléktápanyagai már nem képesek újra hosszúhajtásokat produkálni, ezért rövidebb szártagú hajtások keletkeznek, melyek növekedési sebessége is kisebb.

A metszés által egy olyan optimális koronaformát kölcsönöztünk a fáknek (2. *kép*), amely elősegítette minden oldalról a napfény zavartalan behatolását és lehetővé tette a maximális permetlé-borítottságot a korona belső- és külső részein egyaránt, ami a növényvédelem hatékonyságát növeli.



2. kép. A júniusban végzett metszés által (karcsúsítás) az M26 alanyú *Gala Must* almafáknak olyan koronaformát kölcsönöztünk, amely elősegítette minden oldalról a napfény zavartalan behatolását és lehetővé tette a maximális permetlé-borítottságot a korona belső és külső részein egyaránt.

Az 3. és 4. *képen* a júniusba metszett M26 alanyú *Gala Must* fák következő évi virágzását láthatjuk. A 4. képen jól megfigyelhető, hogy a metszéskor visszahagyott hajtáscsonkok virággal rakódtak be.



3. kép



4. kép

AZ ERDMÉNYEK ALAPJÁN LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

A kézi gyümölcscrítási kísérletek eredményei alapján levonható következtetések

Eredményeim alapján megállapítható, hogy:

- Mind a korai (június), mind pedig a késői (július vége) gyümölcscrítás eredményes a gyümölcs minőségének (méretének) javításában, bár a júniusi kezelések hatása kifejezettebb.

- A késői időpontban (július végén) végzett gyümölcsritkítás nincs hatással a következő évi virágzására.
- A hajtások növekedésének sajátosságát nemcsak a gyümölcsritkítás időpontja, hanem annak mértéke is befolyásolja.

A gyümölcsritkítás nemcsak a gyümölcs minőségét és a következő évi virágzást befolyásolja, hanem hatással van a hajtásnövekedésre is.

Az optimális időpontban és megfelelő mértékben elvégzett gyümölcsritkítás:

- Elősegíti a hajtások minél korábbi csúcsrügyben záródását.

A vegetáció során számos kórokozónak (*Podosphaera leucotricha*, *Erwinia amylovora*) és kártevőnek (levéltetvek) jó támadási felületül szolgálnak az aktívan növekvő hajtáscsúcsok (vitorlák). Ezek csökkenése, ill. minél hamarabbi záródása:

- mérsékelheti a károsítás lehetőségeit.

A hajtások csúcsrügyben való záródásának a befolyásolása fontos lehet a növényvédő szerek alkalmazásánál:

- a szisztémikus szerek használata esetén csökken a felhígulás gyorsasága,
- kontakt szerek használata esetén csökken a fedettség alól történő kinövés veszélye.

A vitorlák eltávolításának eredményei alapján levonható következtetések

- A szíromhullás után három héttel (esetünkben május 23-án), egy alkalommal elvégzett hajtáscsúcs-eltávolítás nem vált ki a pincírozott hajtásoknál elágazódást, tehát
- nem kell tartani a korona elsűrűsödésétől.
- Hatására mintegy két hétig szünetel a hajtásnövekedés, ami végeredményben
- csökkenti a hajtások végleges hosszúságát.

A hajtáscsúcsok növekedésének átmeneti kikapcsolásával megszűnik a fiatal hajtások és a gyümölcsök közötti kompetíció, ezáltal:

- nőnek a kötődött gyümölcsök fán maradásának esélyei, azaz kisebb mértékű a júniusi hullás, így
- nagyobb a kezelt fák termés hozama a kontrollhoz képest.

Eredményeink alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az egyszeri hajtáscsúcs eltávolítás ilyen korai időszakban:

- nincs hatással a termőrégy-differenciálódásra és a következő évi virágzásra.
- Az intenzív ültetvényekben a fák kis mérete, a fánkenti kevesebb hajtásszám lehetővé teszi ennek a beavatkozásnak az elvégzését, melynek különös jelentősége van a kötődésre veszélyes évjáratokban.

A mechanikai védekezés eredményei alapján levonható következtetések

A vegetációs idő korai szakaszában (egérkül fenofázisban és megismételve 6 cm-es átlagos hajtáshosszúságnál) a liztharmatos hajtásvégek eltávolítása

- erősebb hajtásnövekedést váltott ki. **Ezáltal:**
- nagyobb és egészségesebb lombfelület jött létre, ami elősegíti
- a fák jobb szervesanyag-ellátottságát,
- jelentősen növeli azok teljesítőképességét, ami
- nagyobb mértékű virágképződést eredményez és
- növeli a termés hozamot.

A nyári metszés eredményei alapján levonható következtetések

Két év adatait elemezve láthatjuk, hogy a nyári metszés hatása a gyümölcsök különböző beltartalmi mutatóira elsősorban az évjárat sajátosságainak függvénye.

- Nagytermésű évben a nyári metszés csökkentette a gyümölcsök beltartalmi paramétereit.
- Kistermésű évben a nyári metszés hatására a gyümölcsök beltartalmi mutatói jobbak vagy közel azonosak voltak, mint a kontroll fáké.
- A nyári metszés mindkét évben kedvezően befolyásolta a gyümölcsök színeződését.
- A nyári metszés mind nagy-, mind pedig kistermésű évben növelte a gyümölcsök méretét.
- A korona egyenletesebb megvilágíthatósága eredményeként a gyümölcsök méretének szórása kisebb.
- A júniusban végzett hajtáseltávolítás (a hajtások 5-40 cm-es csonkkal való visszatörése) váltotta ki a legkisebb regenerációs hajtásnövekedést a többi időpontban végzett kezelésekhez képest (kivéve az augusztusi kezelést), ez esetben képződött a legtöbb rövid szártagú hajtás.
- A júniusi kezelés hatására legnagyobb a termőrész- és virágképződés mértéke.

Annak ellenére, hogy a nyári metszés optimális időpontja augusztus vége - szeptember eleje (a hajtások csúcsrügyben záródása után), az ilyen évjáratokban, mint a kezelés éve is volt (évjáratok sajátosság), az augusztusi metszést nem tartjuk eredményesnek. A képződött regeneratív hajtások nem értek be és a kora októberi fagyok áldozatául estek. A nem visszametszett, már csúcsrügyben záródott hajtások is újra növekedésnek indultak, aminek az lett a következménye, hogy ősszel ezek a be nem érett hajtások ráfagytak a fára.

Eredményünk megerősíti azt a feltevést, hogy a különböző időben végzett nyári metszés hasznosságát nagy rugalmassággal kell kezelni. A helyes időpontra vonatkozóan nincs mindenütt érvényes recept, még ugyanabban az ültetvényben is más-más időpontban végzett nyári metszés, illetve fitotechnikai eljárás vezethet eredményre.

A VIZSGÁLAT ALAPJÁN MEGFOGALMAZOTT ÚJ EREDMÉNYEK

- A kézi gyümölcsritkítás időpontja jelentős mértékben befolyásolja a hajtások csúcsrügyben záródási dinamikáját. A június közepén végzett gyümölcsritkítással értük el a legjobb eredményeket, melyek következtében már július második felében a hajtások közel 100%-ka (98-100%) csúcsrügyben záródott. A kontrollnál ez a folyamat vontatottabban játszódott le.
- A legnagyobb gyümölcsméretet is a június közepén végzett gyümölcsritkítás eredményezte.
- A vegetációs időszakban végzett liztharmatos hajtásvégek eltávolítása növeli a fák vegetatív teljesítményét és pozitív hatással van a fák következő évi virágzására és terméshozamára.
- Az augusztus végén végzett metszés hatására a korona belsejében és a korona perifériáján elhelyezkedő gyümölcsök mérete kiegyenlítettebb.
- A júniusban végzett hajtáseltávolítás (a hajtásokat 5-40-cm-es csonk visszahagyásával távolítottuk el) – a korábbi és későbbi időpontokhoz viszonyítva – váltja ki a legkisebb regenerációs hajtásnövekedést, ugyanakkor
- legnagyobb a termőrész- és virágképződés mértéke.

Felhasznált szakirodalom jegyzéke:

- Aerts, R.-Soenen, A. (1957):** Apfelmehltau *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm. Höfchen Briefe 10 (Heft 3):109-168.
- Akkerman, J. (1984):** Zomersnoei hoeveel? *Fruitteelt.* 74: 33, 954.
- Aldermann, W.H. - Auchter, E.C. (1916):** The apple as affected by varying degrees of dormant and seasonal pruning. *W. Virginia Agr. Expt. Sta. Bul.* 158.
- Alekszejeva, C.A. - Berbekov, B.H. - Martinov, B.U. (1992):** Letnyaja obrezka - prijom borbi sz mucsnysztoj roszoj jablonyi. *Szadovodszto i Vinogradarsztvo.* 8, 8-9.
- Aselage, J. - Carlson, R.F. (1977):** Summer pruning as related to growth control of four apple cultivars. *Compact Fruit Tree.* 10: 6, 77-85.
- Auchter, E.C. - Roberts, J.W. (1935):** *Proc. Americ. Soc. Hort.Sci.* 32, 208 - 212.
- Autio, W.R.-Green, D.W. (1990):** Summer pruning affects yield and improves fruit quality of McIntosh apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 115:3, 356-359.
- Blumer, S. (1951):** Das Auftreten des Apfelmehltaus und seine Bekämpfung im Jahre 1951. *Schweiz. Ztschr. Obst-Weinbau,* 60:501.
- Bubán, T. (1979):** Termézbiztonságot növelő vegyszeres kezelések a gyümölcsstermesztésben. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
- Bünemann, G. - Struklec, A. (1975):** Auswirkungen von Schnittbehandlungen im sommer auf vegetative und generative Merkmale bei Apfelbaumen und auf die Lagerfähigkeit der Früchte. *Institut für Obstbau und Baumschule der Technischen Universität Hannover. Jahresbericht für 1975,* 5-6.
- Baart, J.M.T. - Joosse, M.L. (1989):** Do not overdo thinning of Jonagold. *Fruitteelt.* 79: 20, 16-17.

- Barden, J.A. - Marini, R.P. (1984):** Summer and dormant pruning of apple - a four year summary. *Acta Horticulturae*. 146, 263-263.
- Bartha, J. (1979):** Újabb eredmények a gyümölcsstermesztésben. 6: 67-74.
- Bootsma, J. H. (1984):** Zomersnoei na half augustus remt de groei niet. *Fruitteelt*. 74: 37, 1041.
- Bootsma, J.H. (1988):** Snoeiproef Jonagold. *Fruitteelt*, 78:6, 14-16.
- Bos, J. (1974):** Sommerschnitt bei Apfel und Birne. *Der Erwerbsobstbau*. 16, 138-140.
- Brunner, T. (1979):** Gyümölcsfanevelés élettani alapon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Brunner, T. (1982):** Törpegyümölcsfa-nevelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Brunner, T. (1990):** Kis fákön nagy termés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Castro, H.R. - Rodriguez, R. - Barria, J.A. (1984):** Raleo quimico de frutos en manzano. *Plaguicidas y Hormonas 1982-1983*. 32-33.
- Chandler, W.H. (1942):** Deciduous archards. *Lea and Febiger*. Philadelphia, 69:241-243.
- Countanceau, M. (1962):** Arboriculture frutiére. *Baillière et Fils*. Paris.
- Csepregi, P. (1982):** A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Csorba, Z. (1962):** Az almafalisztharmat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Dietz, H.J. (1984):** Einfluss des Sommerschnitts auf Wachstum, Ertrag und Fruchtqualität. *Obstbau*. 9: 7, 320-321.
- Fallahi, E. - Simons, B.R. (1993):** Effects of rootstock and thinning on yield, fruit quality and elemental composition of 'Redspur Delicious' apple. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 24:7-8, 589-601; 26 ref.
- Gonda, I. (1984):** Az almafák nyári metszésének hatása a termés mennyiségére és minőségére. *Kertgazdaság*. 16:2, 17-28.

- Gonda, I. (1991):** A metszés időpontjának hatása az almafák hajtásnövekedésére és terméshozására. Kandidátusi Értekezés. Újfehértó.
- Gonda, I. (1992):** Almatermesztés. Vízhajtások. Kertészet és Szőlészet. 41: 17, 22-23.
- Gonda, I. (1993):** A hajtásválogatás, valamint a hajtáscsúcs eltávolítás hatása az Idared almafák hajtásnövekedésére. Kertgazdaság. 25:5-6, 8-14.
- Gonda, I. (1994):** Integrált almatermesztés. A növényápolás szerepe. Kertészet és Szőlészet. 43:6, 18-19.
- Gonda, I. (szerk.) (1995):** Kiút a válságból. Intenzív almatermesztés.
- Gourley, J.H. (1923):** Textbook of pomology. Macmillan, New York, 489-507.
- Grauslund, J. (1978):** Effects of temperature, shoot tipping and carbaryl on fruit set of apple trees. Acta Horticult. Tech. Cp., im- ISHS, The Hague, 80,207-211.
- Gyuró, F. (1974):** A gyümölcstermesztés alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Gyuró, F. (1978):** A művelésmódok biológiai tényezőinek összefüggései az almatermesztésben. Tud. Doktori értekezés (kézirat).
- Gyuró, F. (1990):** Gyümölcstermesztés. Mg. Kiadó, Budapest.
- Haas, P.G. - Hein, K. (1973):** Über die Beeinflussung des Wachstumverlaufs von Apfelwurzeln durch verschiedene Baumschnittmassnahmen und durch Entblätterung. Erwerbsobstbau. 9, 137-141.
- Haller, M.H. - Magness, I.R. (1925):** Proc. Americ. Soc. Hort. Sci. 22, 189.
- Harley, C.P. - Regeimbal, L.O. (1959):** Proc. Americ. Soc. Hort. Sci. 74, 64-66.
- Husistein, A. - Gremminger, U. (1986):** Neue Apfelsorten - Schnitt und Erziehung. Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau. 122:2, 36-44.
- Husz, B. (1937):** Adatok az almamoly, a varasodás és a liztharmat leküzdéséhez. M. Kir. Kert. Tanint. Közl. 3: 32-49.
- Jacob, H. - Hasenbach, K.H. - Timm, G. (1984):** Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Apfelanbau durch Fruchtausdünnung und Ernteverfrühung. Obstbau. 9:5, 226-229.

- Jang, J.T. - Ko, K.C. (1985):** The effect of summer pruning severity and nitrogen fertilizer level on the growth and chemical composition of oneyear - old apple trees grown in sand culture. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 26:2, 132- 139.
- Jenser, G. (szerk.) (1984):** Gyümölcsfák védelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Jonkers, H. - Abbadi, S.A.B. - Challa, H.C. - Wijnen (1973):** Effect of chemical pinching of bearing apple and pear trees on shoots, fruits and bud initiation. Mededelingen Fakulteit Landbauwetenschappen, Gent. 38, 1069-1079.
- Kluge, K. (1985):** Einfluss des Sommerschnittes auf die Stippigkeit beim Apfel. Gartenbau. 32:6, 182.
- Kluge, K. (1988):** Der Einfluss des Sommerschnittes auf die Blütenknospen bei Apfel. Archiv für Gartenbau. 36:7, 407-416.
- Kobel, F. (1954):** Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage. Springer Verlag. Berlin - Göttingen - Heidelberg.
- Kongsrud, K.L. (1992):** Vatning og frukttynning av aplesorten "Lobo". Norsk - Landbruksforskning. 6:3, 183-193.
- Kotte, W. (1958):** Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Paul Parey, Berlin-Hamburg.
- Kozma, P. (1964):** Szőlőtermesztés I. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kurnaz, S. - Ozcan, M. - Kopuzoglu, N. - Demirsoy, H. (1992):** Bahce. 21: 1-2, 3-8.
- Lafer, G. (1996):** Ausdünnung im Kernobstanbau. Besseres Obst. 41:4, 3-8.
- Link, H. (1984):** Auswirkungen verschiedener Schnittmassnahmen auf das Wachsen und Fruchten von Apfelbaumen. Erwerbsobstbau. 26:2, 28-34.
- Link, H. (1986):** Growth and cropping of apple trees as influenced by growth regulators and pruning methods. Acta Horticulturae. 179:1, 207-214.

- Lord, W.J. - Greene, D.W. - Bramlage, W.S. - Drake, M. (1979):** Inducing flowering of apple trees and increasing fruit quality by summer pruning. *Compact Fruit Tree*. 12:23-29.
- Lovelidge, B. (1991):** Opting to hand thin. *Grower (London)*. 116: 16, 15.
- Luckwill, L.C. (1978):** The chemical induction of early cropping in fruit trees. *Symp. H.D.P.* 5-11 sept. 1976. *Acta Horticulturae*. 65, 139-145.
- Maggs, D.H. (1965):** Dormant and summer pruning compared by pruning young apple trees once on a succession of dates. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 40, 249-265.
- Magness, I.R. (1928):** *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 25,289-292.
- Marini, R.P. - Barden, J.A. (1982a):** Yield, fruit size, and quality of three apple cultivars as influenced by summer or dormant pruning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 107, 474-479.
- Marini, R.P. - Barden, J.A. (1982):** Growth and flowering of vigorous apple trees as affected by summer or dormant pruning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 107: 34-39.
- McArtney, S.J. - Belton, R.P. (1992):** "Apple shoot" growth and cropping responses to root pruning. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 20: 4, 383-390.
- Mika, A.-Grochowska, M.J.-Karaszewska, A.-Williams, M.W. (1983):** Effects of dormant and summer pruning, disbudding, and growth retardants on fruiting of young apple trees. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 108, 655-660.
- Mika, A. - Grachowska, M. - Karaszewska, A. - Faust, M. - Miller, S.S. (1992):** Effect of pruning of young apple trees on content of nutrients and growth regulators in relation to fruit bud formation. *First international symposium on training and pruning of fruit trees, Shepherdstown, West Virginia, USA, 16-20 July 1991. Acta Horticulturae*. 322, 265.

- Mika, A. - Piatkowski, M. (1989):** Controlling tree size in dense plantings by winter and summer pruning. *Acta Horticulturae*. 243, 95-102.
- Miller, S.S. (1982):** Regrowth, flowering, and fruit quality of "Delicious" apple trees as influenced by summer pruning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 107, 975-978.
- Mohácsi, M. - Maliga, P. - Gyuró, F. (1968):** A gyümölcsfák metszésének kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Morgan, D.C. - Stanley, C.J. - Volz, R. - Warrington, I.J. (1984):** Summer pruning of Gala apple: the relationships between pruning time, radiation penetration, and fruit quality. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 109:5, 637-692.
- Muravjov, A.A. (1974):** Szelekciya, szortoizucsenyija, agrotechnika plodovih i jagodnih kultur. 6,154-164.
- Muravjov, A.A. (1987):** Letnyaja obrezka jablonyi. *Szadovodstvo*. 2, 9-10.
- Myers, S.C. - Feree, D.C. (1984):** Summer pruning for size control in a high density Delicious/M9 system. *Acta Horticulturae*, 146, 253-261.
- Nelgen, N. (1982):** Über Beziehungen zwischen vegetativer Entwicklung, Fruchtentwicklung und Fruchtqualität bei den Apfelsorten 'Cox Orange', 'Golden Delicious' und 'Boskoop'. 149 pp.; 33 ref. German Federal Republic, Universität Hohenheim.
- Ogata, R. - Kikuchi, H. - Hatayama, T. - Komatsu, H. (1986):** Growth and productivity of vigorous Fuji apple trees on M26 as affected by summer pruning. *Acta Horticulturae*. 160, 157-165.
- Olgay, M. - Lehoczky, J. (1952):** Almafalisztharmat elleni védekezési kísérletek. *Agrártudományi Egyetem Kert. és Szőlőgazd. Tud. Kar Évk.* 16: 115-129.
- 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*. 52:4, 303-312.

- Pethó, F. (1984) (szerk.):** Alma. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Poniedzialek, W. - Nosal, K. - Porebski, S. - Sobolewska, A. (1987):** Effect of summerpruning on tree growth and fruit yield and quality in the apple cultivar Spartan. Zeszyty naukowe akademii volniczej im Hungona kollataja w. Krakowie, Ogrodnictwo. 220: 35-44.
- Porpáczy, A. (1964):** A korszerű gyümölcstermelés elméleti kérdései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Preston, A.P. - Perring, M.A. (1974):** The effect of summer pruning and nitrogen on growth, cropping and storage quality of Cox's Orange apple. Journal of the American society for Horticultural Science. 49, 77-83.
- Quinlan, J.D. - Preston, A.P. (1971):** The influence shoot composition on fruit retention and cropping of apple trees. Journal of the American Society for Horticultural Science. 4, 525-533.
- Quinlan, J.D. (1980):** Recent developments in the chemical control of tree growth. Acta Horticulturae. 114, 114-151.
- Reinken, G. (1962):** Erwerbsobstbau. 4, 87-90.
- Robert N. Goodman - Király, Z.- Wood, K.R. (1991):** A beteg növény biokémiája és élettana. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Saure, M. (1980):** Zur prüfung der Wachstumschwankungen durch Sommerschnitt. Der Erwerbsobstbau. 22:1, 4-5.
- Saure, M. (1985):** Der Einfluss von Schnittzeitpunkt und Schnittintensität auf Wachstum und Wuchleistung junger Apfelbäume. Erwerbsobstbau. 27, 169-173.
- Scholtens, A. (1992):** Zomersnoei levert winst op. Fruitteelt Den Haag. 82: 24, 26-27.
- Schumacher, A. (1963):** Schw. Z. Obst-Weinb. 72, 253-259
- Schumacher, R. (1975):** Die Fruchtbarkeit der Obstgehölze. Ulmer Verlag, Stuttgart.

Shcumacher, R. - Ruegg, K. - Stadler, W. (1984): Einfluss unterschiedlicher Fuchtausdünnung auf Inhaltsstoffe von Früchten der Sorte "Jonathan". Erwerbsobstbau, 26:7,161-174.

Struklec, A. (1990): Proucevanje možnosti vpliva poletne rezi na vsebnost Ca in na pojav fizioloških bolezni jabolk. Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze Ljubljani Kmetijstvo. 55, 55-62; 21 ref.

Struklec, A. (1994): Kann Sommerschnitt die Kalziumkonzentration der Apfelfrucht erhöhen und damit das Auftreten physiologischer Krankheiten verringern? Erwerbsobstbau. 36: 6, 158-160; 15 ref.

Surányi, D. (szerk.) (1978): Növekedésszabályozók a kertészetben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Sus, J. - Prskavec, K. (1983): Predbezne výsledky pokusu s využitím letního rezu jabloni. Vedecké Práce Ovocnarské. 9, 45-57.

Szakácsy, Gy. (1940): A jövedelmező télialma termesztés. Magyar Gyümölcs kiadv. Budapest.

Taylor, B.H. - Ferree, D.C. (1984): The influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. Journal of the American Society for Horticultural Science. 109:1, 19-24.

Taylor, B.H. - Ferree, D.C. (1986): The influence of summer pruning and fruit cropping on the carbohydrate, nitrogen, and nutrient composition of apple trees. Journal of the American Society for Horticultural Science. 111:3, 342-346; 24 ref.

Testolin, R. - Venturini, R. - Joussef, J. (1988): Osservazioni del melo verso gli anni '90. Società Orticola Italiana. 335-341.

Thiault, J. (1970): Bull. Techn. d'Information CERAFER. 248, 1-11. Aixen-Provence.

Utermark, H. (1976): Der Sommerschnitt. Mitteilungen des Obstbauversuchsrings der Alter Landes. Nr. 4. 31. Jahrgang 95-102.

- Vigl, J. (1996):** Fruchtausdünnung in höheren Obstbaulagen. Obstbau Weinbau. 33:4, 95-98.
- Warrington, I.J. - Stanley, C.J. - Volz, R. - Morgan, D.C. (1984):** Effect of summer pruning on Gala apple quality. Orchardist of New Zealand. 57: 11, 518-519,522.
- Werth, K. (1984):** Fruchtgrosse bei Golden - Überlegungen zur Ausdünnung. Obstbau - Weinbau. 21:4, 99-102 p.
- Wertheim, S.J. - Jager, A. - de. Duyzens, M.J.J.P. (1986):** Comparison of single-row and multi-row planting systems with apple, with regard to productivity, fruit size and colour, and light conditions. Acta Horticulturae. 160, 243-258.
- Yim, I.J. (1991):** Changes of various fractionated calcium concentrations in young apple trees during early growing stage as influenced by summer pruning. Journal of the Korean Society for Horticulture Science. 32:4, 447-454.
- Ystaas, J. (1989):** Verknad av sumars - kjerling på avling, frukstarleik ag fruktkvalitet hjå to eplesortar. Norsk Landbruksforskning. 3:3, 195-204.
- Ystass, J. (1992):** Effects of summer pruning on yield, fruit size, and fruit quality of the apple cultivar "Summered". Acta-Horticulture. 322, 277-282; 13 ref.
- Zatykó, I. (1967):** Szőlő -és Gyümölcstermesztés. 3, 29-39.
- Zatykó, I. (1976):** In: Az almatermesztés technológiai modelljei, szerk. Víg, P., Mg. Kiadó Budapest, 28-29.
- Zekszer, B. - Kirijenko, A. (1993):** Integrirovannaja zascita rasztyenyij: v nogu szovremenijem. Szadovodstvo i Vinogradorsztvo. 1, 12-13.
- Zika, J. (1993):** Vliv data odstraneni a probirkey pludkeu na tvorbu kevetnich pupenou jabloni. Vedecke - Place - Ovocnarske. 13, 25-31.
- Zobrist, L.-Fröhlich, H. (1952):** 10 Jahre Versuche zur Bekämpfung des Apfelmehltaues [Podosphaera leucotricha (Ell. et Ev.) Salm.]. Phytopath. Ztschr. 19: 431-440.

FOR AUTHOR USE ONLY

**More
Books!**



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.morebooks.shop

Kaufen Sie Ihre Bücher schnell und unkompliziert online – auf einer der am schnellsten wachsenden Buchhandelsplattformen weltweit! Dank Print-On-Demand umwelt- und ressourcenschonend produziert.

Bücher schneller online kaufen
www.morebooks.shop

KS OmniScriptum Publishing
Brivibas gatve 197
LV-1039 Riga, Latvia
Telefax: +371 686 20455

info@omniscryptum.com
www.omniscryptum.com

OMNIScriptum



FOR AUTHOR USE ONLY