

**A KŐZETGYAPOTOS PAPRIKAHAJTATÁS EGYES TECHNOLÓGIAI
ELEMEL ÉS ÖKONÓMIAI ÖSSZEFÜGGÉSEI**

Doktori értekezés

Tompos Dániel

Témavezető:

Dr. Terbe István

Budapest, 2006

A doktori iskola

megnevezése: Interdiszciplináris (1. Természettudományok /1.5. Biológiai tudományok/, 4. Agrártudományok /4.1. Növénytermesztési és kertészeti tudományok) Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Papp János
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

Témavezető: Dr. Terbe István
tanszékvezető egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Zöldség- és Gombatermesztési Tanszék

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

.....
Dr. Papp János
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
Dr. Terbe István
A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanács 2007. február 13-i ülésének határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BIRÁLÓ BIZOTTSÁG

Elnöke:

Papp János DSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Tagjai:

Dimény Judit CSc, Szent István Egyetem

Gaál Márta PhD, Budapesti Corvinus Egyetem

Kapitány József PhD, Fűszerpaprika Kutató-Fejlesztő Kht

Ombódi Attila PhD, Szent István Egyetem

Opponensek:

Hodossi Sándor DSc, Debreceni Egyetem

Bálint János CSc, Budapesti Corvinus Egyetem

Titkár:

Gaál Márta PhD, Budapesti Corvinus Egyetem

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. TALAJ NÉLKÜLI TERMESZTÉS	5
2.1.1. A talaj nélküli termesztés kialakulása	5
2.1.2. A talajnélküli termesztés jövője.....	7
2.1.3. A talajnélküli termesztés előnyei és hátrányai	7
2.1.3.1. Az izolált termesztés előnyei.....	8
2.1.3.2. Az izolált termesztés hátrányai	8
2.1.4. A talajnélküli termesztés csoportosítása	9
2.2. A KÖZETGYAPOT, MINT A VÍZKULTÚRÁS TERMESZTÉS KÖZEGE.....	12
2.2.1. A kőzetgyapot előállítása, tulajdonságai	12
2.2.2. A termesztésben használható kőzetgyapot termékek	13
2.2.2.1. Magvető kockák	14
2.2.2.2. Palántanevelő kockák	14
2.2.2.3. Termesztő táblák	14
2.3. A PAPRIKA HAJTATÁSA	15
2.3.1. A paprikahajtatus helyzete	15
2.3.2. A paprika hajtatusa kőzetgyapoton	19
2.3.2.1. Fajtaválasztás	19
2.3.2.2. Palántanevelés	19
2.3.2.3. Terület előkészítése, termesztés	20
2.3.2.4. Tápanyagutánpótlás.....	22
2.4. A PAPRIKA HAJTÁSRENDSZERE.....	24
2.4.1. A növekedési típusok termesztési vonatkozásai.....	25
2.4.1.1. Folytonos növekedésű fajták:.....	25
2.4.1.2. Determinált (csokros fajták):.....	26
2.5. A METSZÉS	26
2.5.1. A metszés célja	26
2.5.2. A metszés előnyei.....	26
2.5.3. A metszés hátrányai.....	27
2.5.4. A metszés kialakulása.....	27
2.5.6. A paprika metszési technológiájának kialakulása és eredményei napjainkig.....	28
2.5.7. A paprika metszése a gyakorlatban.....	35
2.5.7.1. A metszés gyakorlata	35
2.5.7.2. A terhelés szabályozása.....	36
2.5.7.3. Egyéb fitotechnikai munkák.....	37
2.5.8. A támrendszer.....	38
2.5.9. A szedés	39
2.6. A KÖZETGYAPOTOS PAPRIKAHAJTATÁS GAZDASÁGOSSÁGA	40
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	43
3. 1. ANYAG.....	43
3.1.1. A vizsgálat helye.....	43
3.1.1.1. A terület előkészítése	43
3.1.2. A vizsgálat anyaga	45
3.1.2.1. Fajtaleírások	45
3.2. MÓDSZER	49
3.2.1. Szaporítás.....	49
3.2.2. Ültetés.....	50

3.2.3. <i>Ápolási munkák</i>	51
3.2.3.1. <i>Öntözés, tápoldatozás</i>	51
3.2.3.2. <i>Szellőztetés</i>	52
3.2.3.3. <i>Párásítás</i>	52
3.2.3.4. <i>Növényvédelem</i>	52
3.2.4. <i>Metszés</i>	52
3.2.4.1. <i>Az egyszálas metszés</i>	52
3.2.4.2. <i>A kétszálas metszés</i>	53
3.2.4.3. <i>A Háromszálas metszés</i>	53
3.2.5. <i>A szedés és a vizsgált paraméterek</i>	55
3.2.6. <i>Gazdaságossági számítások</i>	56
4. EREDMÉNYEK	58
4.1. <i>EREDMÉNYEK 2002</i>	59
4.1.1. <i>A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2002-ben</i>	59
4.1.2. <i>A termés minőségi megoszlása 2002-ben</i>	62
4.1.3. <i>A terméslefutás grafikus ábrázolása 2002-ben</i>	64
4.2. <i>EREDMÉNYEK 2003</i>	69
4.2.1. <i>A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2003-ban</i>	69
4.2.2. <i>A termés minőségi megoszlása 2003-ban</i>	73
4.2.3. <i>A terméslefutás grafikus ábrázolása 2003-ban</i>	76
4.3. <i>EREDMÉNYEK 2004</i>	82
4.3.1. <i>A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2004-ben</i>	82
4.3.2. <i>A termés minőségi megoszlása 2004-ben</i>	87
4.3.3. <i>A terméslefutás grafikus ábrázolása 2004-ben</i>	90
4.4. <i>GAZDASÁGOSSÁGI SZÁMÍTÁSOK</i>	96
4.4.1. <i>2002-es eredmények</i>	96
4.4.2. <i>2003-as eredmények</i>	98
4.4.3. <i>2004-es eredmények</i>	100
5. KÖVETKEZTETÉSEK	103
5.1. <i>A VIZSGÁLT FAJTÁK EGYENKÉNTI ÉRTÉKELÉSE</i>	103
5.1.1. <i>HRF fajta</i>	103
5.1.2. <i>Bajnok fajta</i>	105
5.1.3. <i>Danubia fajta</i>	106
5.1.4. <i>Kaméleon fajta</i>	107
5.1.5. <i>Century fajta</i>	108
5.1.6. <i>Hó fajta</i>	109
5.2. <i>A KÖZETGYAPOTOS TERMESZTÉSRE JAVASOLT FAJTÁK ÉS METSZÉSI TECHNOLÓGIÁK</i>	110
5.3. <i>ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK ÉS A GYAKORLAT SZÁMÁRA MEGFOGALMAZHATÓ AJÁNLÁSOK</i>	111
6. ÖSSZEFOGLALÁS	113
7. SUMMARY	115
ÁBRÁK JEGYZÉKE	116
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	117
MELLÉKLETEK	HIBA! A KÖNYVJELZŐ NEM LÉTEZIK.

1. BEVEZETÉS

Magyarországon a hajtatott növények közül a legfontosabb a paprika, az egész termelési érték 50 %-át adja. Napjainkban megközelítőleg 2.000-2.500 hektáron hajtatnak paprikát, ebből a kőzetgyapotos termesztés 50-60 hektár közé tehető. Nagy munkaerő igénye miatt termesztése elsősorban kisvállalkozások és családi gazdaságok keretein belül folyik, amelyek zömének mérete 1.000 és 3.000 m² között változik, néhány termesztő üzem (pl.: Szentesi Árpád Agrár Rt., Flóratom kft.) azonban jóval nagyobb területen foglalkozik a paprika hajtatásával.

Az Európai Unióban a paprika fogyasztása rohamosan növekszik, és várhatóan ez a tendencia a következő években is változatlan marad. Hazánk ehhez csak kis mértékben járul hozzá. A tagországok közül Hollandia és Spanyolország nettó exportőr, vagyis több paprikát exportálnak, mint vásárolnak. A globalizáció és az új fogyasztási szokások megjelenésével olyan termékek is keresetté váltak az európai piacokon, mint a fehér paprika, mely korábban csak a kelet-európai piacok szereplője volt. Nagy jelentőségű továbbá, hogy az Európai Unióban a zöldségtermelés nem esik kvóta alá, éppen ezért az exportban egyre nagyobb szerephez juthat a fehér paprika „hungaricum” jellegű sajátos megjelenésével és minőségével.

A termelés struktúrája ugyancsak át fog alakulni. A magas fűtési költségek miatt az igen korai és korai termesztési módok visszaszorulnak, illetve csak a már meglévő nagyobb termelők (pl.: Árpád Agrár Rt.) lesznek képesek ezeket a termelési technológiákat tovább alkalmazni. Magas fűtési szintet elsősorban ott tudnak tartani, ahol lehetőség lesz egyéb, olcsóbb természeti energiaforrások (pl.: termálvíz) felhasználására is. A talajos termesztés is veszít jelentőségéből, elsősorban a talajok elfertőződése és az ebből adódó alacsonyabb termésátlagok miatt, ennek következtében tovább fog növekedni a kőzetgyapotos termesztőfelület aránya. Az új technológiák és az egyre élesebb verseny újabb feladatok elé állítják majd a zöldségtermesztő kertészeket. Olyan döntéseket kell hozniuk, amely a termesztést hosszú évekre meghatározhatja.

A termesztőnek mérlegelnie kell, hogy fehér húsú paprikafajták esetén milyen termesztési feltételek (fűtési szint) mellett tud termelni, és adottságai milyen fajta termesztését teszik gazdaságossá. Meg kell találnia azt a pontot, ahol a növény a legtöbb és legjobb minőségű termést adja, ugyanakkor figyelembe kell vennie a technológia egyes elemeinek nagyobb költség-, illetve munkaerő vonzatát. Ilyen a metszés is. A különböző metszési technológiáknak nem ugyanazok a költségei, nagyobb szakértelmet is igényelnek mint a hagyományos eljárások és egyes kutatók szerint a koraiságot is csökkenthetik. Ezt ellensúlyozza a nagyobb térállásból adódó kisebb palántaszükséglet, ami 1-2 palántával is kevesebb lehet négyzetméterenként.

A paprikahajtató kertészek az eddigiekben (támrendszeres, metszett állományt figyelembe véve) gyakorlatilag csak tapasztalati úton, a talajos termesztési eredmények alapján

módszeres metszési kísérletek nélkül termesztettek paprikát kőzetgyapoton. Az elfogadható termelési eredmények miatt nem látták szükségét kísérletesen igazolni, keresni a legalkalmasabb fajtát és a fajtához a legjobb metszési módszert. A szakkönyvek, különböző publikációk és az e témakörben rendezett szakmai tanácskozások elsősorban Hollandiából átvett tápoldatozási és metszési gyakorlatot írnak le, illetve népszerűsítenek.

Dolgozatom fő célkitűzése ezért, hogy a kőzetgyapotos termesztésben elterjedt fehérhúsú fajtákhoz megtaláljam azt a metszésmodot, ami az adott fajtánál a legeredményesebb termesztést teszi lehetővé.

- Ezen belül kidolgozni a kőzetgyapotos paprikatermesztésben alkalmazható paprikafajták metszésmodjainak vizsgálati módszerét.
- Teljesítményvizsgálatok alapján kőzetgyapotos termesztésben értékelni az adott időszakban a különböző tulajdonságokkal rendelkező fehérhúsú hibrid paprikafajtákat.
- Minden évben gazdaságossági szempontból is megvizsgálni az eredményeket, hogy ki tudjam választani minden fajta esetén a leghatékonyabb metszési módszert.
- Az eredmények alapján pedig ajánlásokat megfogalmazni a termesztők részére a fajtákkal kapcsolatban.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Talaj nélküli termesztés

2.1.1. A talaj nélküli termesztés kialakulása

Az első írásos emlékek a talaj nélküli termesztési módokról több mint 2000 évesek. Számos régi rajz és hieroglifa emlékezik meg az aztékok, a kínaiak vagy az egyiptomiak vízben történő termesztéséről. Később az 1. században Görögországban már különböző botanikai és tápanyag utánpótlási kísérleteket is végeztek. Az első tudományos kísérletekre azonban csak az 1600-as évek elején Belgiumban került sor. A kutatók fűzfával végzett kísérleteikkel bebizonyították, hogy a növény tápanyagokat vesz föl a vízből (RESH, 1998).

A 17.-18. században aztán számos kutató folytatott további vízkultúrák kísérleteket. KOVÁCS (2000) és RESH (1998) a következő kutatókat említi: MALPHIGI 1670 táján már megállapította, hogy a föld anyagai átalakulnak mielőtt beépülnek a növény testébe. Komolyabb eredményeket azonban csak a laboratóriumi technológia fejlődésével az 1800-as években értek el a kutatók. 1804-ben DE SAUSSURE kísérleteivel bebizonyította, hogy a növények a talajból, vízből és a levegőből különböző elemeket vesznek fel, később BOUSSINGAULT (1851) is igazolta ezt a feltevését. BOUSSINGAULT homokon, kvarcon és faszénen végezte kísérleteit és végül megállapította, hogy a növénynek feltétlenül szüksége van vízre, melynek segítségével felveheti a tápelemeket, ugyanakkor a levegő szén-dioxidja is elengedhetetlen. Kísérletei alapján azt állította, hogy a növény nitrogénen kívül még számos más elemet is tartalmaz (BLANC, 1985). LIEBIG ekkor fogalmazta meg, hogy a növények tápanyagforrását kizárólag a szerves természet nyújtja, SACHS ÉS KNOPP (1857) a növények nevelésére alkalmas sóoldatokról írtak. A 19. század végére a még fejlettebb laboratóriumi vizsgálatoknak köszönhetően a makro- és mezoelemek után a mikroelemek (Vas, Mangán, Bór, Cink, Réz, Molibdén) szerepét is elkezdték vizsgálni (RESH, 1998).

A XX. század elejére világossá vált, hogy a növényeknek a fejlődésükhöz nincs feltétlenül szükségük talajra, amennyiben biztosítjuk számukra az optimális környezeti feltételeket, tápanyag-összetételt, tápanyag-koncentrációt, valamint a gyökerek megfelelő oxigénellátását. Az 1910-es 20-as és 30-as években sok kutató foglalkozott a témakörrel Európában és a tengerentúlon is. KOVÁCS 2000-ben az alábbiakat említi: TOTTINGHAM (1914), SHIVE (1915), HOAGLAND (1919), GERICKE (1930), TRELEASE (1933), ARNON (1938), és ROBBINS (1946).

Jelentős fejlődés volt a talajnélküli termesztésben, amikor a második világháborúban az amerikai katonák zöldségellátásának biztosítására hidrokultúrás telepeket létesítettek a Csendes-óceáni Wake, illetve az Atlanti-óceáni Ascension-szigeteken (NAGY, 1968). A kezdeti sikereken felbuzdulva az amerikai hadsereg a világháború után egy több mint 22 hektáros projektet indított el Chofu szigetén Japánban (RESH, 1998).

Ezután több országban kezdődtek meg a kutatások (Szovjetunióban, Iránban, Japánban, Lengyelországban, Magyarországon) és új technológiák jelentek meg (pl. NFT, közetgyapot, aeropónia). A módszer korszerű üzemi elterjedése 1972-ben Hollandiában kezdődött. A fejlődés attól kezdve rohamos volt. Három év múlva 5 hektáron, 1981-ben pedig már több mint 200 hektáron folyt tápoldatos termesztés Hollandiában. Napjainkra gyakorlatilag a holland paprika, paradicsom és kígyóuborka termesztése teljes egészében ilyen technológiával történik. Az Európai Unió országában több mint 10 000, a világon minimum 20 000 hektáron folyik talajnélküli termesztés (1. táblázat).

1. táblázat: Talaj nélküli hajtatófelületek a világ országaiban (ha).

Ország	Felület (ha)
Hollandia	5 500
Spanyolország	2 000
Anglia	1 700
Japán	1 500
Izrael	1 200
Belgium	1 000
Franciaország	1 000
Kanada	400
USA	240
Magyarország	180

(KOVÁCS, 2005; RESH, 1998)

Magyarországon 1959-ben Somos irányításával indultak meg az első hidrokultúrás kísérletek. A sikerek azonban várattak magukra. A 70-es és 80-as években a kísérletek sikerének ellenére nem tudott elterjedni a technológia, mivel nem voltak meg a megfelelő technikai és műszaki feltételek az országban.

Az első üzemi termesztés végül 1995-ben kezdődött egy hektáron. 1999-re a kőgyapoton termesztett zöldségnövények felülete már elérte a 85 hektárt (35 ha dísnövény), azóta a területi növekedés folyamatos, 2002-ben becslések szerint a fenti két érték 120 illetve 60 ha körül

állandósult (KOVÁCS, 2000). A termesztési terület becslések szerint 5-10 év múlva elérheti a 300-500 hektárt is.

A talajnélküli termesztésben a legnagyobb részt Hollandia képviseli, de jelentős növekedés tapasztalható Európa más részein is (IMRE, 1993). Az utóbbi években Németországban is nőtt a hidrokultúrás paprikatermesztés aránya. Itt egy 2004-ben lezárult kísérletsorozat eredményeként kimutatták, hogy a kőzetgyapoton való termesztés és a magas színvonalú tápanyagellátás 6 kg/m^2 terméstoppletet eredményez (HEUBERGER et al., 2004).

2.1.2. A talajnélküli termesztés jövője

A talajnélküli termesztés tudománya igen fiatal, üzemi szinten még csak 50 éve használják ezt a technológiát. A kutatók folyamatos munkájának köszönhetően napjainkban is dinamikusán fejlődik. Az elmúlt évtizedben is számos újítás került bevezetésre, mint a CO_2 adagolás, automata klímaszabályozás, mesterséges megvilágítás, és a növények teljes körű megfigyelése termesztési szinten is (növényhőmérséklet, tápanyag felhasználás, párologtatás, stb.).

A jövőben számos problémára jelenthet megoldást ez a technológia, különösen ott, ahol kevés a művelhető terület, vagy igen nagy a népsűrűség. Sivatos területeken is jól alkalmazható, csak vízre van szükség, melyre kiválóan alkalmas a tengervizek sómentesítése után nyert tiszta víz. Így a talaj nélküli termesztés megoldást jelenthet a „Harmadik Világ” élelmezési problémáira is (SAVAGE, 1985).

A technológia egyes esetekben jól kombinálható erőművek, ipari létesítmények és termál kutak által kibocsátott hulladékvizekkel is. A természetölétesítmények fűtésére és kezelés után tápoldatozásra is alkalmasak lehetnek ezek a vizek.

A távoli jövőben pedig ez lehet az a technológia, amely megoldhatja a hosszabb űrutazások és űrbázisokon történő élelemellátást. Erre is számos kísérletet folytatnak az Egyesült Államokban (RESH, 1998).

2.1.3. A talajnélküli termesztés előnyei és hátrányai

A talajnélküli termesztésnek már számos előnyös tulajdonságát leírták. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy ez a termesztési technológia sok új elemet és nehézséget tartogat a kertészek számára.

2.1.3.1. Az izolált termesztés előnyei

(TARJÁNYINÉ, 1980; RESH, 1998; KOVÁCS, 2000):

- a termesztéshez nem szükséges jó minőségű talaj, így olyan körzetekben is lehetőség nyílik a termesztésre, ahol rossz a talaj minősége,
- nem igényli az egyre nehezebben beszerezhető szerves trágyát,
- valamennyi talajápolással kapcsolatos munka elmarad,
- az automatizálás és gépesítés következtében csökken a munkaerő-igény,
- kizárt vagy minimális a talajból adódó fertőzés veszélye,
- az egyes környezeti tényezők a növények igényének megfelelően pontosabban szabályozhatók
- kevesebb stressz éri a növényt,
- könnyebben és olcsóbban biztosítható a gyökér és környezete számára az optimális hőmérséklet,
- könnyebben biztosítható az optimális víz- és tápanyag-ellátottság a növény számára,
- korábbi érést eredményez,
- jobb a termés minősége, és magasabb az elérhető termésátlag,
- az előállított termés mentes a káros anyagoktól.

2.1.3.2. Az izolált termesztés hátrányai

(TARJÁNYINÉ, 1980; KOVÁCS, 2005):

- a megvalósítás többletberuházást igényel,
- kis puffertoló képességű rendszerek → kicsi a hibázási lehetőség, ezért
- rendkívül nagy technológiai fegyelem szükséges,
- alapfeltétel az igen jó minőségű víz, ami nem mindenhol áll rendelkezésre,
- speciális szakértelmet követel,
- az elhasznált gyökérrögzítő közegek környezetkímélő megsemmisítése drága, és Magyarországon még nem megoldott,
- jól szervezett, gyors szaktanácsadó és szervizhálózatra van szükség,
- fogyasztói ellenérzések,
- nem lehet biotermék.

2.1.4. A talajnélküli termesztés csoportosítása

A hidrokultúra olyan növénytermesztési technológia, mely során a növények tápoldatban növekednek, függetlenül attól, hogy van támasztóközeg vagy nincs (JENSEN - COLLINS, 1991). Ebből adódóan a csoportosítás alapját a termesztésre felhasznált közegek képezik.

A talaj nélküli termesztésnek számtalan módja terjedt el. Nem csak a gyökérrögző közegek tekintetében van különbség, de többféle technikája terjedt el a tápanyagok kijuttatásának és a növények elhelyezésének. TERBE (1994) szerint ezek csoportosítása a következő:

I. Gyökérrögző anyagok szerinti csoportosítás

- természetes anyagok:
 - természetes szerves anyagok (fakéreg, tőzeg, szalma stb.),
 - természetes szervesetlen anyagok (homok, perlit, keramzit, kohósalak, zeolit, kőgyapot, kavics, stb.),
- mesterséges anyagok (polistírol golyók, hygromull, PVC-rácsok stb.).

II. Növények elhelyezése

- függőleges,
- vízszintes,
- lépcsőzetes.

III. A közeget tartó edény alakja szerinti csoportosítás

- konténeres,
- medencés,
- csatornaszerű (vályús),
- tálcás.

IV. A közeget tartó edény anyaga szerinti csoportosítás

- lágy műanyag konténer (fóliakonténer),
- kemény műanyag konténer (cserép, dobozkonténer),
- beton,
- üveg stb.

V. A tápanyagok kijuttatása szerinti csoportosítás

- tápoldat,
- tápfilm,
- tápköd,
- csepegtető,

- áramoltatásos,
- árasztásos,
- süllyesztéses,
- esőztető, stb.

KOVÁCS (1994, 2000) szerint a talaj nélküli termesztésnek többféle változata alakult ki az idők során. Az egyik csoportosítási forma, amelyet ő is leír a gyökerek és környezetük alapján történik. Így három csoportot alakított ki:

Hidropónia (vízkultúra):

A vízkultúras termesztés olyan zárt rendszer, ahol a gyökerek között a tápoldat szabadon áramlik, gyökérrögzítő közeg nincs, vagy elenyésző, a gyökerek néhány milliméter vastagságú tápoldatba merülnek. Az eljárások közül a legismertebb az NFT (Nutrient Film Technology), melynek az a lényege, hogy a tápoldat egy zárt csatornában folyik, ahová tápkockás palántákat később helyezik. A gyökerek így szabadon fejlődnek és kitöltik a rendelkezésre álló csatorna teljes terjedelmét. A tápoldat adagolása a gravitáció elvén működik, ehhez a csatorna 1 %-os lejtésére van szükség.

A technológia nagy előnye, hogy nincs gyökérrögzítő közeg, nincs bonyolult vízelosztó és kijuttató rendszer, ami meghibásodna. Már számos kutató mutatott rá a technológia előnyeire. ABOU –HADID, A.F. és társai 1991-ben Angliában paprikával végzett kísérletei során magasabb termést ért el NFT technológiával mint kőzetgyapoton. Költségelemzéséből ugyanakkor az is bebizonyosodott, hogy a termesztés is jóval olcsóbb az NFT esetében. SCWARZ, D.F. – SCHRÖDER, G. – KUCHENBUCH, R, 1996-ban paradicsommal végeztek kísérleteket zárt NFT-rendszerben. Vizsgálatukból egyértelművé vált az a tény is, hogy a terméseredmények nem, vagy csak igen kis mértékben maradnak el a kőzetgyapotos termesztésben tapasztaltakkal. Ugyanerre a megállapításra jutott DREWS és RENNERT is, akik 1992-ben az NFT technológiát összekötve intenzív haltenyésztő egységgel egy zárt termesztőrendszert alakított ki. A kísérlet végén a halaknál tapasztalt megfelelő tömeggyarapodás mellett (1200 g) még több mint 37 kg uborkát és 21 kg paradicsomot szedtek négyzetméterenként. PAPADOPULOS, A.P. – PARARAJASHINGHAM, S. – KHOSLA, S. paprikánál igazolta 2003-ban az NFT- technológia alkalmazhatóságát.

Agregátpónia (támasztóközeg-kultúra):

Ide azok a technológiák tartoznak, amelyeknél a gyökereket valamilyen, általában szervetlen, vagy szerves eredetű anyaggal rögzítik (pl. kőzetgyapotos hajtás). Ma talán ez a leggyakrabban alkalmazott termesztési eljárás a talaj nélküli termesztésnél.

Először azokat a módokat érdemes áttekinteni, amelyek átmenetet képeznek a hidropónika és az agregátpónika között. Ennek oka, hogy alig található termesztő közeg, illetve nem tekinthető igazán gyökérrögzítő közegnek.

Ilyen termesztési változat az „Aquaponic” rendszer, amelynek lényege, hogy lejtős területen helyezik el a növényeket, amelyet poliakrilamidból készült vékony anyaggal takarnak le, ez alatt szivárog a tápoldat.

Ehhez nagyon hasonló eljárásról számol be több kutató is a „PPH” (Plant Plane Hydroponic) esetében. A módszer lényege, hogy két fóliaréteg között található egy vékony flíz (fátyolfólia) réteg. Általában a felső fólia fehér színű, ennek szerepe a téli időszakban a fény visszatükrözése, amelyet a növények részben hasznosítani tudnak. A fehér fólia nyáron megakadályozza, hogy a növények gyökerei túlzottan felmelegedjenek (KOVÁCS, 2000). SCHRÖDER, G. – SCHWARZ, D.F. – KUCHENBUCH, R. 1995-ben végzett kísérletei során PPH rendszerben termesztett paradicsom esetében ugyanakkora termésátlagokat értek el mint az NFT és a kőzetgyapotos technológiánál.

A gyökérrögzítéshez használt anyagokat négy fő csoportra osztja KOVÁCS (2000). Más kutatók publikációiban is hasonló csoportosítással találkozhatunk (PENNINGSFELS - KURZMANN, 1966; KRUG, 1991; ELLIS, 2002; PRASAD - KUMAR, 2000; SAVVAS - PASSAM, 2002):

- Természetes szerves anyagok: tőzeg, kókuszrost, szalma, fakéreg, rizspelyva, faforgács, stb.
- Természetes szervesetlen anyagok: homok, kavics, bazalt zúzalék, zeolit, vulkáni tuífa, habkő, stb.
- Természetes anyagokból gyártottak: perlit, kőzetgyapot, üveggyapot, vermikulit, égetett agyaggranulátum, stb.
- Szintetikus anyagokból gyártottak: poliuretán hab (agrofoam), oázis, biolaston, styroplast, stb.

A gyökérrögzítő anyagoknak a fő feladatuk, hogy a növények gyökerei számára optimális feltételeket nyújtsanak az ideális víz- és tápanyagfelvétel érdekében. A talajhelyettesítő, gyökérrögzítő anyagoknak mind a fizikai, mind a kémiai tulajdonságokat tekintve ideális körülményeket kell biztosítaniuk a növényi gyökerek fejlődéséhez.

A jó közegről elmondható, hogy tartós a szerkezete, semleges a kémhatása, jó a víz- és levegőmegtartó képessége, de azt a növény számára könnyen átadja. Mindenféle kór- és kártevőtől mentes, a növényre és emberre nézve káros anyagokat nem tartalmaz. Kémiaileg indifferens, azaz nem köt meg és nem is ad le a tápoldatnak különféle ionokat, lehetőség szerint több kultúra is termesztethető rajta egymás után, környezetkímélő módon megsemmisíthető vagy újrafelhasználható és végül, de nem utolsósorban olcsó.

Bármely technológiáról legyen is szó, a növények által fel nem használt tápoldatot vagy visszaáramoltatják a rendszerbe, vagy újrafelhasználás nélkül elvezetik. Ez alapján beszélhetünk zárt, illetve nyílt rendszerről. A nyílt rendszer környezetvédelmi szempontból káros, ezért a fejlett nyugat-európai országokban már tiltott módszer (KOVÁCS, 2000).

Aeropóniás rendszer (tápködkultúra):

A gyökerek zárt rendszerben a levegőben lógnak, és innen veszik fel a tápoldatot, amelyet tápköd formájában juttatnak a légtérbe. A módszert már a 20. század elején leírták, ennek ellenére a gyakorlati termesztésben nem terjedt el. Olaszországban főleg salátatermesztésben alkalmazták (VINCENZONI, 1976). Laboratóriumi körülmények között ma is igen közkedvelt módszer a növények tanulmányozásában (RESH, 1998).

2.2. A kőzetgyapot, mint a vízkultúrák termesztés közege

A nagyobb hozamú, munka- és energiatakarékos technológiák kialakulása új, a növények számára optimális közegek meghonosodását eredményezte a kertészeti termesztésben.

1969-ben Dániából indult hódító útjára a kőzetgyapotos technológia (BIJL, 1990), melyet a köznyelv emiatt *Grodanos* termesztésnek is nevez. A *Grodan* ma is az egyik legismertebb kertészeti kőzetgyapot-termékeket gyártó és forgalmazó dán cég.

Napjainkra ez a termesztési mód az egyik legnagyobb felületen alkalmazott talaj nélküli termesztéstechnológia. Csak Hollandiában több mint 2000 hektáron termesztenek ezzel a módszerrel. A technológia további fejlesztésével számos magyarországi és külföldi cég és kutató is foglalkozik.

2.2.1. A kőzetgyapot előállítása, tulajdonságai

A kőgyapotot különböző kőzetek (bazalt, mészkő, kocsz 4:1:1 arányú keveréke) megolvasztásával állítják elő. Az olvasztás 1500 - 1600 °C - on történik, az így készült olvadékból levegőáram segítségével szálakat húznak (NELSON, 1998). A szálak megfelelő szerkezetét és nedvszívóképességét műgyantás kezeléssel és préssel biztosítják.

A magas gyártási hőmérséklet biztosítja, hogy a közeg teljesen steril, nem tartalmaz sem kórokozókat, sem kártevőket. Alkotóelemei szervesen anyagok, amelyek nem kötik le a tápelemeket (2. táblázat).

2. táblázat: A kőzetgyapot összetétele.

Összetevő	Mennyisége
Szilícium-dioxid	45 %
Alumínium-oxid	15 %
Kalcium-oxid	15 %
Magnézium-oxid	10 %
Vas-oxid	10 %
Egyéb oxidok	5 %

(RESH, 1998)

A termékek tartalmazhatnak kis mennyiségben kalciumot, magnéziumot, vasat, mangánt, rezet és cinket. A kutatók bebizonyították, hogy ezek a növények számára nem, vagy csak nagyon nehezen felvehető formában vannak jelen (RUPP - DUDLEY, 1988). A közeg ugyanakkor a termesztés során biztosítja a tápanyagok magas fokú szabályozhatóságát, mivel a tápelemek állandóan felvehető formában vannak jelen a közegben.

A kőgyapotban a szálak térfogata 4-8 %, a pórustérfogat 92-96 %. A kapilláris pórusok egy része vékony, más része vastag kapilláris. A vékony kapillárisok telítődnek vízzel, a többi nem képes megtartani a vízoszlopot, és abban mindig levegő van (SZŐRINÉ, 1999/a). Minél több a vékony kapilláris annál „vizesebb” a kőzetgyapot, ami nehezíti termesztés irányíthatóságát. Ez a porózus szerkezet biztosítja, hogy a kőzetgyapotban megfelelő mennyiségű levegő álljon rendelkezésre a gyökérszövet fejlődéséhez. A termesztés folyamán a növény igényeihez igazodva a közeg nedvességtartalma így könnyen szabályozható 50-85 % között.

A közeg pH-ja 7,0 és 8,5 között van, de ez nem befolyásolja a növények tápanyagfelvételét, mivel a tábla már az első tápoldatozáskor hozzáigazodik a tápoldat pH-hoz ami általában 5,5 és 6,0 között ingadozik (NELSON, 1998).

A kőzetgyapot szálak elhelyezkedése függőleges, vagy vízszintes. Ez termékenként változó lehet. A függőleges szerkezet előnye, hogy szárazabb, így gyorsabb gyökérfejlődést biztosít. A kőzetgyapot szerkezetének köszönhetően általában csak egy, maximum két évig használható. Az első év után már szerkezeti tulajdonságai romlanak, ezért általában a második termesztési ciklusban alacsonyabb termésátlagokra számíthatunk.

2.2.2. A termesztésben használható kőzetgyapot termékek

Az előző fejezetben már említett *Grodan* cég kínálata alapján mutatom be a zöldségtermesztésben és ezen belül a paprikahajtásban alkalmazható kőzetgyapot termékeket.

A piacon más gyártók is jelen vannak (pl.: *Pargro*), termékeik többnyire megegyeznek az itt felsorolt különböző szaporító kockákkal és táblákkal.

2.2.2.1. Magvető kockák

Az *AO kockákat* magvetéshez és dugványozáshoz különböző méretben készítik. Az egyes kockák a felső végükön összekapcsolódnak, így egy 500×250 mm-es táblát alkotnak. Alul szétválnak, így biztosítva az optimális levegőmozgást. Függőleges szálszerkezetük elősegíti a gyökerek gyors növekedését (3. táblázat).

Az *SBS kockák* dugványok és mikroszaporított növények gyökereztetésére alkalmasak. A kockák egyenként állnak, 525×310×30 mm-es tálcákban, amelyek könnyen mozdíthatók és szállíthatók.

3. táblázat: A magvető kockák adatai.

Elnevezés	Méret (mm)	db/tábla	A mélyedés mérete (mm)	db/doboz
AO 25/40	25×25×40	200	10/10	6 000
AO 36/40	36×36×40	98	6/15, 10/10, 15/15	2 940
SBS 25/150	25×25×40	150	6/15, 8/20	2 700
SBS 36/77	36×36×40	77	6/15, 8/20	1 386

(SZŐRINÉ, 1998/a/b)

2.2.2.2. Palántanevelő kockák

Felhasználásuk a közvetlen magvetéstől, és a magoncok felnevelésétől a termesztő táblára való ültetésig terjed. A kockákat UV sugárzásnak ellenálló fóliával borítják, alsó részük kialakítása a felesleges víz elvezetését szolgálja (4. táblázat).

4. táblázat: A palántanevelő kockák adatai.

Elnevezés	Méret (mm)	A mélyedés mérete (mm)	db/doboz
DM 4	75×75×65	20/15, 42/40	384
DM 5,4 G	85×85×75	20/15, 25/40, 42/40	245
DM 6,5 G	100×100×65	20/15, 25/40, 42/40	216

(SZŐRINÉ, 1998/a/b)

2.2.2.3. Termesztő táblák

Ezeken folyik a termesztés. Több méretben kaphatók: hosszuk 900, 1000, vagy 1200 mm, szélességük 100-300 mm, vastagságuk 75-100 mm. Csomagolva és anélkül is

beszerezhető. Kiválasztásánál figyelembe kell venni a növények igényeit, a termesztés tervezett hosszát és a gazdasági műszaki hátteret. Német tapasztalatok szerint a kőzetgyapoton történő termesztésnél legalább 1 liter közeg szükséges növényenként (BÖHME, 1990).

Alapvetően két különböző szerkezetű tábla létezik, amelyek 1-, 2, egyes esetekben több évig felhasználhatóak.

Classic típus: egyöntetű, vízszintes szálelrendezésű tábla, amelyet elsősorban zöldségtermesztéshez illetve 1- vagy 2 éves dísznövénytermesztéshez javasolnak. Speciális vízszintes szálszerkezete lehetővé teszi, hogy a növények gyökere gyorsan fejlődjön. A víz és tápanyag eloszlása egyenletes, ez segíti a növények gyors növekedését.

Master típus: A tábla szerkezete változó, a szálak sűrűsége a felső részben nagyobb, így a vízgazdálkodása és a tápoldat eloszlása jobb. A karógyökeret fejlesztő növényeket ez a sűrűbb szerkezet arra ösztönzi, hogy a tábla egészét használják ki gyökereik kifejlésére. Kiváló rostminősége biztosítja a tábla hosszabb élettartamát. Ezáltal több éven át is használható.

A paprikahajtásban elsősorban a 1000×150×75 mm-es *Classic*, vagy *Master* táblát használják.

Hazánkban a termesztő táblákat elsősorban a költségek csökkentése érdekében két, esetleg több évig használják. Az újból használt táblák nedvességtartalma, EC értéke igen különböző lehet, ennek oka az öntözőrendszer működésének esetleges egyenetlensége, illetve az előző növényállomány fejlettségének heterogenitása. Az egységesnek tűnő állományban is előfordulhatnak eltérések, ezeket az új ültetés előtt korrigálni kell (SZÖRINÉ, 1999/b/c).

2.3. A paprika hajtása

Ebben a fejezetben a paprikahajtás általános helyzetének bemutatása után kizárólag a kőzetgyapotos hajtási technológia sajátosságait mutatom be, kiemelve azokat a termesztéstechnológiai elemeket, amelyek a „hagyományos” termesztéstől eltérőek. A metszéssel és fitotechnikai munkákkal kapcsolatos irodalmi áttekintés külön részben kerülnek bemutatásra.

2.3.1. A paprikahajtás helyzete

Az elmúlt évtizedekben jelentősen nőtt a paprika termesztési felülete világviszonylatban. A 2001. évi 21,3 millió tonnával szemben 2003-ban 23,2 millió tonna termett. Ebben az

időszakban Európa termés mennyisége 2,7-2,9 millió tonna, amelyből az EU tagországok 2 millió tonnával részesedtek. (TÉGLA, DEME, BALOGH, 2006). A legtöbb paprikát (szabadföldi is) termeszto ország: Kína és Nigéria (YAMAGUCHI, 1983; ZATYKÓ, 1994). Mindkét országban igen kicsik a termésátlagok, többségükben apró méretű paprikát termelnek. Az említettek mellett jelentős paprikatermesztéssel bír Spanyolország, Hollandia, Olaszországot valamint az észak-afrikai térségben Marokkó, Algéria, Jordánia és Egyiptom. A legmagasabb termesztesi színvonalat hajtásban Hollandia, szabadföldön pedig Olaszország és az Egyesült Államok képviseli. Hollandiában 10 hónapig tartó hajtással 20-25 kg/m² termést takarítanak be, így egész évben szállítanak a világ piacaira. Olaszországban a szabadföldi országos termésátlag ma már 30 tonna/ha felett van, egyes termesztoek pedig elérik a 60-70 tonna/hektáros termésátlagokat is. Érdekes adat, hogy míg Spanyolországban 10.000 hektáron hajtják a paprikát, addig Hollandiában ez csak 1.200 ha (VAN SICKLE et al. 2005). A spanyolok elsősorban a téli és tavaszi időszakban tudnak szállítani - olcsóbb fóliás berendezéseikben, talajon, alacsonyabb termésátlaggal előállított -, de jó minőségű árut.

Az Európai Unióban a paprika 2 millió tonnányi évi termeléssel a legfontosabb zöldségfélék közé tartozik (BEHR, 1993). Az évi paprikafogyasztás Európában 2,5-3,5 kg/fő. Ez a mennyiség fokozatosan nő, és bár a döntő többséget sötétzöld *blocky* és *lamuyo* típusok teszik ki, a piac egyre több új változatot igényel. A csípős paprikát a dél-európai, ázsiai bevándorlók, vendégmunkások kedvelik, a fehér paprika növekvő fogyasztása pedig az egyértelmű magyar hatásnak tudható be (ZATYKÓ, 2000).

A globalizáció és az új fogyasztási szokások megjelenésével így olyan termékek is keresetté váltak az európai piacokon, mint a fehér paprika, mely korábban csak a kelet-európai piacok szereplője volt. Nagy jelentőségű továbbá, hogy az Európai Unióban a zöldségtermelés nem esik kvóta alá (HALMAI, 1995), éppen ezért az exportban nagyobb szerephez juthat a fehér paprika „hungaricum” jellegű sajátos megjelenésével és minőségével. Különösen fontos ez olyan nagy exportőr országokkal szemben, mint Spanyolország, ahol az Almériában termeszto 8.500 hektárnyi paprika 80 %-át export célra termeszto (RIMÓCZI, 2004). Az export növeléséhez azonban megfelelő termelői háttérre, minőségbiztosításra és igen ötletes marketingmunkára is szükség van (BÁLINT-JUHÁSZ, 2004).

A paprikahajtás Magyarországon az 1960-as évek közepétől indult fejlődésnek. Ekkor kerültek a piacra hajtásra alkalmas fajták, fejlődtek a hajtatóberendezések, új termesztoestechológiai módszereket dolgoztak ki, bevezették a nagy hatású műtrágyákat és öntözési rendszereket (csepegtető öntözés). Legjelentősebb technológiai elemek egyike a metszés, melynek segítségével irányítani tudjuk a növény generatív és vegetatív egyensúlyát.

A fentiek eredményeként az utóbbi évtizedben kb. 2000-2500 hektár fólia alatti, és kb. 50-60 hektár üvegházi paprika hajtatófelülettel rendelkezünk. Az ezen a területen megtermelt paprika mennyisége eléri a 170-180 ezer tonnát. A magyarországi fogyasztás hozzávetőleg 10 kg/fő-re tehető. Hajtásban a hazai termésátlag négyzetméterenként 6-15 kg, ami nagymértékben függ az alkalmazott technológiától és a hajtási időszaktól. (TÉGLA, DEME, BALOGH, 2006).

A magyarok más paprikatípusokat hajtának, mint Európa többi országában, vagy a világ más tájain. A magyar üzemek zöme (60 %) a fehér húsú, úgynevezett „Cecei” típusokat hajtja és nemcsak a hazai, de az exportpiacainkon is a fehér (vajszárga) fajtákat tudjuk eladni. Ezen kívül érdemes megemlíteni a Kárpát-medencére jellemző hegyes erős típusokat, a fehér *blocky* és a paradicsom alakú paprikát.

Az 5. táblázat alapján jól látható, hogy napjainkra Magyarországon a hajtított növények közül a legfontosabb a paprika, az egész termelési érték 50 %-át adja. A nagy munkaerő igénye miatt termesztése többnyire kisvállalkozások és családi gazdaságok keretein belül folyik (TÉGLA, 2001, 2003). A jövedelmezően termelő gazdaságok zömének mérete 1.000 és 3.000 m² között változik. Hazánkban mintegy 120 ha területen történik kőgyapotos zöldségtermesztés, ennek mintegy 45-50 %-a (55-60 ha) a paprikahajtató felület.

5. táblázat: A paprika termőterülete (ha) Magyarországon.

	1960	1980	1990	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Szabadföld	11000	7000	5500	4600	3800	4200	3500	3800	4300	3850	3400	3150	3100
Hajtítás	500	2000	2100	2100	2200	2250	2300	2350	2400	2380	2300	2160	2040

(MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2002-2004)

A MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS 2003-as tanulmányában a következőképpen írja le a Magyarországi paprikatermesztést és egyben javaslatot tesz a fejlődés elősegítésére is: Az étkezési paprika termőterülete az 1996-97. évi paprikasárgulásos betegség óta a szántóföldön folyamatosan csökken, ugyanakkor a borított felületek alatt folyamatosan nő. A fólia alatti termesztésben a termelés biztonsága és a termék minősége lényegesen javul. Az egységnyi területről betakarítható termésnövekedés pedig a magasabb ráfordításokat kompenzálja. Ezen túlmenően a hajtított áru piaci jelenléte lényegesen hosszabb ideig biztosítható. A magyar fehérhúsú paprika az európai piacokon, elsődlegesen a német nyelvterületen keresett cikk. A csatlakozás után az egységes belső piacon valamint a csatlakozásra váró környező országokban további lehetőségek nyílnak az eladások fokozására. Ennek érdekében a területek növelése mellett jelentősen javítani szükséges a minőséget és a

szállítási fegyelmet. Jó marketingmunkával 250-280 ezer tonna termék biztonsággal értékesíthető a fent említett piacokon.

A szabadföldi területek csökkenésével párhuzamosan a hajtató felületek növekedése nagyon fontos az ország számára. Csak így biztosítható a piacok által igényelt nagyobb termékmennyiség, jó minőség és hosszabb szállítási időszak.

A tanulmány szerint a paprika hajtató felület 800-1000 hektárral kell megnövelni. Ez csak nagylégterű korszerű berendezések beruházási támogatásával oldható meg. A területbővítésnél figyelembe kell venni a termálenergia használatát is. Ugyanakkor számolni kell a talajnélküli termesztés korlátozott mértékű terjedésével is.

Az egységes árukikészítés és árukonzentrálás érdekében a paprikatermesztés esetében is elengedhetetlen a korszerű logisztikai központok kialakítása.

A fehérpaprika hungarikum jellegének megőrzése érdekében fontos továbbá a hazai nemesítés megerősítése.

Az eltelt évek és az 5. táblázat adatai azonban sajnos nem a 2003-ban felvázolt jövőt mutatják. A szabadföldi területek csökkenésével a hajtatófelületek nem növekedtek, az utóbbi esztendőben gyenge visszaesés következett be. A 2004-es csatlakozás után nagyobb mennyiségű, főleg spanyol, holland és marokkói import paprika hatására a termesztés megtorpant, kis mértékben visszaesett. Nem sikerült kihasználni a termálenergia adta lehetőségeket sem, továbbra sincs egységes szabályozás és támogatási rendszer.

A már említett folyamatok miatt a termelés struktúrája ugyancsak átalakulóban van. A magas fűtési költségek miatt az igen korai és korai termesztési módok visszaszorulnak, illetve csak a már meglévő nagyobb termelők (pl.: Árpád Agrár Rt.) lesznek képesek ezeket a termelés technológiákat tovább alkalmazni. Magas fűtési szintet elsősorban ott tudnak tartani, ahol lehetőség lesz egyéb, olcsóbb természeti energiaforrások (pl.: termálvíz) felhasználására is. A talajos termesztés is veszít jelentőségéből, elsősorban a talajok elfertőződése és az ebből adódó alacsonyabb termésátlagok miatt. A kőzetgyapotos termesztőfelület ennek következtében tovább fog növekedni. Az új technológiák és az egyre élesebb verseny újabb feladatok elé állítják majd a zöldségtermesztő kertészeket. Olyan döntéseket kell hozniuk, amely a termesztést hosszú évekre meghatározhatja (Z.KISS – BÁLINT - JUHÁSZ, 2003).

2.3.2. A paprika hajtatása kőzetgyapoton

2.3.2.1. Fajtaválasztás

A paprika hajtatásának egyik legnehezebb kérdése a fajtaválasztás. A fajtákat különböző szempontok alapján választhatjuk, de a legfontosabb mindig a piac igénye. Csak ezután következhet a megfelelő termesztési időszak kiválasztása, amelyet a rendelkezésünkre álló berendezések és a termelésbe befektethető pénzösszeg nagyságának ismeretében (ZATYKÓ, 2000) határozunk meg. A különböző termesztési időszakokban más-más fajták termesztetők eredményesen, a fajtánként változó környezeti igényeknek megfelelően. TÚRI (1993/a) szerint a korai (tél végi-kora tavaszi) hajtásra elsősorban a hegyes, zöld típusúak, később már a nagy bogyójú, halványzöld, majd fehér fajták termesztése javasolható.

Egy-két évtizede általánosan elterjedt a folytonos növekedésű, hibridek használata a paprikahajtásban. A szülő fajták legkedvezőbb tulajdonságait egyesítve alakultak ki a hibrid paprikafajták, melyekbe a különböző vírusokkal (pl.: dohánymozaik), baktériumokkal szembeni tolerancia illetve rezisztencia építhető be, ez növeli a termesztés biztonságát.

A kőzetgyapotos paprikahajtásra a jelenleg használt fajták többsége alkalmas, csak arra kell figyelni, hogy az erősen generatív fajták EC -igénye alacsonyabb. Valamennyi kőzetgyapotos termesztésre való fajta esetében szinte kizárólagos követelmény azok magas rezisztenciafoka. Főleg a Dohány mozaik vírussal (TMV) szemben rezisztens fajták termesztése javasolt (GYÚRÓS - SZŐRINÉ, 2005).

2.3.2.2. Palántanevelés

A magvetés magvetőkockákba (pl.: *Grodan* AO 25/40) történik, melyet a kiszáradás elkerülése érdekében vermikulittal takarnak. Az első lomblevél megjelenése után tűzdelnek a tápoldattal feltöltött, 8,5×8,5×7,5 cm-es palántanevelő kockába. A kiültetés a vetés után 6-9 héttel történik.

A palántaneveléshez szükséges környezeti tényezők az 6-os számú táblázatban, az öntözéshez használt tápoldat összetétele a 8-as számú táblázatban látható.

6. táblázat: A paprika palántaneveléséhez szükséges környezeti tényezők.

Növekedési fázis	Hőmérséklet °C			EC mS/cm	pH
	Lég hőmérséklet		Közeg- hőmérséklet		
	Éjszaka	Nappal			
Magvetéstől 8 óráig	29	29	29	1,2	5,5
Magvetés után	23	23	23	1,2	5,5
Csírázás (7-9 nap)	25	27	23	2,1	5,5
Tűzdelés (21-25 nap)	24	22	22	2,0	5,5
Növekedés (szétrakásig)	22	21	22	2,0	5,8
Szétrakástól	22	21	22	2,2	6,0
Ültetéskor	22	21	21	2,2	6,0

(KOVÁCS, 1998)

2.3.2.3. Terület előkészítése, termesztés

A hajtatáshoz a termesztőlelésítmény talaját elegyengetik, és rá fehér fóliaborítást tesznek a jobb fénykihasználás érdekében. A hajtatáshoz a 100×15×7,5 cm-es termesztő táblát használják (a táblák 1-2 évig használhatók). Egy táblára -metszémódtól függően- 3, vagy 4 növényt ültetnek, úgy hogy az általános elrendezés szerint 3,5 növény jusson egy m² - re (SZÖRINÉ, 1999/b). A táblákat az ültetés előtt 1-2 nappal a megfelelő oldattal feltöltik (8. táblázat). A táblák hőmérséklete nem lehet magasabb 28 °C-nál. A téli hónapokban bimbós állapotú palánta, nyáron fiatalabb ültetése javasolt.

A kötözés az ültetéssel egy időben történhet. Az ültetés után fontos a levél-termés egyensúly beállítása. Ez történhet az első termések eltávolításával, az EC - érték beállításával (generatív fajtáknál alacsonyabb, vegetatív fajtáknál magasabb), és a hőmérséklet szabályozásával. Az ültetés után optimális hőmérsékleti értékeket a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: A paprika számára optimális hőmérsékleti értékek (°C) az ültetés után.

	1. hét	2. hét	3.-4. hét	4. hét után
Nappal	20-21	21-22	22-23	21-22
Éjszaka	21	22	23	19

(SZÖRINÉ, 1998/a/b)

A kőzetgyapotos termesztésben minden öntözés egyben tápoldatozást is jelent. A tápoldatot csak jó minőségű vízből szabad készíteni. Ha az öntözővíz nátrium tartalma több mint 60 mg/l, klór tartalma több mint 50 mg/l, karbonát tartalma több mint 500 mg/l, és EC-je több mint 0,8, akkor a paprika nem termesztendő kőzetgyapoton.

A modern növényházakban a paprika öntözését a csepegtető és a szórófejes öntözőberendezések kombinációjával oldják meg. A csepegtető berendezést a víz pótlására és a tápoldatok kijuttatására, a szórófejeket a légtér párásítására használják fel.

A csepegtető öntözés terjedésével kiemelt szerephez jut a víz minősége. TERBE (2000/a) kutatásai szerint a következő tényezők befolyásolják a víz minőségét:

Fizikai tényezők:

- az élettelen lebegő anyagok 100 mg/liter felett,
- a baktériumok 50.000 db/ml felett a csepegtető testek eltömődését okozzák.

Kémiai tényezők:

- EC érték: 0,5 mS/cm alatt I. minőségi, 1,5 mS/cm felett II. minőségi osztályú,
- Na^+ : 1,5 mgeé/l alatt I. minőségi, 3,0 mgeé/l felett II. minőségi osztályú,
- CL^- : 1,5 mgeé/l alatt I. minőségi, 3,0 mgeé/l felett II. minőségi osztályú,
- HCO_3^- : 5,0 mgeé/l alatt I. minőségi, 6,0 mgeé/l felett II. minőségi osztályú vízről van szó.

A vas (Fe^{++}) és a mangán (Mn^{++}) értéke 1 mg/l alatt az optimális.

Az öntözéshez a legtöbb esetben fúrt kutakból nyerik a vizet. Ha ez a víz nem kellően tiszta, akkor azt tisztítani kell. Erre különböző fizikai és kémiai (pl: fordított ozmózis) lehetőségek állnak rendelkezésünkre.

Az öntözés másik igen fontos kérdése a mennyiség. Ezt az állandóan változó környezeti feltételeken kívül a növény fejlettségi állapota határozza meg. A víz kijuttatása történhet ritkán, nagy dózisokban és sűrűn, kis adagokban.

A paprika öntözésnél ezeken kívül ügyelnünk kell a víz hőmérsékletére, valamint a szórófejes öntözésnél a kijuttatás időpontjára is.

A tápoldat mennyisége függ a kiültetés után eltelt időtől, és a környezeti tényezőktől. Eszerint ültetés után két hétig napi 2-3 öntözés javasolt, 150 ml/tő mennyiséggel. Később az öntözést a túlfolyáshoz igazítjuk, az egyszeri adag 80-150 ml/tő között változik.

Nagy hangsúlyt kell fektetni a tápanyagok pontos kijuttatására. Ezt a kőgyapotos termesztésben számítógép vezérlésű 3-9 tartályos tápoldatkeverő berendezések végzik, amelyek különböző érzékelőkkel (hőmérséklet, páratartalom, besugárzás) vannak ellátva és a beállított értékeknek megfelelően indítják az öntözéseket.

2.3.2.4. Tápanyagutánpótlás

Kimagasló eredményt csak úgy érhetünk el a paprikahajtásban, ha a kedvezőbb hőmérsékleti,- víz- és technológiai feltételek mellett a növények tápanyagellátását is magas szinten biztosítjuk (TERBE, 2000/a). Ehhez pontosan ismernünk kell a paprika tápanyagigényét és a tápanyag kijuttatásának megfelelő módozatait.

A paprika fajlagos tápanyagigénye 2,4 kg N, 0,9 kg P₂O₅ és 3,4 kg K₂O egy tonna termésre vonatkoztatva (TERBE, 1996/b, 1997). Ezeken az elemeken kívül a paprikának többféle mikroelemre (bór, mangán, réz, molibdén, cink, stb.) is szüksége van, melyek utánpótlása legalább annyira fontos, mint a makroelemeké.

A különböző tápelem igények ismerete nem elegendő a helyes tápanyagutánpótláshoz. Az elemek felvételét, felvehetőségét számos tényező különbözőképpen befolyásolhatja. A tápanyagok kémiai kötés-formái, a talaj kémhatása (pH-ja), humusztartalma, a talajhőmérséklet, a víz, mint oldószer mennyisége, a páratartalom, stb. fontos szerepet kapnak a felvehetőségben (TERBE, 1996/a). Ezen kívül ügyelni kell az elemek egymáshoz viszonyított arányára, az ionantagonizmus és a relatív tápelemhiány elkerülése miatt. TERBE (1980) szerint a tápelemek felvehetősége annál jobb, minél közelebb vannak a gyökerekhez, tehát fontos a jó közeg- (talaj) szerkezet és annak megóvása, valamint a tápanyagoknak a megfelelő mélységbe való kijuttatása.

Mindezen tényezők figyelembevételével kiszámolt tápanyagmennyiséget szilárd vagy oldott formában juttatjuk ki. A kedvező humusztartalom és talajszerkezet eléréshez szerves trágyát (istállótrágyát) dolgozunk a talajba, és ezen felül adjuk a kalkulált műtrágyát. Tápoldatos öntözésnél a perzselés elkerülése céljából csak híg (0,05-0,1 %-os) oldatot használunk. A tápoldat EC -értéke 2,5 mS/cm - nél nem lehet magasabb (ZATYKÓ, 2000).

A tápoldatozás szempontjából a termesztési időszak három szakaszra bontható (GYÚRÓS - SZŐRINÉ, 2005):

1. Ültetés utáni első három hét, amikor a gyökeresedés és a levél felületnövekedése következik be.
2. Erős hajtásnövekedés és termések érése (termesztés 4-6 hete között) és később, ha túl generatív, és vegetatív növekedést szeretnénk elérni (alap recept).
3. Termő időszak (erős terhelés).

A tápoldat összetételeket a 8. táblázat mutatja. A tápoldatozás gyakoriságát, az adagolt tápoldat mennyiségét és jellemzőit az ültetési időpont és a külső körülmények határozzák meg. Az öntözés gyakorisága elsősorban a fényviszonyoktól függ. Borús időben ritkán, nagy mennyiségeket, meleg, napfényes időben pedig gyakrabban, kisebb adagokat használunk. A kiadott tápoldat mennyisége akkor elegendő, ha túlfolyás legalább 20 % és a táblák nedvessége 70-80 %. Az adagolást napkelte után 1-3 órával kezdjük és napnyugtakor fejezzük be. A

fénymennyiség függvényében a tápoldat sótartalmát is változtatni kell. Borús időben a párologtatás csökken, emiatt a tápoldatnak töményebbnek kell lenni. Erős napsütésben, amikor a növénynek sok vízre van szüksége, alacsonyabb EC-jű tápoldattal könnyítjük a vízfelvételt. Nagyon meleg időszakban napnyugta után is tápoldatozunk (úgynevezett éjszakai öntözés). Az egész termesztés ideje alatt nagy figyelmet kell fordítanunk a megfelelő töménység kiválasztására. A vegetatív növekedés alacsonyabb EC-vel fokozható, így alkalmazása a gyökeresedési szakaszban javasolt, amikor a paprika erősen beköt, illetve ha az ízközők nagyon lerövidülnek. Magas EC-vel visszafoghatjuk a túlzott vegetatív növekedést és kényszeríthetjük a növényeket a termések bekötésére. SZŐRINÉ (1998/a/b) javaslata szerint a kőgyapoton termesztett paprika tápoldat összetétele a következő:

8. táblázat: A kőzetgyapoton termesztett paprika tápoldatának javasolt összetétele (mg/l).

	Palántanevelés	Tábla feltöltése	Első 3-4 hét	Erős növekedés (alan)	Termő időszak
pH	5,5	5,5	5,6	5,7	5,7
EC	2-2,5	2-2,4	2-2,5	2,2	1,8-2,4
N	160-180	200-250	230-260	235-260	200-240
P	39-50	40-50	40-55	45-55	39-50
K	160-180	165-200	230-260	260-310	270-340
Ca	160-180	180-220	210-230	190-220	180-220
Mg	35-45	45-55	40-50	35-45	20-25
S	40-50	35-40	55-60	55-65	50-60
Fe	2	2-2,2	2-2,2	2-2,2	2-2,5
Mn	0,55	0,27	0,27	0,27	0,27
B	0,27	0,43	0,32	0,32	0,32
Cu	0,1	0,1	0,06	0,05	0,05
Zn	0,33	0,26	0,26	0,26	0,26
Mo	0,05	0,1	0,1	0,05	0,05

(SZŐRINÉ, 1998/a/b)

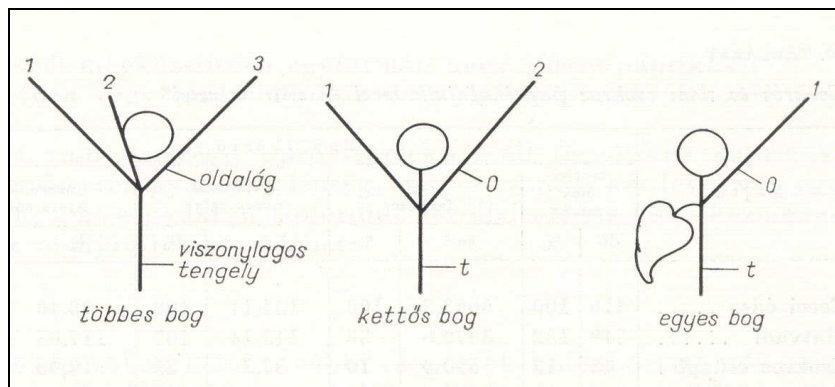
Említést érdemel még a CO₂ - trágyázás, mellyel gyorsítható a paprika fejlődése és jelentős termésátlag növekedést okoz, ám bonyolult technikai kivitelezése és drágasága miatt hazánkban még nem terjedt el nagy felületen.

2.4. A paprika hajtásrendszere

A hajtásrendszer teljesen kifejlett állapotban alul fürtös, felül bogas jellegű elágazásokból áll. Az említett sajátosság OBERMAYER, MÁNDY és BENEDEK (1955) szerint abból adódik, hogy a főtengeley a csúcsi részen többes- vagy kettősbogasan ágazik el. A főtengeley többi részén szintén elágazik bizonyos mértékben, azonban a fürtös elágazással képzett oldalhajtás fejlettségben nem éri el a bogas elágazás fejlettségét (1. ábra). Virágot, termést csak gyéren hoz (SOMOS, 1966). Az oldalhajtások száma és hossza az egyes fajtáknál nagyon változó. MÁNDY (1955) szerint a termesztett fajták hajtásrendszerének a hossza 30-50 cm között van.

A paprika főtengeleye - mint a hajtásrendszer elsődleges és legfejlettebb része - a szik alatti és a szik feletti szárrészt foglalja magában. Kezdetben a szár állománya lágy, később megfásodik, mire a termések kifejlődnek, és jelentős súlyukkal terhelik, a fásodás is befejeződik.

A főtengeley fejlettsége fajtánként nagy eltéréseket mutat. Hossza 10-60 cm között változik. Színe sárgászöld, de előfordul hosszában csíkos vagy lila színeződésű is. Felülete sima, esetenként kisebb-nagyobb mértékben bordázott. Egyes fajtáknál a főtengeley felülete és a lomb is finoman szőrözött lehet.



1. ábra: A paprika bogas elágazásainak vázlatos képe (Obermayer, Mándy, Benedek, 1955).

A főtengeleyen 7-15 (ritkábban 20-30) csomó (nodus) fejlődik. A szártagok lehetnek zömökek (legfeljebb 1 cm hosszúak), közepesen fejlettek (1-2 cm), vagy hosszabbak (2 cm). A főtengeley keresztmetszete kerek vagy 5-6 szögletes (SOMOS, 1981).

A paprika bogas hajtásrendszerének két fő változata ismert. Az egyikben korlátozás nélkül növekszik a főhajtás, az oldalhajtások gyengén fejlettek, vagy hiányoznak. A másikban a főtengeley elágazása után rövid szártagokat képez, amelyek igen hamar befejezik növekedésüket, a főtengeley leveleinek hónaljából kinövő oldalhajtások pedig jóval meghaladják a főhajtás növekedését (SOMOS, 1981). A fent említett növekedési típusokat KORMOS és KORMOSNÉ (1956)

nem korlátozott és részben korlátozott hajtásrendszereknek nevezte el. Kísérleteik során a keresztezésekben az F₂ nemzedékben megjelent egy harmadik típus, a teljesen korlátozott (determinált) paprika is. A gyakorló kertészek napjainkban a folytonnövő és determinált kifejezéseket használják.

A termesztett fajták ZATYKÓ (1993) szerint hajtásrendszer alapján két típusba oszthatók, eszerint folytonos növekedésűeket és csokrosakat (determináltakat) különböztetünk meg. Mindkét típusra jellemző, hogy fiatalkori vegetatív növekedése során, általában a 9-10. levélnódusz kifejlésétől elágazás nélkül növekszik, majd megjelenik rajta az első virág-vagy bimbókezdemény és ezzel együtt két ágat fejleszt tovább.

A folytonos növekedésű (nem korlátozott) fajták kétszer két elágazásig fürtös jellegűek, az így kialakult négy hajtáson pedig bogas jelleggel növekednek tovább. Ez azt jelenti, hogy minden újabb nóduson egy virágot, egy tovább növő és egy tovább nem növő ágat fejlesztenek ki. A determinált fajták egy nóduson több virágot is tudnak képezni és ezzel egy időben a fürtös, illetve bogas hajtásrendszer növekedését leállítani. Ezt követően a már kialakult ágrendszer idősebb részei fejlesztenek újabb, korlátozott növekedésű elágazásokat, illetve többesével álló virágokat (csokrokat). Az, hogy hányadik elágazásszinttől válik csokros jellegűvé a determinált növekedésű növény, a környezeti tényezők vegetatív növekedést befolyásoló hatásától is függ (GYÚRÓS - SZŐRINÉ, 2005).

2.4.1. A növekedési típusok termesztési vonatkozásai

2.4.1.1. Folytonos növekedésű fajták:

Az utóbbi évekre jellemző, hogy friss fogyasztásra még a nyári hónapokban is egyre nagyobb arányban fóliás termesztésből kerül piacra a paprika, ezért gazdasági megfontolásból célszerű a hajtási időszakot minél hosszabbra nyújtani. Hosszú tartamú termesztéshez pedig csak a folytonos növekedésű fajták alkalmasak, támrendszer mellett hajtatva. (TÚRI, 1991, 1993/b).

SOMOS (1981) szerint ezekre a növényekre jellemző az erős hajtásnövekedés, a hónaljajtások képzése, tövenként több levél kifejlése és a virágok elágazásonkénti egyesével vagy kettesével való megjelenése. Ebből következik, hogy egyszerre kevesebb termés szedhető mint a determinált típusnál. A folytonos növekedés folyamatos termésképződést is jelent, tehát a hajtási időszak jelentősen meghosszabbítható. További előnyük, hogy nagyobb térállással ültethetők, ezért kisebb a palántaszükséglet, nagyobb bogyókat nevelnek és termésmennyiségben is felülmúlják determinált fajtársaikat (SOMOS, 1981).

2.4.1.2. Determinált (csokros fajták):

Az determinált növekedésű fajták elsősorban kis légterű fólia alá és rövidebb tartamú termesztésre alkalmasak (TÚRI, 1993/a). Előnyük a koraiság, a termesztés ideje rövidebb, támrendszert nem igényelnek és terméslefutásuk koncentrált. (SOMOS, 1980). Ugyanakkor négyzetméterenként lényegesen több palántára van szükség, bogyói nem egyöntetűek és termésmennyiségben sem tudják azt nyújtani mint a folytonnövő társaik.

A determinált fajták emiatt fokozatosan kiszorultak a hajtatásból és egyre fontosabb szerep jutott a folytonnövő típusok számára. Emellett új technológiai elemekkel bővült a termesztés: szükségessé vált a fajták vegetatív-generatív egyensúlyának pontos szabályozása, aminek egyik fontos eszköze a metszés.

2.5. A metszés

2.5.1. A metszés célja

- Termésszabályozás a vegetatív-generatív egyensúly fenntartásával.
- A lombfelület és ágrendszer szabályozása a könnyebb fitotechnikai és agrotechnikai munkavégzés céljából.
- Túlterhelés esetén a bogyó elaprósodásának megakadályozása (TERBE - GYÚRÓS, 1999/a).
- A fajta genetikai értékeinek kibontakoztatása.
- A termésminőség és mennyiség javítása.
- A környezethez való jobb alkalmazkodás elősegítése.

2.5.2. A metszés előnyei

- Nagyobb, darabosabb, piacképesebb bogyók fejlődnek.
- A tenyészidő végére sem aprósodnak el a termések.
- A lényegesen jobb fényviszonyok javítják a virágok kötődését.
- A növények szedéskor nem sérülnek, nem törnek.
- A szedés könnyebb, gyorsabb, termelékenyebb.
- A növényvédelmi munkák egyszerűbbek.
- Az állomány áttekinthetőbb, a termésbecslés pontosabb. (TÚRI - GYÚRÓS, 1987; TERBE - GYÚRÓS, 1999/b)

2.5.3. A metszés hátrányai

„ A támrendszer építése és a metszés többletmunkával és költséggel jár, a felsorolt előnyök azonban a gyakorlatban bizonyítást nyertek, a hajtatas gazdaságosságát pozitívan befolyásolják.” (TERBE - GYÚRÓS, 1999/a)

2.5.4. A metszés kialakulása

A metszés mint tudatos fitotechnikai művelet először az egyik legősibb termesztett növényünknel, a szőlőnél jelent meg. Már az ókori emberek is rájöttek arra, hogy a vegetatív növekedés korlátozása előnyösen hat a termésképzésre (CSÁKY, 1985). A lugasművelést és kialakítását már az egyiptomi piramisok falfestményein ábrázolták. Egyes írók (pl.: PLINIUS, 1987) meg is fogalmazták a metszés céljait és szabályokat alkottak a megfelelő fűrt-hajtás arány megállapítására.

A gyümölcsfák és dísznövények metszésének kezdete is régre nyúlik vissza. Kezdetben inkább alakformáló metszésről beszélhetünk, amely inkább esztétikai szempontok alapján történt, cél a minél nagyobb díszítőérték elérése. A középkorban zömmel ilyen növények díszítették Európa előkelő kastélyainak, kúriáinak és kolostorainak kertjeit. Ez volt az un. alakfa korszak (GYÚRÓ, 1980).

A biológiai törvények figyelembevétele a fitotechnikai eljárások során, csak a XVIII. században került újra előtérbe. A XX. században, a növényi hormonok felfedezésével és azok működésének leírásával pedig újabb, még máig is kiaknázatlan terület nyílt meg a kutatók számára.

A lágyszárú növények közül először a kabakosoknál jelent meg a metszés, majd a paradicsomnál és egyes növényházi dísznövényeknél (szegfű, krizantém). NAGY 1978-ban sárgadinnyén végzett metszési kísérleteket. Célja az volt, hogy a fogyasztási időszakot fóliás hajtatással meghosszabítsa, ugyanakkor a hajtatas továbbfejlesztésével, megfelelő állománysűrűséggel és metszéses technológiával a termésátlagokat növelje. Kísérletében 2, 3 és 5 növényt ültetett ki négyzetméterenként, majd ezeket ennek megfelelően metszette. Eredményeiből kiderült, hogy az állománysűrűség és a metszés is komoly hatással van a termésmennyiségre. A legmagasabb termésátlagokat az 5 tő/m²- es állományban mérte, ami már akkor meghaladta a 6 kg (9 db) termést négyzetméterenként.

Napjainkban a metszés művelete az uborka, a sárgadinnye és a paprika támrendszeres termesztésnél szinte általános eljárássá vált. (ZATYKÓ - SZABÓ, 1994).

2.5.6. A paprika metszési technológiájának kialakulása és eredményei napjainkig

A paprika metszésének elméletét az 1970-es években dolgozták ki Angliában, a gyakorlatban azonban mégsem ott terjedt el elsőként. Hollandiában hamarabb felismerték gazdasági jelentőségét és alkalmazásával igen jó eredményeket értek el. Kezdetben legtöbbször 4-5 hajtást vezettek fel növényenként és visszatöréssel szabályozták az oldalhajtások növekedését. Így azonban teljesen áttekinthetetlen volt az állomány, ami mind a szedési, az agrotechnikai és a növényvédelmi munkákat is megnehezítette. Emellett a jó tápanyagellátás eredményeként a növényekre jellemző volt az erős vegetatív túlsúly.

A metszéses termesztés első időszakában a főszárat vezették fel, az oldalhajtásokat pedig 10-20 cm után visszatörték (főszárterheléses termesztés). Később egyes kísérletek eredményeinek hatására áttértek a kétszálás metszésre. (GROENHOF, 1987).

BORKA 1971-ben végzett kísérleteiben még csak az állománysűrűség hatásait vizsgálta a paprika terméshozamára, minőségére és koraiságára. Eredményei alapján a paprika növekedési tulajdonságaiból kiindulva mindenképpen javasolja a megfelelő állománysűrűség kidolgozását, hiszen csak így lehet gazdaságos a termesztés, ugyanakkor felvázolja a metszést, mint jövőbeli lehetőséget a paprikatermesztésben.

VAN DER WENDE (1974) kísérletei alapján a következő eredményre jutott: a metszetlen növényekkel szemben, a két szárra nevelt növények terméshozama magasabb volt és termései nagyobbaknak bizonyultak a metszetlen növények bogyóinál, emellett a növényenkénti terméshozam is növekedett. A két szárra való metszés lényegesen munkaigényesebb, de a felhasznált többlet munkaidő ráfordítás a betakarításnál megtérült. Végeredményben a hagyományos termesztési móddal szemben 25 %-kal nagyobb bevételt értek el.

Hasonló eredményeket kapott POPESCU (1976) Danube fajtával végzett kísérletei során és ROD (1979) norvég kutató is, aki hat paprikafajtával végzett összehasonlító kísérleteket. Mindketten metszetlen, egy, kettő, három és négy szárra nevelt töveket vizsgálva megállapították, hogy az egy, illetve két ágra nevelt növényekről több termést lehetett betakarítani a többiekhez képest. POPESCU emellett még azt is leírta, hogy a metszetlen növények termései korábbiak voltak.

SCHÜTTEL (1978) Svájcban folytatott fajtaösszehasonlító kísérleteket ismertet. A kísérletben kettő, illetve négy szárat vezetnek fel tövenként. A terméshozamot vizsgálva mind a hét fajtáról azonos mennyiségű termést takarítottak be, a felvezetett hajtásszámtól függetlenül. Ugyanakkor igen érdekes, hogy a legnagyobb bogyókat a négy hajtásra nevelt tövek adták.

CEBULA 1995-ben „*Bendigo*” fajtából, kísérletében négyzetméterenként 1,5 – 8 növényt ültetett ki és ennek megfelelően 4-,3-,2- és egy szárra nevelte azokat. A legtöbb korai és összes

termést az egyszálas termesztés adta, ahol 8 növény volt kiültetve négyzetméterenként. A termőszárak számának növekedésével nőtt a növényenkénti terméstmög is. A metszsmódnak és az ültetési sűrűségnek nem volt hatása a termésminőségre.

2003-ban SALAS - URRESTARAZU ÉS CASTILLO állított be paprikametszési kísérletet. Három termesztési módot hasonlítottak össze a spanyol „kordonost”, a kétszálast és a háromszálas holland módszert. Eredményeikkel rámutatnak arra, hogy a legnagyobb korai és összes termést, a legjobb minőséget a háromszálas módszernél érték el és ezért ezt a technológiát javasolják a spanyol paprikatermesztők számára is.

2001-ben CAVERO, ORTEGA és GUTIERREZ Spanyolországban vizsgálták a fűszerpaprika termésmennyiségét és minőségét különböző térállásokban. Eredményeik alapján arra következtettek, hogy a térállás jelentős mértékben befolyásolja nemcsak a termésmennyiséget, hanem a termés minőségi és beltartalmi tulajdonságait is.

A mai holland gyakorlatban főként a két esetleg három legerősebb hajtást hagyják meg, amelyeket felvezetnek, az oldalhajtásokat pedig két levél után visszacsípi. Az üvegházak hajóiba három-négy sor paprikát ültetnek, két szálas felvezetésnél három, háromszálas (2. ábra) felvezetés esetén két növényt ültetnek négyzetméterenként (OMBÓDI, 1994).



2. ábra: Ausztriában nevelt kőzetgyapotos állomány 3 szálas metszstechnológiával (Fotó: Tompos, 2006).

Törekedni kell arra, hogy az üvegházban egy négyzetméterére vetítve 6-7 szárat vezessenek fel. Ez biztosítja a maximális termést, és nem akadályozza a szedési munkákat. Sűrűbb ültetés esetén, vagy még több hajtás felvezetésénél az állomány túlzottan besűrűsödik. A napégés okozta hozamvesztés elkerülése érdekében a terméseket az oldalhajtásokon

árnyékolják. A megfelelő asszimilációs felület kialakulása érdekében az első bekötött terméseket pedig leszedik. (VERBERNE, 1985).

A kultúra felszámolása előtt 8-10 héttel a hajtásokat tetejezik. Meg kell jegyezni, hogy a fent említett értékek csak az ott jellemző klímán és Blocky-típusú fajták termesztése esetén érvényesek.

A 80-as és 90-es évek elején, többnyire holland eredmények alapján más kutatók is elkezdtek foglalkozni a paprika metszésével, hiszen rájöttek arra, hogy a holland körülmények között alkalmazott metszési technológiák nem biztos, hogy más adottságokkal rendelkező országokban is a legjobbnak bizonyulnak. Erre kiváló példa Törökország, ahol napjainkban kizárólag igen erős növekedésű fajtákat használnak a termesztésben, és a négyszálas metszés az egyedül alkalmazott technológia. Ez jól illeszkedik az időjárási körülményekhez és a termesztőberendezések felszereltségéhez (3. ábra).



3. ábra: A négyszálas metszés alkalmazása Törökországban (Fotó: Tompos, 2006).

Spanyolországban, Almeriában is egy más fajta technológia alakult ki, itt metszés nélkül, egy speciális úgynevezett „kordonos” technológiával (4. ábra) történik a termesztés (COSTA - HEUVELINK, 2000). A termésátlagok alacsonyabbak ugyan, de ennek a módszernek jóval kisebb a munkaerő szükséglete. Ezt a technológiát még Izraelben és Mexikóban is sikeresen alkalmazzák (JOVICICH et al., 2004).

Az Egyesült Államokban JOVICICH és társai 2001-ben, 2004-ben és 2005-ben is számos eredményt publikáltak. 1998-as kísérletükben az állománysűrűség, a metszésmód hatását vizsgálták a termésmennyiségre a „Robusta” blocky típusú paprikafajta esetében. Négyzetméterenként 2, 3 és 4 növényt kiültetve egy- két- és négy szálla metszették a növényeket. A legmagasabb termésátlagot 4 növény/m²-es állománysűrűségnél és kétszálas

metszésnél érték el. Eredményeik alapján megállapították, hogy az extra paprikák arányát az állománysűrűség nem befolyásolja. A legtöbb extra méretű bogyót 2 növény négyzetméterenkénti kiültetésével és négy szálas metszéssel érték el.

2004-ben JOVICICH és kutatótársai spanyol „kordonos” termesztés és a holland metszéses technológia alkalmazhatóságát vizsgálták Floridában hidrokultúras termesztésben. Eredményeik alapján arra az érdekes megállapításra jutottak, hogy a „kordonos” termesztési móddal ugyanakkora termésátlagot lehet elérni, 75 %-kal kevesebb munkaerő ráfordítás, az extra méretű bogyók aránya pedig 38 %-kal volt magasabb a spanyol módszerrel. STOFFELLA és BRYAN 1988-ban szabadföldön, NICOLE és CANLIFFE 2002-ben, perlitén végzett kísérleteikben hasonló eredményeket publikált.



4. ábra: Kordonos termesztés Almeriában (Fotó: Tompos, 2005).

Az előzőekkel ellentétben CALPAS 2001-ben termesztési tanácsaiban a holland módszereknek megfelelően 3 növény/m² kiültetése mellett két szárra javasolja metszeni a blocky-típusú paprikát hidrokultúrában a floridai termesztőkörzetben. Eredményei alapján hasonló metszési technológiát javasol könyvében MORGAN és LENNARD (2002) is.

Ázsiában a kertészeti tudományág fejlődésével egyre több kutatót foglalkoztatnak napjaink technológiai kérdései. Ilyen lényeges kérdés a paprika metszése is. Már 1984-ben megkezdődtek ilyen irányú kutatások. AHMED ekkor számol be kísérleti eredményeiről, mely szerint 1 szálas metszéssel a tőszám sűrítésével egy ideig növelhetőek a termésátlagok.

1999-ben SOE és SOUVANALAT is végzett kísérleteket Thaiföldön. Három kezelést alkalmazva (metszetlen, 2 szálas, 4 szálas) mindkét vizsgált fajtájánál megállapította, hogy a metszett növények magasabbak lettek, kevesebb volt a selejt bogyók aránya, a paprikák mérete is

átlagosan 10 %-kal nagyobb lett, de összességében a termésmenvelő hatást nem tudta kimutatni. Érdekes azonban megjegyezni, hogy igen alacsony 3,5-6 t/ha termésátlagot ért csak el.

THAPA a 99-es kísérletek „érdekes” eredményei alapján újabb kísérleteket állított be 2000-ben. Öt paprikafajtát tesztelt metszett és metszetlen állományokban. A kapott eredményekből egyértelműen kimutatta a metszés termésmenvelő és minőségjavító hatását. A metszett állományokról 55 %-kal több termést szedett, ugyanakkor ezen termések mind tömegben, mind hosszban meghaladták a metszetlen növényekről betakarított bogyókat. Végül egy igen lényeges következtetést vont le: „A metszés eredménye nagy mértékben függ a fajtától is”.

DASGAN és ABAK 2003-ban Törökországban az „Amazon” hegyes erős fajtával kísérletezett. Három különböző térállásban (80×15, 80×30, 80×45) négy metszsmódot (1-, 2-, 3-, 4 szálás) alkalmaztak. Eredményeik alapján megállapították, hogy az optimális sor- és tőtávolság 80×30 cm és kétszálás metszsmódot javasolták, mivel így érhető el a legmagasabb termésátlag. Ugyanakkor azt is megjegyzik, hogy drágább vetőmag, illetve palánta esetén indokolt a 80×30 cm-es térállás alkalmazása háromszálás technológiával. Vizsgálataikból továbbá az is kiderült, hogy az állománysűrűség és a metszsmód nem volt hatással a termésminőségre.

Magyarországon a 80-as évek elején létezett egy speciális módszer determinált fajták esetében. Ez volt az ún. szőnyegpaprika - termesztés. Négyzetméterenként 40-50 tő paprikát ültettek, ennek hatására a vegetatív növekedés korlátozódott. A termések egyszerre érését - néhány bogyó kötését követően- a főhajtás visszatörésével idézték elő, így a koraiság fokozódott. Tövenként egy-két bogyót szedtek csak le, majd felszámolták az állományt. Nagy hátránya az igen nagy palántaszükséglet. Ma ezzel a technológiával már nem találkozunk, de szükségesnek tartottam megemlíteni, mert végeredményben ez a tetejezés is egy metszési eljárás.

Hazánkban a 90-es években a hagyományos magyar fajtákat sokáig szinte mindenütt csak egyszálásra metszték (5. ábra), 5-7 növényt ültetve négyzetméterenként. (TERBE, 1999). A tőpusztulások így nem okoztak akkora terméskiesést mint a kettő, három, esetleg négyszálás technológiák esetében. A kétszálás felvezetés a hegyes erős fajták esetében viszont nem volt ritka. Ez azzal magyarázható, hogy ezek a növények jobban elviselik a kedvezőtlen körülményeket mint sárgahúsú fajták. Napjainkban a Blocky-típusú fajták termesztésének bevezetésével, valamint a tápoldatos és talaj nélküli technológiák terjedésével a két-három szárla nevelés egyre népszerűbb.



5. ábra: Az egyszálás metszés talajos termesztésben Magyarországon (Fotó: Tompos, 2003).

Magyarországon állománysűrűséggel és metszéssel kapcsolatos kísérleteket számos kutató végzett: ANGELI (1968), SOMOS (1975), ZATYKÓ (1979), NAGY, (1981), ILLÉS (1983), LENGYEL (1983), IMRE (1990) és KOVÁCS (2001). Az előbb említettek közül csak a metszés hatását közvetlenül vizsgáló kutatók munkásságával foglalkozom részletesen.

Illés Kovácsházi hajtatási, Sun boy és Soroksári hajtatóval végzett kísérletei során megállapította, hogy a két ágra nevelt növények lényegesen kevesebb termést adtak, mint a négy szálla nevelt, illetve a kontroll növények. Mindezt azzal indokolja, hogy a kétszálás metszés túl erős beavatkozás volt a növény számára. Így a növényen sokkal kevesebb virág, és ezáltal termés maradt, mint amennyit potenciális képességéhez viszonyítva meg tudott volna nevelni.

Lengyel HRF fajtavál végzett kísérleteket. A tövenkénti darabszámot és az össztömeget vizsgálva, arra a következtetésre jutott, hogy az egy és kétszálás tövek messze felülmúlják mindkét mutató szerint a kontroll és a három szálla metszett növényeket. A legrosszabb eredményt a metszetlen kontroll adta.

Imre két különböző erősségű metszésmóddal és öt különböző tenyészterület egymástól független és együttes hatását vizsgálta HRF fajtán. A kísérlet eredménye szerint az erős metszés 3 %-os tömeggyarapodást okozott, de ez 18 %-os darabszám veszteséggel járt. Látható, hogy a veszteséget nem kompenzálta minőségjavulás, bebizonyosodott, hogy a gyengébben metszett tövekkel jobb eredmény érhető el. Az állománysűrűségnek az adott körülmények között a tövenkénti termésmennyiségre hatása nem volt. A gyakorlatban viszont igazolódott, hogy a tövenkénti termésmennyiséget nagymértékben befolyásolja az állománysűrűség. Ezért ez a megállapítása a kísérlet valamilyen jellegű hibájából adódhatott.

A 2001-es esztendőben KOVÁCS négy magyarországi paprikafajtát vizsgált talajos termesztésben: Démon, Blondy, Hó és a HRF. Kísérleteit fűtés nélküli fóliában, hosszú kultúras termesztéssel végezte. A háromféle terméstípust képviselő fajtákkal lehetősége nyílt a fajtatípus jövedelmezőséget befolyásoló hatását is megvizsgálni. Négy fitotechnikai módszert hasonlított össze. Kordonos támrendszert alkalmazva vizsgálta a növények egy részét. A többi kezelésben a magyarországi termesztésben elterjedt „szoknyás”, az egyszálas és a kétszálas metszést alkalmazta. Eredményei alapján a Démon és Blondy fajta hajtatása kordonos termesztéstechnológiával a legjövedelmezőbb, hiszen ennél a módszernél a legmagasabbak a termésátlagok. A Hó fajtával végzett kísérletek szerint gazdaságilag az egyszálas metszési változat a leghatékonyabb technológia. A HRF fajta esetében ökonómiai szempontok szerint az egyszálas „szoknyás” és az egyszálas metszémódokat érdemes előnyben részesíteni. Véleménye szerint a folyamatos technológiai fejlődés és gyors fajtaváltás miatt érdemes a jövőben újra és újra foglalkozni a metszémódok ökonómiai vizsgálatával, elsősorban az új, ígéretes fajtákra összpontosítva a vizsgálatokat.

A SYNGENTA SEEDS 2004-es katalógusában már közetgyapoton végzett kísérleteinek eredményeiről számolnak be. A kísérletben két fehér típusú paprikát (Danubia, Cibere) hasonlítanak össze egy kontrol fajtával. A növényeket egy- és kétszálasra metszették. Az eredményekből jól látható, hogy a legmagasabb termésátlagokat ($17-17,3 \text{ kg/m}^2$) a Cibere fajta adta mindkét metszémód esetében. A Danubia terméseredményei ($13-14,5 \text{ kg/m}^2$) mindkét esetben elmaradnak még a Kontrol fajtáétól is. A korai terméstömeget figyelembe véve ugyancsak a Cibere fajtánál mérték a legmagasabb eredményeket. Végző következtetésként pedig levonható, hogy minden egyes fajtánál a kétszálasra nevelt növények adták a legmagasabb korai és az összes terméstömeget is, a kertészeknek a kétszálas metszés alkalmazását javasolják.

A fent felsorolt számos hazai és külföldi tudományos kísérletek eredményei alapján elmondható, hogy „pontos szabályt készíteni a metszéssel kapcsolatosan nem lehet, mert a fajta, a termesztési körülmények, mindenekelőtt az időjárás (fényviszonyok) jelentősen módosítják a növény fejlődési ütemét. Ezért nélkülözhetetlen a kertész szakértelme, állandó kapcsolata a növényvel, amely lehetővé teszi az említett módszerek alkalmazását, a vegetatív és generatív egyensúly fenntartását, a folyamatos, kiegyenlített termésérést.” (TERBE - GYÚRÓS, 1999/a/b).

Ugyanakkor a kísérleteknek igen fontos szerepük van a gyakorlatban használt fitotechnikai módszerek kiértékelésében és ezeknek az adott termőhelyre illetve fajtára való alkalmazásában.

2.5.7. A paprika metszése a gyakorlatban

2.5.7.1. A metszés gyakorlata

A metszés megkezdése előtt a vírusos töveket a fertőzés továbbvitelének megakadályozása érdekében el kell távolítanunk. Nagyon fontos, hogy a műveletet mindig kézzel végezzük. Semmilyen más mechanikai eszköz (olló, kés) nem használható. Lehetőleg száraz, napos időben dolgozzunk, és ügyeljünk arra, hogy a metszés után gyorsan beszáradjanak a sebek. Tilos a metszési munkák után öntözni vagy párasítani, hűvösebb idő esetén pedig érdemes egy kicsit felfűteni a növényházat. Fontos szabály, hogy az eltávolításra szánt hajtásokat a mutató- és hüvelykujjunkkal megtámasztva pattintva törjük le és ügyeljünk arra, hogy kezünk a maradék részhez ne érjen hozzá. (ZATYKÓ, 1993; TÓTH - FEHÉR, 2001).

A növény metszésének erősségénél több szempontot kell figyelembe vennünk:

- termesztés ideje;
- termesztés körülményei;
- állománysűrűség;
- fajtatípus, illetve a fajta;
- a növény kondíciója.

Ezeknek megfelelően több metszési technológia alakult ki, amelyek kisebb-nagyobb mértékben térnek el az alaptechnológiától.

A metszési munkálatok az alakító metszéssel kezdődnek, még fiatal korban. Ezzel a módszerrel a paprika első három elágazásszintjéről „villáiról” határozunk. (ZATYKÓ, 2000). A körülmények figyelembevételével két véglet és a közöttük lévő fokozatok közül választhatunk. Igen korai, illetve korai hajtásban vagy gyenge kondíció esetén a növény kevésbé terhelhető, ezért ebben az esetben a továbbvezetni kívánt hajtás első és második elágazásánál is többől kitörjük az oldalágat, annak 10-15 cm-es hosszúságakor. A harmadik, és minden további elágazásban az oldalhajtást meghagyjuk. Későbbi hajtású erősen vegetatív növények esetén csak az első három elágazásszint felett kezdjük az alakító metszést, addig minden elágazást meghagyunk. A harmadik elágazás felett a kiválasztott hajtás vagy hajtások kivételével a többit visszatörjük, a kiválasztott ág további elágazásaiban az oldalhajtást 15-20 cm hosszúra hagyjuk meg. Az így kialakított növényt „szoknyás paprikának” nevezik. (ZATYKÓ, 2000).

Az állomány termőre fordulásával áttérünk a termőkori metszésre. A letermett szoknyát eltávolítjuk, majd a tenyészidőszak alatt folyamatosan ügyelünk arra, hogy a termések a főszárhoz minél közelebb helyezkedjenek el. TÚRI (1993/b) véleménye szerint a főszártól távolabb fejlődő bogyók ugyanis kevésbé darabosak és szépek. A termőkori metszés ezért abból

áll, hogy a főágon képződő másodrendű elágazásokat 15-20 cm felett visszatörjük, a levélhóraljakból később esetleg előtörő hajtásokat tőből eltávolítjuk. (ZATYKÓ, 2000).

2.5.7.2. A terhelés szabályozása

Kiültetésig a palántákat vegetatív-generatív egyensúlyban tartjuk, ültetés után viszont szükségessé válik az enyhe vegetatív túlsúly biztosítása. Célunk az, hogy az idáig nevelt erős növényeinket lehetőleg nem más eszközzel, hanem leterheléssel billentsük át a folyamatosan termő, enyhe vegetatív túlsúly állapotába.

Terhelés szabályozása az alakító metszésnél:

Az alakító metszésnél nem csak a növény első három elágazásáról, „villáiról” döntünk, hanem arról is, hogy az első értékesebb termésekből hányat engedünk bekötődni. A növény terhelhetőségéről számos jel árulkodik, a legfontosabb jelzést a termesztő számára az első elágazáskori állapot adja. Ezek alapján dönthet a kertész arról, hogy milyen eszközökhöz nyúl a termésszabályozáson kívül. (TÚRI, 1993/b).

A legfontosabb tényezők az alábbiak:

Generatív irányba ható tényezők:

- nagy fényintenzitás
- hőmérséklet csökkentés
- kevesebb víz,
- EC-növelés
- foszfor fejtrágya
- alacsony páratartalom
- kevés nitrogén

Vegetatív irányba ható tényezők:

- kis fényintenzitás
- magas hőmérséklet
- optimális vízellátás
- alacsony EC
- kevés foszfor
- magas páratartalom
- több nitrogén fejtrágya

Terhelés szabályozása termőkorú növényeknél:

Termőkorú állomány esetén arra kell törekednünk, hogy elkerüljük a túlzott vegetatív, illetve generatív jelleget. Ha az egyensúly valamelyik irányba eltolódik jellegzetes tünetek jelentkeznek:

- Vegetatív túlsúly eredményeként rossz kötés vagy terméselrűgás tapasztalható. Az első elágazás alatti szárrészből hajtások törhetnek elő, ez ellen főleg fitotechnikai módszerekkel védekezhetünk (levelezés, kacsozás).

- Generatív túlsúly esetén túl sok termés fejlődik egyszerre, amit a növény növekedésének lassulásával vagy leállításával jelez. A bogyók elaprósodnak és minőségük is

romlik. Ilyen esetben a virágok, illetve a kötődött termések eltávolításával védekezhetünk eredményesen. A terméseknek azonban csak egy részét szedjük le, mert az összes termés egyszerre való leszedésével csak rontanánk a helyzetet. A növény a hirtelen beavatkozásra erős hajtásnövekedéssel reagál, és így az ellenkező probléma alakulhat ki. (ZATYKÓ, 1993).

Azért, hogy a fent említett jelenségek ne forduljanak elő, a zsinór mellett felvezetett függőleges hajtás teljes hosszát öt régióra osszuk fel. Így szabályként elmondható, hogy ideális terhelés esetén az alsó letermett zónában több termés nincs, utána 3-4 gazdasági érettség előtti, majd 3-4 db félméretű, felette 3-4 db megkötött termés legyen. Az ötödik régióban már csak virágoknak, bimbóknak és a hajtáscsúcsnak van helyük. A biológiai érettségben szedett fajtáknál van még egy régió, a pirosodó terméseké, itt régióként 2-3 kötésnél nem lehet több.

Összefoglalásként elmondható, hogy a paprika metszéssel történő termésszabályozása igen nagy szakértelmet igényel, ezért célszerű folyamatosan figyelemmel kísérni az állományt és sosem szabad egy általános módszer alapján eljárni. A termesztés során mindig figyelembe kell venni a növények kondícióját, a termesztési körülményeket, majd ezek alapján lehet a technológiát a szükséges mértékben módosítani.

2.5.7.3. Egyéb fitotechnikai munkák

Tekerés a támasztózsínóra

A felvezetett hajtást és a hozzá tartozó műanyag zsinórt kölcsönösen egymás körül tekerve rögzítjük a növényt. Inkább a zsinórt tekerjük a paprika szára köré, mindezt minél nagyobb menetemelkedéssel, hogy a szárvastagodást és nedvkeringést ne akadályozza. Ugyanezért a növény csúcsa alatt 15-20 cm-re hagyjuk abba a tekerést.

Kacsozás

A levélhóraljakban előtörő hajtásokat el kell távolítani, azonban a helyes időpont megválasztása igen fontos. Az első elágazás alatt képződő hajtásokat nem szabad kitörni, mert azok erősítik a fiatal növény szárát. Ugyanakkor az első termések kötése előtt sem érdemes elkezdeni a műveletet, mert túlzott vegetatív növekedést és virágelrűgást eredményezhet. Éppen ezért a kacsozásra legmegfelelőbb időpont az első terméskötés után, lehetőleg a metszéssel nem egy időpontban van.

Levelezés

Az alsó, már sárguló és alig asszimiláló levelek eltávolítását jelenti. Ügyelni kell azonban arra, hogy az ép zöld leveleket ne szedjük le, mert ezekben még a növény számára fontos tartalék

tápanyagok vannak. Másrészt nagyon fontos, hogy ne kopaszítsuk fel a növényeket, 80-100 cm-es hajtásrész mindig maradjon rajtuk a megfelelő asszimilációs felület biztosítására.

Termésritkítás

Termésritkításra a paprika esetében ritkábban van szükség, mint a paradicsomnál (SZABÓ, 2000). Abban az esetben azonban, amikor túl sok termés kötődik be, mindenképpen ajánlott a termések egy részének eltávolítása, hogy megfelelő méretű, piacos bogyókat kapjunk. HEUVELINK, MARCELIS és KÖRNER (2002) szerint a megfelelően elvégzett termésritkítással elkerülhető a termésátlagok hullámzása és a selejt termések magas aránya.

2.5.8. A támrendszer

A paprika, ellentétben a paradicsommal vagy az uborkával, önmagát megtartani képes hajtásrendszerrel rendelkezik. Az uborka vagy paradicsom szárában nincs elegendő támasztószövet ahhoz, hogy a növény és a termések együttes súlyát megtartsa, így ezek a növények támrendszer nélkül csak a talaj felszínén elfekve termeszthetők. A támrendszer ezt a biológiai korlátot küszöböli ki.

A paprika, akár még a folytonos növekedésű fajták is nyugodtan termeszthetők támasz nélkül, de a tér jobb hasznosítása és a könnyebb kezelhetőség érdekében érdemes ezeket támrendszer mellett nevelni (ZENTAI, 2000).

Hazánkban alapvetően kétféle táंबरendezésről beszélhetünk. Az egyik az ún. kordonos kialakítás a másik pedig a növények felkötözése. Az első módszer lényege, hogy a növények hajtásait vízszintesen kifeszített zsinórok közé vezetik. Ennek hátránya, hogy a lombzat összetömörül, a levelek és hajtások egy része árnyékba kerül. A fényhiányos környezetben rosszabb megporzás és megtermékenyítés hatására pedig jelentős terméseszkökenés várható. (GYÚRÓS, 1996). A kordonos támaszt éppen ezért csak rövidebb időtartamú paprikakultúráknál ajánlják. (ZATYKÓ, 2000).

Kiépítése igen egyszerű: 2 méterenként levert, egy méter magas karók közé kifeszítünk két - három műanyag zsinórpárt. A növekvő hajtásokat ezek közé vezetjük majd be a tenyészidő folyamán. Előnye, hogy gyorsan megépíthető és kevesebb munkaerőt igényel, ugyanakkor hosszú tartamú termesztésnél már nem használható a fent említett hátrányai miatt.

A paprikanövény felkötözése, - különösen a hosszútartamú termesztéssel foglalkozó kertészek körében - gyorsan elterjedt hazánkban.

Kialakítása a természetlételésítményben kereszt irányban kifeszített 4-5 mm vastag dróthuzalokkal kezdődik. Ezeket támasztóhuzaloknak nevezik. Következő lépésként a

növénysorokkal párhuzamosan is kifeszítenek egy acéldrótot. Erre kötik majd fel a növényeket.

A paprika hajtásainak felkötözése műanyagzsineggel történik. A zsineget felül csúszókötéssel rögzítik a dróthoz, hogy később utána lehessen feszíteni, alul a paprika szárához lazán kell hozzákötözni, a paprika későbbi szárvastagodása miatt (GYÚRÓS, 1994/b).

Egy másik módszer szerint az alsó kötözés helyett a zsinegek végét ültetéskor a gödrökbe helyezik, majd erre ültetnek rá. A paprika gyökere gyorsan átszövi a környező talajréteget és a zsineget erősen rögzíti.

A támrendszer készítésénél használt anyagokkal szembeni követelmények TÚRI (1993/b) nyomán a következők:

- legyen vékony, ne árnyékoljon;
- ne károsítsa a nedvesség, a műtrágya és a növényvédő szerek;
- könnyen fertőtleníthető legyen;
- a növényt tartsa könnyedén, hogy ne csússzon le a saját és a termés súlya alatt;
- bírja az igénybevételt (napsütés, mozgás, feszülés stb.) és legyen könnyen kezelhető;
- legyen minél olcsóbb.

2.5.9. A szedés

A szedés nemcsak a paprika bogyók értékesítésre történő betakarítását jelenti, hanem számos esetben a növények vegetatív-generatív egyensúlyát és így a metszést is jelentősen befolyásoló munkafolyamat (ZATYKÓ - SASVÁRI S, 1991).

A hajtattott fehér paprikát friss fogyasztásra a gazdasági érettség állapotában szedjük. Ekkor a bogyók elérik a fajtára jellemző nagyságot és színt, a héj még nem egészen kemény, de fényes és feszes, írja TÚRI 1993-ben.

A piac igényli a biológiailag érett, pirosra, sárgára vagy narancssárgára színeződő fajtátípusokat is (paradicsom alakú-, kaliforniai-, blocky-típus). Itt nem csak a fajtára jellemző méretet, hanem a színt is el kell érje az egész bogyó. Ezekről a fajtátípusokról emiatt 30-40 %-kal kevesebb termést takaríthatunk be. (ZATYKÓ, 2000).

A paprikabogyók a virágzás után 30-35 nappal válnak gazdaságilag éretté. Az első szedéssel nem szabad késlekedni, inkább szedjük le egy-két éretlen termést is, nehogy túlterheljük a növényt. A legjobb eredményt úgy kapjuk ha kezdetben 7, később 14 naponta szedünk, betartva az élelmezés egészségügyi várakozási időt.. A szedés gyakoriságát természetesen befolyásolja az időjárás és a fajta is, ezért fontos, hogy folyamatosan figyelemmel kísérjük a termések növekedését, színeződését.

Szedés előtt 2-3 nappal öntözzük be az állományt jegyzi meg TÚRI 1993-ban; így a bogyók feszesebbek, jól szállíthatók és tovább tárolhatók, a szedés könnyebb, a kocsány könnyebben pattan, a dolgozók teljesítménye is nagyobb. A szedést kézzel végezzük. A bogyót a kocsányízesülésnél lepattintjuk a töről. Éretlen, puha bogyókat ne szedjünk, mert gyorsan romlik és minősége is gyenge. A paprikát műanyag vödrökbe szedjük és műanyag ládában minél előbb a hűvös válogatóhelységbe szállítjuk.(ZATYKÓ, 2000).

2.6. A kőzetgyapotos paprikahajtatás gazdaságossága

A zöldség-hajtatás teszi lehetővé a frisszöldség-fogyasztás egész éves árualapjának biztosítását. A zöldség-hajtatással elősegítjük az egyenletesebb zöldségfogyasztást, az egészségesebb táplálkozást. A szabadföldi zöldségtermesztéshez képest a termésátlagok a hajtatásban többszörösek, a kockázat mértéke azonban jobban kiszámítható, ami indokolja a hajtató felületek jövőbeni növelését.

Az európai uniós csatlakozás az ágazatban uralkodó versenyhelyzetet csak növelte, de egyben lehetőséget is biztosít az EU fogyasztói piacainak az elérésére és adott esetben egy részének megszerzésére (TÉGLA, 2003).

A fent említett változások miatt a főleg talajon termeszto kisebb-nagyobb családi gazdaságok közül csak azok tudják majd gazdaságosan folytatni a termelést, amelyek képesek lesznek az új minőségi és mennyiségi követelményeknek megfelelni, másrészt hajlandóak az összefogásra és az együttműködésre más termesztoikkal, annak érdekében, hogy sikeresek legyenek mind a hazai mind az európai piacokon.

A kőzetgyapotos paprikatermesztésnek is csak ott lesz létjogosultsága, ahol megfelelő technikai és gazdasági háttér áll rendelkezésre, hiszen a hagyományos hajtatási technológiáknál többszörös termésátlagokkal jóval magasabb költségek párosulnak.

DEME és BALOGH (2004) vizsgálataival igazolták, hogy talajos paprikatermesztésben a termésátlagok megszilárdításával, az ültetési időpontok jobb megválasztásával a fajlagos költségek csökkenthetők. A méret-gazdaságossági szempontokat figyelembe véve, szakszerű hajtatási technológia alkalmazásával a paprikahajtatás tisztességes és versenyképes jövedelmet nyújt egy átlagos család megélhetéséhez. Ehhez azonban 4000-5000 m² fűtött, egész évben hasznosított, nagylégterű fóliás berendezés szükséges (9. táblázat).

9.táblázat: A hajtattott paprika hozama, termelési költsége és bruttó jövedelme talajos termesztésben.

Megnevezés	2000	2001	2002
<i>Termőfelület (m²)</i>	4000	4000	4000
<i>Termésátlag (kg/m²)</i>	15,3	20,4	18,0
<i>Értékesítési átlagár (Ft/kg)</i>	229,00	251,37	239,77
<i>Árbevétel (Ft/m²)</i>	3 503,70	5 127,94	4 315,86
<i>Termelési költség (Ft/m²)</i>	1 044,89	1 990,71	2 289,43
<i>Bruttó jövedelem (Ft/m²)</i>	2 458,81	3 137,23	2 026,43

(DEME, BALOGH, 2004)

TÉGLA, DEME és BALOGH 2006-ban egy 4000 m²-es kőzetgyapotos paprikahajtatással foglalkozó kertészetet elemezve arra a megállapításra jutottak, hogy megfelelő technológiai fegyvellemmel, magas termésátlagokkal és jó fűtési rendszerrel gazdaságosan folytatható a termesztés (10. táblázat).

10.táblázat: A hajtattott paprika hozama, termelési költsége és bruttó jövedelme kőzetgyapoton.

Megnevezés	2003	2004	2005
<i>Termőfelület (m²)</i>	4000	4000	4000
<i>Termésátlag (kg/m²)</i>	12,2	12,1	14,8
<i>Értékesítési átlagár (Ft/kg)</i>	487,7	458,1	313,8
<i>Árbevétel (Ft/m²)</i>	5 949,9	5 543,0	4 644,2
<i>Termelési költség (Ft/m²)</i>	3 458,3	3 220,0	3 403,3
<i>Bruttó jövedelem (Ft/m²)</i>	2 491,6	2 323,0	1 240,9

(TÉGLA – DEME - BALOGH, 2006)

BÁLINTAL 2004-ben és 2005-ben végzett vizsgálatainkban (TOMPOS 2004; TOMPOS-BÁLINT, 2005) egy 3500 m²-es hajtató felülettel rendelkező családi gazdaságot vizsgáltunk, melyben kőzetgyapoton hajtattak paprikát. Az adatok kiértékelése alapján a következő megállapításra jutottunk.

A kertészet a családnak biztosítja az egész éves megélhetését, a jövedelem nagysága azonban további fejlesztéseket nem tesz lehetővé. A család így ki van szolgáltatva a piac és a kereskedelem szereplőinek (11. táblázat).

Az úgynevezett dinamikus gazdasági elemzésünkből kitűnik, hogy példánkban igen magasak a kiadások a tenyészidő elején, ezért érdemes megfontolni a költségek ésszerűbb elosztását, hiszen a bevételek nem, vagy csak jóval nehezebben ütemezhetők.

A paprika átlagárának alakulása és a termésmennyiség eloszlása alapján könnyen belátható, hogy a késő nyári időszakban a termesztés jövedelmezősége rohamosan csökken.

Ebben az időszakban a magas hozamok nem képesek kompenzálni a paprika alacsony piaci árát, ezért törekedni kell a korai időszakban (február-június) minél magasabb termésre és a minél jobb minőség elérésére.

11. táblázat: A várható hozam és a termelési érték 3.500 m² paprikahajtató felületre.

Megnevezés	2004
<i>Termőfelület (m²)</i>	3 500
<i>Termésátlag (kg/m²)</i>	24,2
<i>Értékesítési átlagár (Ft/kg)</i>	239,00
<i>Árbevétel (Ft/m²)</i>	5 783,7
<i>Termelési költség (Ft/m²)</i>	4 007,0
<i>Bruttó jövedelem (Ft/m²)</i>	1 776,7

(TOMPOS - BÁLINT, 2005)

A fent leírtakkal alátámasztjuk TÉGLA, DEME és BALOGH által 2004-ben és 2006-ban publikált eredményeit: azaz egy családnak a tisztességes megélhetéshez és a versenyképesség megtartásához legalább 4000-5000 m² hajtató felületre van szüksége, még kőzetgyapotos termesztés esetén is.

Ezt a feltevésünket LEDÓ megállapítása is igazolja 2005-ben: „Ahhoz, hogy egy négytagú család tisztességes jövedelemhez jusson és biztosítva legyen a bővített újratermelés, 5-6 ezer m² termálvízzel fűtött termesztőberendezésben kell termelnie paprikát.”

A jövőben a termesztést tovább fogja nehezíteni az energiahordozók (földgáz, olaj) várható drágulása. A termesztők az egyre gyakrabban jelentkező anyagi nehézségek következtében csak nehezen tudnak alkalmazkodni a kor követelményeihez. A kihívásokra a későbbiekben a technológiai fejlesztés, további felületnövelés (6000-10000 m²/ családi gazdaság), a jól szervezett és hatékony értékesítési, szaktanácsadási és támogatási rendszer adhat megfelelő választ (MARSÁLEK, 2003)

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3. 1. Anyag

3.1.1. A vizsgálat helye

Kísérleteimet 2002-ben, 2003-ben és 2004-ben a Szent István Egyetem, majd a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Kísérleti Üzemében, Soroksáron végeztem. A növények egy új 1500 m²-es FILCLAIR fóliablokk egyik hajójába - kőzetgyapot paplanokra - kerültek kiültetésre. A létesítmény 52 méter hosszú és 9,6 méter széles, vápamagassága 3,75 méter.

A fóliablokk vázára két réteg fóliát húztak, melyeket a levegő nyomása feszít ki. Az állandó nyomásról egy légbefúvó gondoskodik, így a létesítmény jól szigetel, még mínusz 7 °C kinti hőmérséklet esetén sem fagynak meg alatta a növények. A szellőztetést a szellőzők ki- és bezárásával tetszőleges hőmérsékleti értékre beállított automata rendszer vezérli.



6. ábra: A kísérleti állomány FILCLAIR típusú fóliablokkban (Soroksár, 2003).

3.1.1.1. A terület előkészítése

A kísérlet előtt a természetű talajt úgy alakították ki, hogy az a kőzetgyapotos termesztésnek megfelelően (7. ábra). A teljesen gyommentes területet elegyengették, majd nehéz hengerrel tömörítették. A felszínt egyenletesen lejtősre alakították ki, és a későbbi ikersorok közé barázdákat húztak, amely majd a túlfolyó tápoldat elvezetését biztosítja. Ezután fehér fóliát

fektettek a felszínre, az ikersoroknak megfelelően kirakták a termesztőtáblákat (200×15×7,5 cm) és összeszerelték a csepegtető rendszert. Elkészült a támrendszer is, melynek magassága 2,50 m.

A termesztőlétesítményben a fűtési rendszert a 2002 - 2003-as időszakban folyamatosan fejlesztették, így kizárólag „vészfűtéses” (Δt 5 °C) hajtásban tudtam kísérletezni. 2004-ben végül enyhe fűtés mellett (Δt 15 °C) is sikerült beállítani a kísérletet.



7. ábra: A termesztőlétesítmény előkészítése közetgyapotos termesztésre (Soroksár, 2002).

3.1.2. A vizsgálat anyaga

Kísérletem alapanyagának olyan tölteni való (fehér húsú) folytonnövő hibrid fajtákat választottam, melyek elterjedtek a hazai hajtásban, és versenyképesek lehetnek a külföldi fajtákkal szemben is. A folytonnövő fajták előnye, hogy nagyobb térállásba ültethetők, ezáltal jelentősen csökken a kiültetéshez szükséges palánta mennyisége és a palántanevelés költsége. Ugyanakkor az esetleges tőpusztulások ezeknél a fajtáknál jelentősebb termés kieséssel járnak. Jellemző még ezekre a növényekre a csúcsi dominancia, nagy levélfelület, az intenzív növekedés, a nagy termésméret, darabosság és a termés piacossága

Mindhárom évben csak a kontrol fajtának is tekinthető HRF és a kőzetgyapotos hajtásban legelterjedtebb Hó fajtákat vizsgáltam. A többi fajtát az éppen aktuális kőzetgyapotra javasolt és már bizonyított kínálatból választottam ki, így 2002-ben a Bajnok, 2003-ban a Danubia és 2004-ben a Century került be a vizsgálati anyagba (12. táblázat).

12. táblázat: A kísérletek során vizsgált fehérhúsú paprikafajták (Soroksár, 2002-2004).

2002	2003	2004
HRF	HRF	HRF
Hó	Hó	Hó
Bajnok	Danubia	Danubia
	Kaméleon	Kaméleon
		Century

3.1.2.1. Fajtaleírások

Az alábbiakban részletesen bemutatom a kísérletben szereplő fajtákat abc sorrendben. A fajtaleírások és az ismertetett tulajdonságok többnyire a cégek kiadványaiból származnak (SEMINIS HUNGÁRIA KFT, 1999, SEMINIS HUNGÁRIA KFT, 2000; ZKI RT, 2004; SYNGENTA SEEDS, 2005). A fajtákkal kapcsolatos saját tapasztalatokat a „Következtetések” c. fejezetben ismertetem. A fajtanév után zárójelben a fajta állami minősítésének az éve szerepel.

Bajnok (2001):

Folytonnövő, hófehér színű, édes húsú paprika. Erős bokra, robusztus termete és szilárd erős ágrendszere következtében nem csak támrendszer mellett hajtatható (SEMINIS HUNGÁRIA KFT, 1999). Termései csüngő állásúak. Széles válla, vastag húsa középnagy terméseket eredményez, ami főleg a kilóra értékesítés időszakában jelent előnyt. Bogyó-átlagtömege 80-90 g. Fényes héja nem túl vastag, 3-4 mm. Pulton tarthatósága jó, minősége kiegyenlített (8. ábra).



8. ábra: A Bajnok (Fotó: Gyúros, 2002).

Century (2003):

Hófehér nagy bogyójú, folytonnövő, vegetatív típusú, kúpos fehérpaprika. Növekedési erélye nagy, lombozata nyitott, kiváló stressztűrő és megújuló képességgel rendelkezik, igen erős ág- és gyökérrendszert fejleszt. Gyors fejlődésű fajta, mely fényhiányra nem érzékeny, az év bármely szakában hajtatható. Bogyói szabályosak, csüngő állásúak és könnyen szedhetőek (9. ábra). Átlagos termésmérete 120-130 g. Egyedülálló dohánymozaik-vírus (TMV) rezisztenciával rendelkezik, az első magyarországi L4 gént tartalmazó hibrid (ZKI RT, 2004).

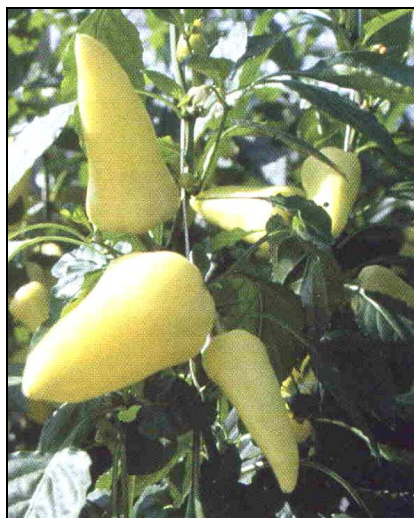


9. ábra: A Century (Fotó: ZKI RT, 2004).

Danubia (2002):

Hajtásra ajánlott HRF típusú fehér bogyósínű hibrid. Fényhiányra nem érzékeny, valamennyi hajtási időszakra ajánlott. Folytonnövő, középerős növekedésű, enyhén generatív

fajta. Termése szabályos kúp alakú, több rekeszes, felálló (10. ábra). Hossza 12-14 cm, vállátmérője 5-7 cm, klasszikus export méret. Bogyójának átlagtömege 90-100 gramm. Tm2 dohánymozaik vírus rezisztenciával rendelkezik (SYNGENTA SEEDS, 2005).



10. ábra: A Danubia (Fotó: Syngenta Seeds, 2005)

Hó (1994):

Folytonos növekedésű hibrid, növekedése középérés. Csüngő terméseinek zömét a főszáron hozza. A töltenivaló paprikák közül az egyik legnagyobb termésmérettel rendelkezik, hosszúsága 140-150 mm, szélessége átlagosan 60-70 mm közötti . A bogyók 90-100 g körüliek. (11. ábra)



11. ábra: A Hó (Fotó: Gyúró, 2002)

Termésszíne a többi fajtánál világosabb, fehérebb (GYÚRÓS, 1994/a). A biológiai érés során színe pirossá válik. A húsvastagodás csak a terméshossz kifejlődése után indul, eltérően például a HRF fajtától. Ez a tulajdonság az őszi hajtatas során előnyös, mert a termések később szedhetők. A fajta a termesztési körülményekre igényes, kedvezőtlen esetben a terméscsúcs hullámosodik, sőt torz görbe termések is kialakulhatnak (GYÚRÓS, 1994/a).

HRF (1985):

Édes, fehér folytonos növekedésű hibrid, elsősorban a hajtatasban terjedt el. A legszebb terméseket a főszáron hozza, ezért leginkább egyszálas metszéssel termesztik. Bogyó-átlagtömege 60-70 g (12. ábra). Növekedési erélye közepes, legeredményesebben felkötözés mellett termesztendő. Korán virágzik, fényszegény, téli időszakban is biztonságosan köt. Termése felálló, mely a bogyófejlődés későbbi szakaszában félig lecsüngővé válik. A bogyó húsvastagsága 3-5 mm. Megbízható minőségű, kiegyenlített árút ad (SEMINIS HUNGÁRIA KFT, 2000).



12. ábra: A HRF (Fotó: Gyúros, 2002)

Kaméleon (1996):

Folytonnövő, szabályos alakú HRF típusú hibrid. Nagy termésmérete, könnyű termelhetősége nagy növekedési erélyéből fakad. Átlagos bogyótömege 80-100 g. Erős ágrendszere ellenére támrendszer mellé való. Vállas, szabályosan kúpos nagy (extra) méretű bogyói világos-sárgászöld árnyalatúak. Fényszegény viszonyok között zöldes színe kifejezett, nyáron egészen kivilágosodik (13. ábra). Csüngő állású bogyói könnyen szedhetők. Kiegyenlített extraminőségű árút ad. A szállítást jól tűri és kimagaslóan jó a pulontarthatósága. Íze kitűnő (SEMINIS HUNGÁRIA KFT, 2000).



13. ábra: A Kaméleon (Fotó: Seminis Hungária Kft, 2000)

3.2. Módszer

3.2.1. Szaporítás

A szükséges palántamennyiség kiszámítása után 2002. március 5.-én, 2003-ban március 4-én, 2004-ben február 2-án történt a vetés. A magokat *Grodan AO 25/40* típusú magvető kockákba vettem, és vermikulittal takartam, majd energiaernyő alá helyeztem, ahol éjszaka hozzávetőleg 18 °C –ot, nappal 25 °C –ot biztosítottam, a páratartalmat 80 % felett tartottam. Az öntözéshez tápoldatot használtam, melynek pH -ja 5,8, EC -je 1,31 volt.

A tűzdelés *Grodan 5,4 G* típusú 8,5×8,5×7,5 cm-es palántanevelő kockákba történt általában a vetést követő 14-16. napon (12. táblázat). A kitűzdelt palántákat szaporítóládákba, szorosan egymás mellé helyeztem. A tápoldat pH -ján nem változtattam, de EC -jét 2,2 –re emeltem. A pH beállítás folyamatos mérés mellett mindig salétromsavval történt. Tápoldatozásra akkor került sor, ha egy kocka tömege 30 dkg alá süllyedt. Ezt időnkénti méréssel ellenőriztem. A tűzdelés után állandó 23 °C-ot és 80 % feletti páratartalmat igyekeztem biztosítani.

Mind a három esztendőben a tűzdelés után 16-25 nap elteltével (13. táblázat) a növényeket a palántákat áthordtam a *Filclair* sátorba és ott szétraktam, úgy hogy négyzetméterenként 25 db növény kerüljön, mert a növények lomblevele már összeért.

3.2.2. Ültetés

A kiültetést minden esztendőben a palánták fejlettségétől, és az időjárás függvényében kezdtem el. A táblákat az ültetés előtt tápoldattal töltöttem fel (13. táblázat).

13. táblázat: A vetési, tűzdelési és ültetési időpontok a 2002-2004-es kísérleti időszakban (Soroksár).

Kísérleti év	2002	2003	2004
<i>Vetés</i>	Március 5.	Március 4.	Február 2.
<i>Tűzdelés</i>	Március 21.	Március 21.	Február 19.
<i>Szétrakás</i>	Április 5.	Április 10.	Március 8.
<i>Ültetés</i>	Április 18	Április 28	Március 17.

Kísérletemben két tényező, a metszsmód és a fajta termésmennyiségre és termésminőségre gyakorolt hatását vizsgáltam különböző magyarországi fehérhúsú paprikafajtáknál.

Háromféle térállásban, háromféle metszési technológiát végeztem el, az ismétlések száma 2003 és 2004-ben négy volt. A 2002-es esztendőben a nem volt lehetőség ismétlések beállítására. Az első kezelésben egy szátra metszettem a növényeket, majd a másodikban kettő, míg a harmadikban három szátra neveltem őket. A metszés mértékétől függően különböző térállásba ültettem a töveket (14. táblázat).

A négyszálas metszést a 2001-es talajos kísérletek alapján nem alkalmaztam, mert az eredmények minden vizsgált fajtánál arra utaltak, hogy ez a metszsmód a magyarországi körülmények és fajták esetében nem vezetnek pozitív eredményre (TOMPOS, 2003; TOMPOS - GYÚRÓS, 2003).

14.táblázat: A növények elrendezése a kísérletben (Soroksár 2002-2004).

Metszsmód	Szál/m ²	Állománysűrűség (tő/m ²)	Sor- és tőtávolság (cm)	Növény/paplan (2m hosszú)	Növény/ismétlés
<i>Egyszálas</i>	5,7	5,7	80+60×25	8	24
<i>Kétszálas</i>	8,6	4,3	80+60×33	6	18
<i>Háromszálas</i>	10,8	3,6	80+60×40	5	15

A paprikát 2 méter hosszúságú táblákra ültettem. A növényeket ikersorosan, az táblázatban leírtak szerint helyeztem ki. Így paplanonként –metszsmódtól függően- 8, 6 és 5 növény lett elhelyezve. Fajtánként összesen 228-darabot ültettem, ez ismétlésenként - metszsmódtól függően- 24, 18, és 15 növényt jelentett, ami egy 3 méter hosszúságú ikersor szakasznak felelt meg (14. táblázat).

Minden kiültetett kockába 1-1 csepegtetőtestet szúrtam, amelyek 4-esével csatlakoztak egy 8 liter/óra teljesítményű elosztógombához. A gombokat 20 mm-átmérőjű polietilén csőbe szúrtam bele még a terület előkészítés alkalmával.

3.2.3. Ápolási munkák

3.2.3.1. Öntözés, tápoldatozás

Kísérletemben minden egyes öntözés egyben tápoldatozást is jelentett, tiszta vizet soha nem kaptak a növények. A tápoldat kijuttatását egy *Priva-Nutriflex* típusú számítógép vezérelte öntözőberendezéssel oldottam meg, melyhez két törzsoldattartály (A és B) és egy savtartály is tartozik. A számítógép a beállított EC és pH értékeknek megfelelően víz adagolásával állítja elő a tápoldatot, melyet nagynyomású szivattyú jutat a csepegtetőrendszerbe. A kijuttatott tápanyagok mennyiségét a 15. táblázatból olvashatjuk ki. Az öntözések gyakoriságát hetente egyszer előre programoztuk be. Ha az időjárás változása megkívánta naponta csökkentettük, vagy növeltük az öntözések számát és az egy alkalommal kijuttatott tápoldat mennyiségét. Az ültetés utáni első időszakban az állomány napi négy alkalommal kapott tápoldatot, de ez a nyár folyamán akár 20-22-re is emelkedett. A 2002-2003-as esztendőben megadott időpontokra (heti óra szerint) történt az öntözés, a 2004-es évben végül a besugárzásra történő öntözés installálására és alkalmazására is lehetőségem nyílt.

15. táblázat: A paprikának kijuttatott tápoldat összetétele fejlődési fázisonként (Soroksár 2002).

Tápanyag megnevezése	1000 liter tápoldathoz felhasznált tápanyagmennyiség (g)		
	Feltöltéskor	Első 4 hét	Erős növekedéskor
<i>Kálcium-nitrát</i>	584	544	544
<i>Ferticare IV (6,4:11:31)</i>	600	550	520
<i>Kálium-nitrát</i>	95	180	420
<i>Magnézium-szulfát</i>	30	-	-
<i>Vaskelát</i>	20	20	20
<i>Salétromsav</i>	396 (ml)	396 (ml)	396 (ml)
<i>Monokálium- foszfát</i>	65	80	90

3.2.3.2. Szellőztetés

A szellőztetésről automata rendszer gondoskodott a tetőszellőzők működtetésével. A szellőztetési hőmérsékletet 23 °C-ra állítottuk be a melegebb napokon ugyanakkor a bejárati ajtók kinyitására is szükség volt.

3.2.3.3. Párásítás

A meleg nyári napokon, adott esetben naponta többször is -ha a növények igényelték- a párásítást az állomány fölé telepített párásító rendszer segítségével oldottam meg. Tavasszal és az őszi eleji időszakban alkalmanként volt csak szükség párásításra.

3.2.3.4. Növényvédelem

A növényvédelmi kezelések tervezéséhez felhasználtam a Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karán beszerezhető szakirodalmakat (FOLK – GLITS, 1993; GLITS – HOTVÁTH – KUROLI – PETRÓCZI, 1997; JENSER – MÉSZÁROS – SÁRINGER, 1998). A tenyészidőszak során az érzékeny fajtáknál elsősorban a vírusfertőzés jelentett gondot. Ezért a vírusos töveket eltávolítottam és a vírusvektorok ellen (levéltetvek: *Aphididae*) vegyszeres védekezést alkalmaztam. További problémát jelentett a nyugati virágtripsz (*Franklinella occidentalis*) jelenléte, emiatt folyamatosan kellett permetezni a tenyészidőszak folyamán.

A takácsatka (*Tetranychus urticae*) és a szélesatka (*Polyphagotarsonemus latus*) kártétele nem volt jelentős, egy-két védekezéssel megelőztük a komolyabb kártételt. Észlelhető volt még a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) jelenléte is, de a rajzáskori megelőző védekezés elérte célját, különösebb kárt nem okozott.

A kórokozók a jó szellőztetés és kiegyenlített klíma miatt nem terjedtek el a fóliablokkban, a tenyészidőszak elején a paprika lisztharmat (*Leveillula taurica*), a végén a botrítisz, vagy szürkepenész (*Botrytis cinerea*) jelentett kisebb problémát.

A fent felsorolt kártevők és kórokozók megfékezésére többféle növényvédőszer (Vertimec 1,8 EC; Actara 25 WG; Unifosz 50 EC; Pirimor 25 WG; Decis 2,5 EC; Sumilex 50 WP) használtam felváltva illetve egymással kombinálva. A permetezések hetente, lényegében preventív céllal történtek.

3.2.4. Metszés

3.2.4.1. Az egyszálas metszés

A növények kiültetése után, amikor megjelentek az első elágazások és a hajtások már megfoghatóak (3-4 cm-ek), kiválasztottam egy hajtást (vezérhajtás), amit a zsinór mellett

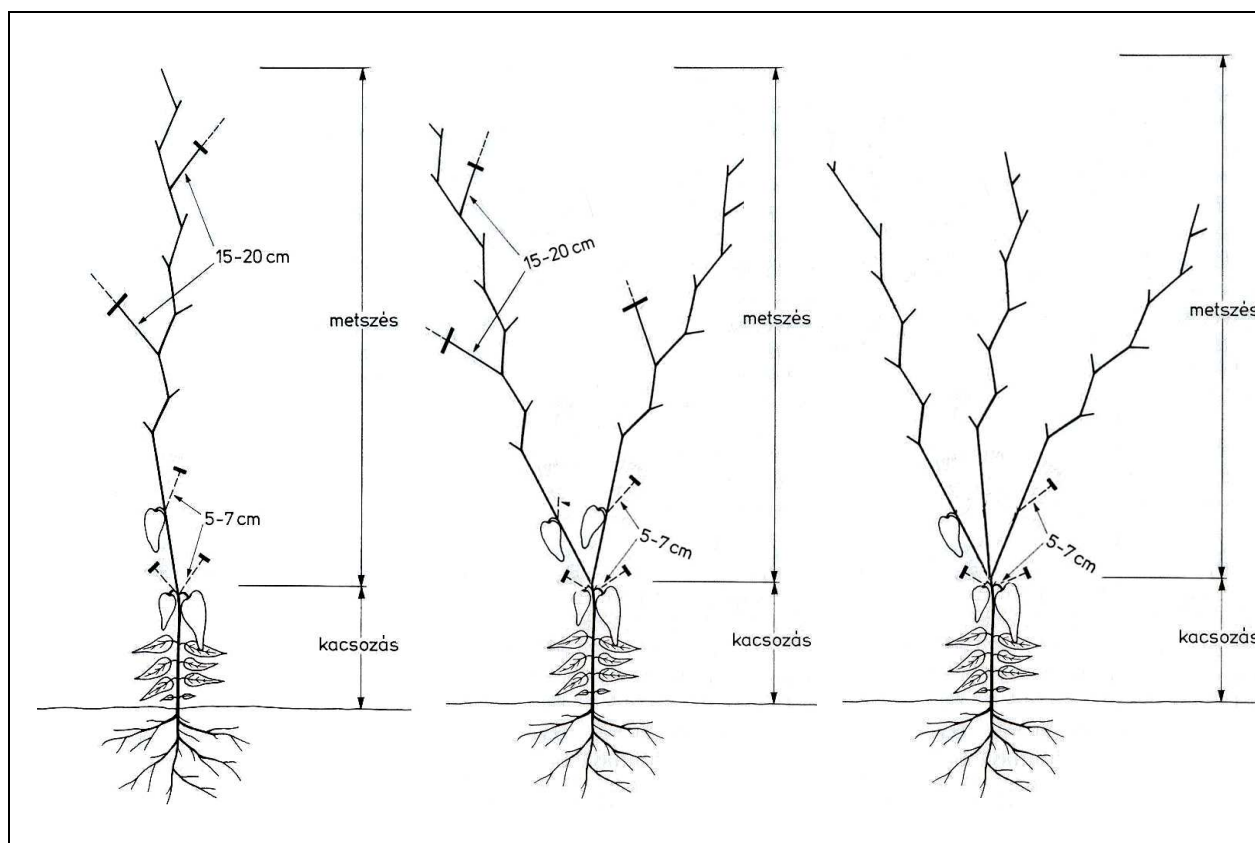
felvezettem. Az oldalhajtások első elágazásánál kitortem az erősebb hajtást és hagytam az oldalhajtást tovább növekedni. Túlzott megnyúlásuk esetén 15-20 cm-re visszatörtem azokat.

A továbbiakban minden oldalhajtás esetében ugyanígy jártam el. A letermett oldalhajtásokat végül eltávolítottam. A rövid „termőhajtásokat” érintetlenül hagytam (14. ábra).

3.2.4.2. A kétszálas metszés

A növények alakító metszésénél az első villában két hajtást (később vezérhajtás) hagytam meg. A többi oldalhajtást eltávolítottam.

A későbbiek során a rövid termőhajtásokat meghagytam, az oldalhajtásokat a növények kondíciójának megfelelően kezeltem. Gyenge növekedés esetén többől eltávolítottam, erősebb növényállomány esetén két nódusz után az erősebb hajtást eltávolítottam. Majd miután letermett, a teljes oldalhajtást eltávolítottam (14. ábra).



14. ábra: A támrendszeres paprika egy- két- és háromszálas metszése.

3.2.4.3. A háromszálas metszés

Az ültetés után az elágazások számától függően metszettem meg a növényeket. Három elágazás esetén mindhárom hajtást meghagytam és ebből alakítottam ki a végleges hajtásrendszert. Két hajtás esetén pedig a második elágazásszintből választottam ki a harmadik vezérhajtást.

Ebben az esetben nem érvényes az egy- és kétszálás technológiánál leírt módszer, azaz az oldalhajtásokat minden esetben többől el kell távolítani, meghagyásukkal ugyanis átláthatatlanná, kezelhetetlenné válna az állomány. A rövid termőhajtásokat meg kell hagyni.

Tekerés

A tenyészidőszak folyamán, a zsinórt és a hozzá tartozó vezérhajtást kölcsönösen egymás körül tekerve rögzítettem a paprikát. A zsinórt egy ún. *clips* segítségével rögzítettem a növény szárának aljához.

„Vízajtások” eltávolítása

A „vízhajtások” az optimális körülmények és a jó tápanyagellátás hatására az első elágazás alól, a levelek hónaljából előtörő, erős növekedésű hajtások. A növényt a növekedésben visszafogják, ezért kitörésük szükséges. Erre 10-14 naponta került sor, mert igen erős volt ezek növekedése. Ha lehetséges ez a művelet ne a metszéssel egy időben történjen, mert erősebb stresszhatás is érheti a növényt.

Letermett oldalhajtások eltávolítása

A növényeknél szükség van a már letermett oldalhajtások eltávolítására, erre augusztus elejétől folyamatosan került sor.

Levelezés

A levelezési munkákat tekintve a kőzetgyapotos termesztésben az újabban követett gyakorlat szerint jártam el. A paprikatövek alsó 30-50 cm-es részéről nem szedtem le a leveleket. Azok feladata ugyanis a nyári meleg időszakban a termesztő paplanok árnyékolása, a túlmelegedés megakadályozása.

Augusztus elejétől a már elsárgult és nem asszimiláló leveleket leszedtem, ügyelve arra, hogy elegendő asszimilációs felület, minimálisan 80-100 cm hosszú leveles hajtás maradjon.

Egyéb fitotechnikai munkák

A szedések után eltávolítottam a napégett, deformált, esetleg sérült terméseket is. Növényvédelmi okok miatt minden zöldmunka után szükség volt a levelek, hajtásdarabok összeszedésére, kihordására a növényházból.

3.2.5. A szedés és a vizsgált paraméterek

A szedések és a mérések általában a reggeli órákban kezdődtek (17. táblázat). A termést műanyag vödrökbe szedtem, majd a mérésig megjelölt műanyag zsákokban tároltam. A szedések után még ugyanazon a napon elkezdtem a mérési munkákat.

A kísérlet során megmértem a termés össztömegét, majd osztályozás után a különböző osztályok tömegét is. Az osztályozást a kereskedelemben is alkalmazott szabványnak megfelelően végeztem (16. táblázat). Négy osztályt alakítottam ki: extra, I. osztály, II. osztály, selejt (napégett és deformált termések, túl kicsi termések).

16. táblázat: A hajatott paprika méretkövetelményei (mm).

Minőségi osztályok	Extra		I. osztály		II. osztály	
	hosszúság	vállszélesség	hosszúság	vállszélesség	hosszúság	vállszélesség
Fajtacsoport	legalább					
Hegyes, tompa (blocky, tölteni való) típusú fajták	100	60	80	50	70	40
Hosszú, hegyes típusú fajták	150	25	120	20	90	-

(MSZ, 1988)

A kiértékelés során a terméseredményeket négyzetméterre vetítettem és a termések adataiból átlagokat számoltam. Emellett nagyon fontosnak tartottam a tövenkénti mutatók alkalmazását is, hiszen a növények teljesítményét igazán csak ezekkel lehet felmérni.

Az adatok kiértékelését kéttényezős varianciaanalízissel a Statistica 6.0 szoftverrel végeztem 95 %-os megbízhatósági szinten, emellett a páronkénti összehasonlításhoz a Tukey HSD tesztet alkalmaztam. A viszonylag kis ismétlésszám (4) miatt egyes esetekben nem sikerült szignifikáns különbséget kimutatni, ahol a termesztési tapasztalatok alapján azonban a különbség egyértelműnek bizonyult (BROWN, 1985).

17. táblázat: A szedések időpontjai minden fajta esetében (Soroksár, 2002-2004).

Szedések	2002	2003	2004
1. szedés	2002.06.11.	2003.06.11.	2004.05.19.
2. szedés	2002.06.21.	2003.06.25.	2004.05.27.
3. szedés	2002.07.03.	2003.07.09.	2004.06.03.
4. szedés	2002.07.15.	2003.07.23.	2004.06.10.
5. szedés	2002.07.25.	2003.08.07.	2004.06.17.
6. szedés	2002.08.13.	2003.08.21.	2004.06.28.
7. szedés	2002.08.28.	2003.09.09.	2004.07.08.
8. szedés	2002.09.19.	2003.10.25.	2004.07.19.
9. szedés	2002.10.10.	2003.10.09.	2004.07.29.
10. szedés	2002.10.29.	2003.10.22.	2004.08.12.
11. szedés			2004.08.26.
12. szedés			2004.09.09.
13. szedés			2004.09.23.
14. szedés			2004.10.14.
15. szedés			2004.11.02.

3.2.6. Gazdaságossági számítások

A vizsgált fajták esetében nem elegendő megállapítani, hogy mely metszsmóddal érhető el a legmagasabb termésátlag. Mindenképpen szükséges a kapott eredményeket gazdaságossági számításokkal is alátámasztani, hiszen nem biztos, hogy a legmagasabb termésátlagot adó kezelés a leghatékonyabb termesztési mód.

Munkám során az irodalmi utalásokon (TÉGLA, 2003; DIMÉNY, 1983; Z.KISS - RÉDAI, 2005) kívül, szükségesnek tartottam a termelőknél szerzett információkat, adatokat és tapasztalatokat is felhasználni annak érdekében, hogy minél pontosabb képet kapjak az ökonómiai elemzéséhez. Ezen kívül a Zöldség- és Gombatermesztési Tanszékének kísérleti telepén végzett kőzetgyapotos paprikatermesztési kísérleteim adatait is felhasználtam a számításokhoz. Az adatok rendszerezését és feldolgozását a Menedzsment- és Marketing Tanszék útmutatása alapján végeztem.

Az összegyűjtött információkat táblázatokban foglaltam össze, így tiszta képet kaptam a különböző költségnemek alakulásáról.

A gazdaság modellezésére egy 3.500 m²-es korszerű, szellőztető automatikával is ellátott, új építésű, dupla fólia borítású fóliablokkot vettem alapul, amelyben egy négytagú család két felnőtt tagja és három fizikai dolgozó végzi a munkát.

Az amortizációs költséget az állandó összegű éves amortizációs számítási módszer szerint (BACSKAY, 1984) számoltam kamatok nélkül. Ez azt jelenti, hogy évről-évre a bruttó eszközérték százalékában ugyanolyan arányban csökken az eszköz, vagy gép értéke (18. táblázat).

18. táblázat: Az amortizációs költségek megoszlása 3500 m² hajtató felületre.

Megnevezés	Bruttó ár (ezer Ft)	Amortizációs idő (év)	Éves amortizáció (ezer Ft)
<i>Fóliablokk</i>	19 250	15	1 283
<i>Fólia</i>	1 840	5	368
<i>Talajtakaró fólia</i>	205	3	68
<i>Tápellátó automatika</i>	2 500	10	250
<i>Csepegtetőrendszer</i>	1 023	3	341
<i>Fűtési rendszer</i>	3 000	10	300
<i>Hideg ködképző</i>	75	5	15
<i>Meleg ködképző</i>	350	5	70
<i>Kéziszerszámok</i>	100	5	20
<i>Támrendszer</i>	150	10	15
<i>Teherautó</i>	2 500	5	500
Összesen	30 993		3 230

A modellgazdaság adatai és a minden egyes fajtánál és metszéspártnál kapott termésátlagok alapján kiszámoltam a négyzetméterre eső költségeket és árbevételeket. A számításoknál figyelembe vettem a különböző fajtáknál és kezeléseknél a terméslefutást és a bogyók minőségi eloszlását is szedésenként. Minden egyes szedéskor az aktuális piaci árral számoltam. Így végül a területegységre vetített termésmétegeket figyelembe véve a bruttó jövedelem alapján könnyebb volt eldönteni melyik fajtánál melyik metszéspártnál javasolható.

4. EREDMÉNYEK

A kísérletekben szereplő fajtákat mindhárom évben (2002, 2003, 2004), hat mutató vonatkozásában mutatom be. A három kísérleti év eredményei nem kerülnek összehasonlításra, hiszen a termesztési körülmények nem voltak azonosak (pl.: fűtési szint, ültetési idő).

A felhasznált mutatók:

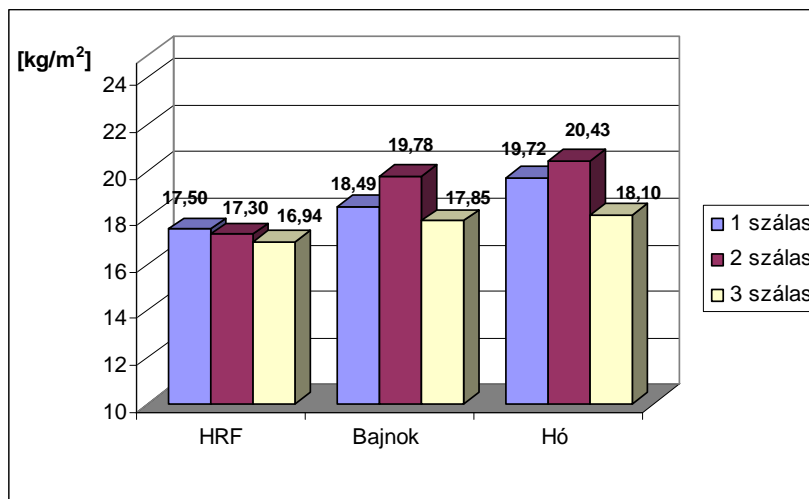
- Négyzetméterenként leszedett bogyók tömege (kg/m^2),
- Négyzetméterenként leszedett bogyók mennyisége (db/m^2)
- Tövenként leszedett bogyók tömege (kg/tő)
- Tövenként leszedett bogyók mennyisége (db/tő)
- Korai termés (első két szedés összege db/m^2)
- Bogyó átlagtömege (g)

Mérési eredményeimet a szemléletesség kedvéért grafikonok formájában mutatom be.

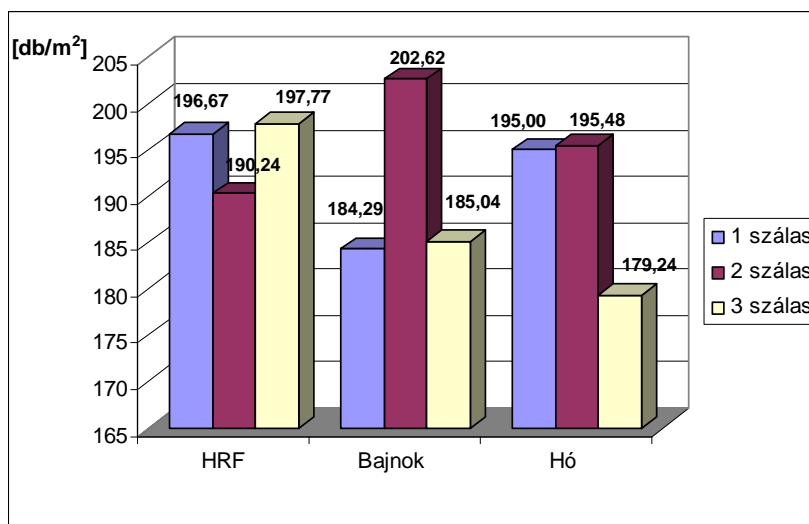
4.1. Eredmények 2002

4.1.1. A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2002-ben

Az összesített terméseredményeket az előző részekben már említett hat mutató alapján mutatom be grafikonok segítségével. A 2002-es esztendőben a helyhiány miatt nem tudtam több ismétlésben beállítani a kísérletet, ezért itt statisztikai kiértékelésre nem volt lehetőségem.



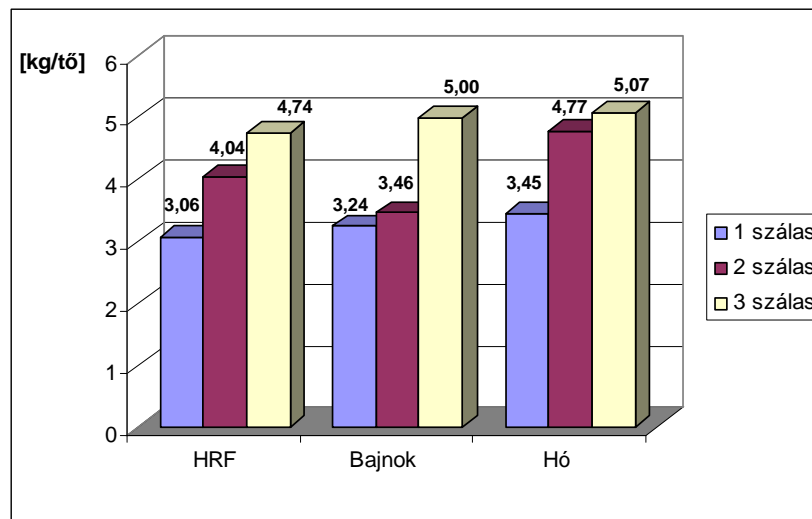
15. ábra: A termésátlagok (kg/m²) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).



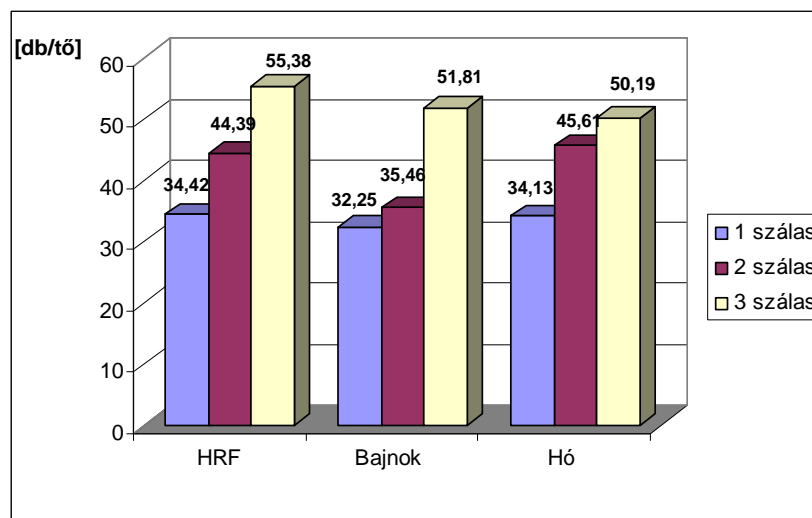
16. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m²) fajtánként (Soroksár, 2002).

A 15-16. ábrák alapján elmondható, hogy a legtöbb termést négyzetméterenként leszedett termésméretet tekintve a HRF fajta esetén az egyszálás termesztés adta (17,50 kg/m²), Míg a Bajnok és Hó fajtáknál a kétszálás metszéspó mellett mértem a legmagasabb értékeket (19,78 kg/m², 20,43 kg/m²). A leggyengébb eredményeket mindhárom fajtánál a háromszálás

technológiánál kaptam. A területegységre vetített termésátlagokat (kg/m^2) figyelembe véve a 2002-es esztendőben a Hó fajta kétszálás metszéssel érte el a legmagasabb terméseredményt, a legkisebb termésátlagokat mindhárom kezelés esetén a HRF fajtánál mértem. A területegységre eső darabszám tekintetében a Bajnok fajtánál kétszálás metszés adta a legmagasabb értéket 202,62 db bogyót négyzetméterenként, míg a legalacsonyabbat ($175,45 \text{ db}/\text{m}^2$) a Hó fajta háromszálás metszésénél tapasztaltam. Ezt a mutatót azonban nagymértékben befolyásolja a fajtára jellemző bogyótömeg.



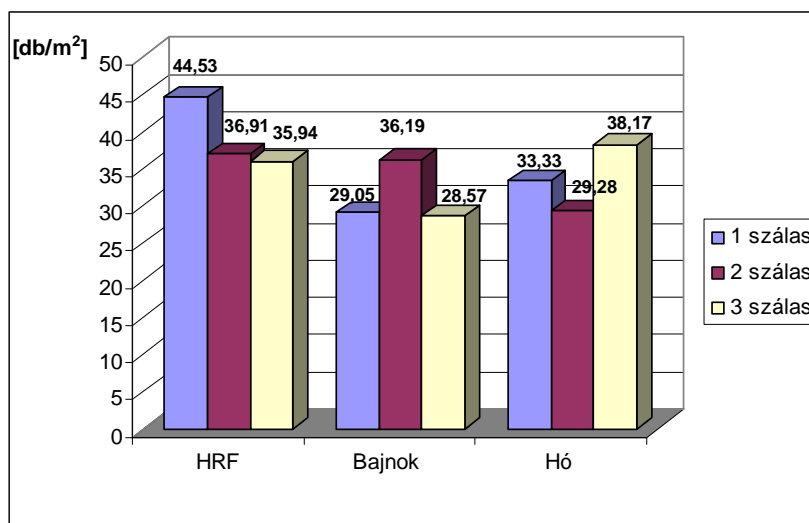
17. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{kg}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).



18. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{db}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).

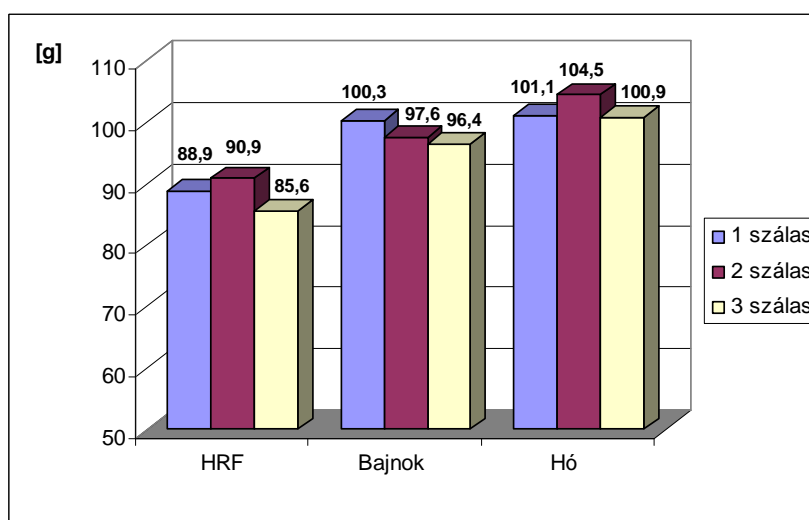
A tövenkénti mutatók ($\text{kg}/\text{tő}$; $\text{db}/\text{tő}$) alapján mindhárom fajtánál a háromszálás növényekről lehetett a legtöbb termést leszedni és a termőszárok számának csökkenésével ez az érték tovább csökken (17-18. ábra). A fent említett tendencia mindhárom fajtánál egyértelműen leolvasható a 17-18. ábrákról. A legtöbb bogyót tövenként (55 db) a HRF fajta 3 szálás

növényeiről tudtam leszedni. Ugyanakkor a tövenkénti termésméretet tekintve a legnagyobb bogyó átlagtömegegél rendelkező Hó fajtánál mértem a legmagasabb értéket (5,07 kg/tő).



19. ábra: A korai termések számának (db/m²) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).

A korai termést (az első két szedés összege) megvizsgálva a HRF fajta 1 szálás metszésnél hozta a legtöbb bogyót, majd a termőszalak csökkenésével ez az érték tovább csökken (19. ábra). Ezt a tendenciát a másik két fajtánál nem tapasztaltam. A Bajnok fajtánál a kétszálás, a Hó fajtánál a háromszálás metszés esetében mértem a legnagyobb értékeket (36,19 db/m²; 38,17 db/m²).



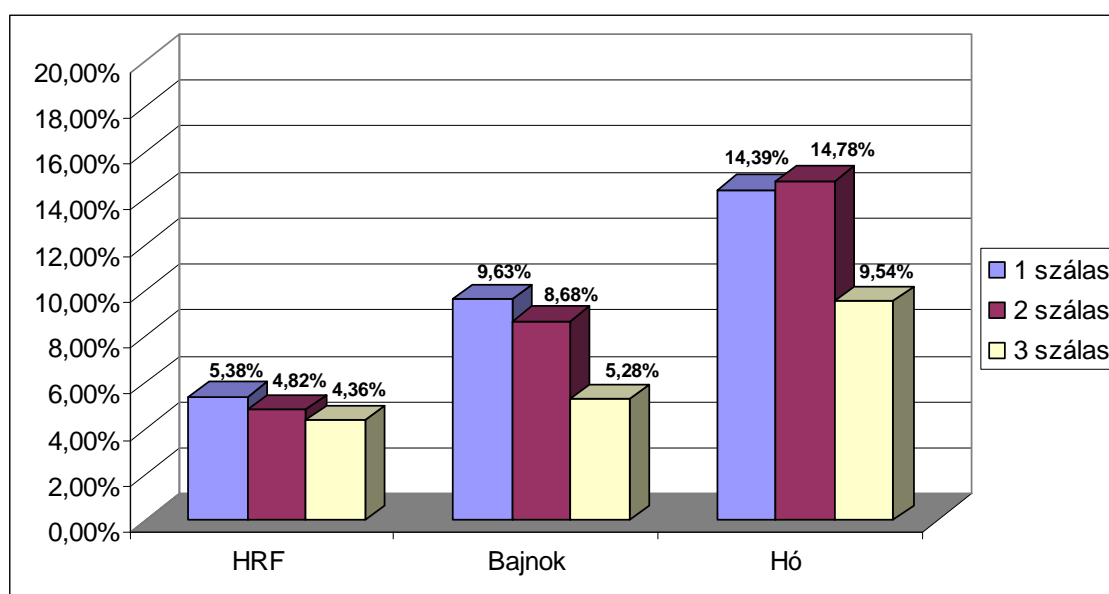
20. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).

A bogyók átlagtömege a kezelések hatására számottevően egyik fajtánál sem tért el a fajta bogyójára jellemző átlagtól (20. ábra). Az újabb hibrid fajták szignifikánsan (Hó, Bajnok) meghaladták a HRF átlagos értékeit (melléklet). Mindhárom fajta esetében a háromszálás

metszésnél kaptam a legalacsonyabb értékeket, igaz ez a különbség elenyésző (100,9 g; 85,6 g; 96,4 g).

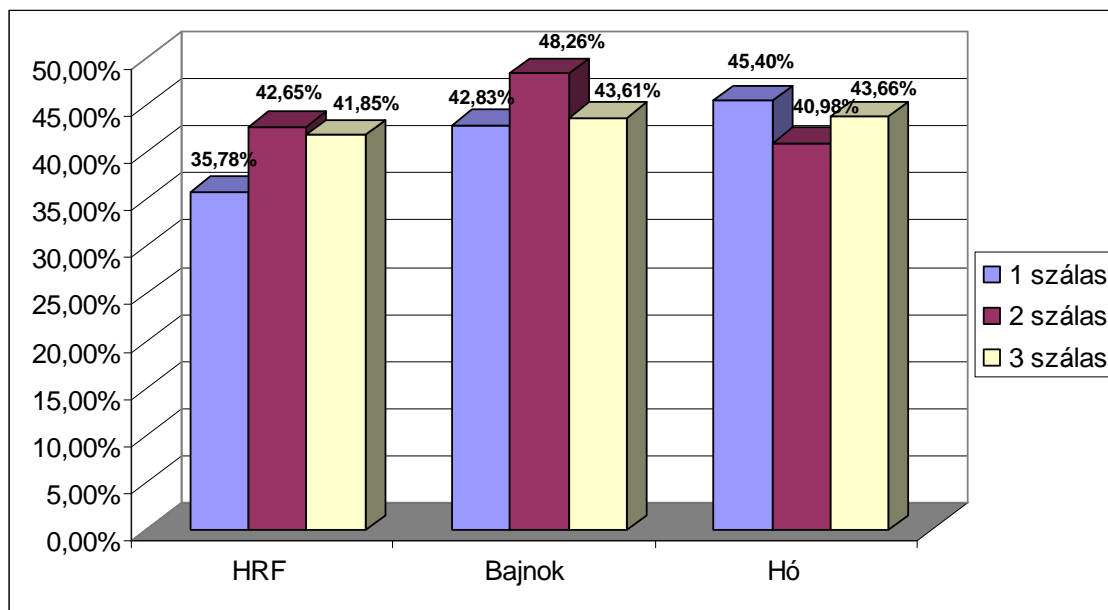
4.1.2. A termés minőségi megoszlása 2002-ben

A termés mennyisége mellett igen fontosak a minőségi paraméterek is. A következő ábrákon a három metszésmód hatását szemléltetem a termések minőségi megoszlására. A grafikonok értékei megmutatják, hogy az össztermésből a bogyóknak hány százaléka volt extra méretű, I. osztályú, II. osztályú, illetve selejt.



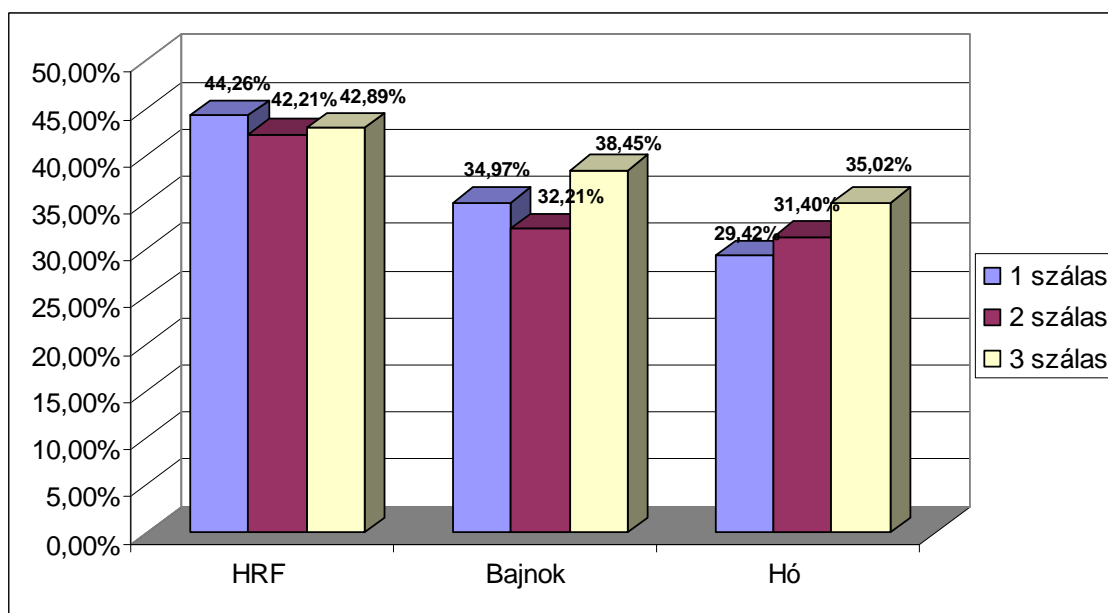
21. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).

A 21. ábra adataiból kitűnik, hogy a legtöbb Extra bogyót mindhárom kezelésnél a Hó fajta adta (14,39 %; 14,78 %; 9,54 %), az Extra termések aránya a HRF fajtánál a legalacsonyabb. A HRF és Bajnok fajtáknál a termőszárak számának növekedésével csökken az extra termések aránya.



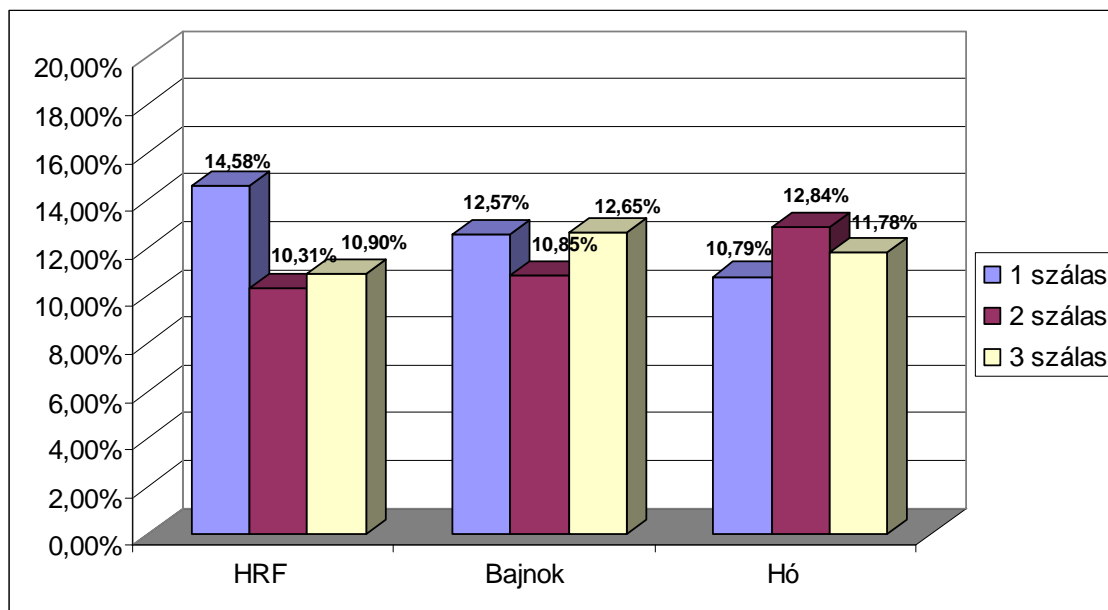
22. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).

Az első osztályú bogyók aránya minden metszésmódnál és mindhárom fajta esetében meghaladják a 40 %-ot (22. ábra). A legmagasabb értéket a Bajnok két szára metszett növényeinél mértem (48,26 %).



23. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).

A másodosztályú termések aránya a HRF fajta esetében mindhárom metszésmódnál több mint 40 %, meghaladva ezzel a másik két fajtánál mért értékeket. Érdekes viszont a Hó fajtánál tapasztalható egyértelmű növekvő tendencia, azaz a termőszálak számának növekedése növelte a II. osztályú bogyók arányát (23. ábra).



24. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).

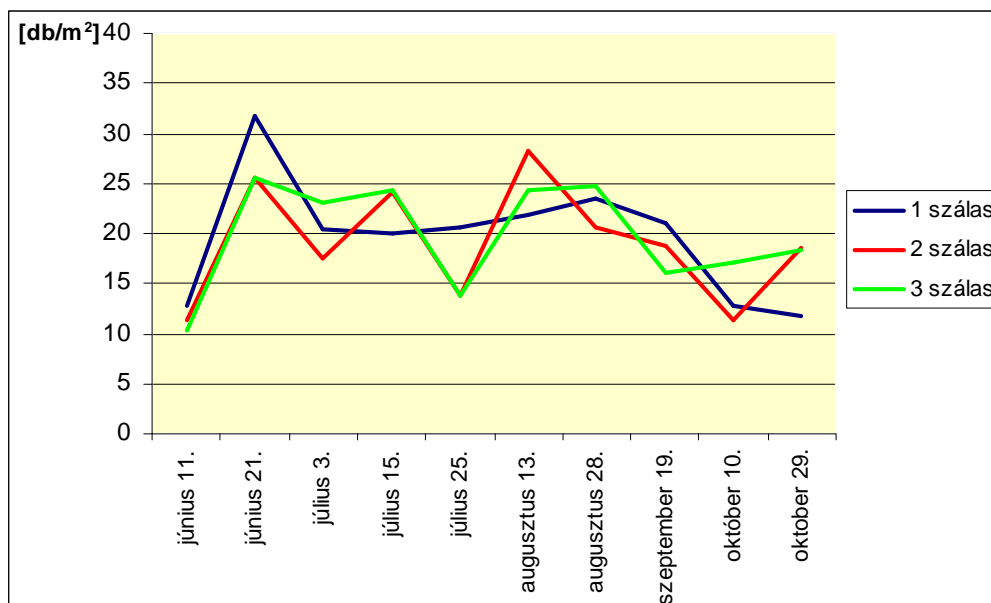
A selejt bogyók aránya minden kezelésnél elfogadható határértéket mutatja 10,31-12,65 % között alakul (24. ábra). Egyértelmű tendenciát a selejt termékek arányát tekintve egyik esetben sem lehet megállapítani.

Összességében elmondható, hogy a három metszésmód hatására a termékek minőségi eloszlása fajtán belül csak csekély mértékben változik, a gazdaságosságra ebből a szempontból mérhető hatással nincs.

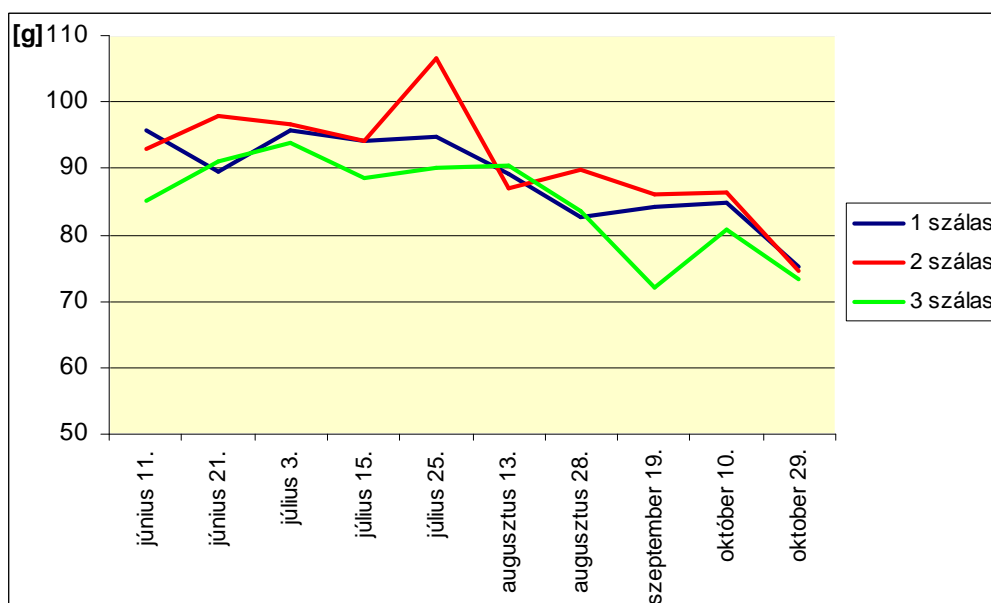
4.1.3. A terméslefutás grafikus ábrázolása 2002-ben

Ebben a fejezetben grafikonok segítségével szemléltetem minden egyes fajtánál a különböző kezelések hatását a terméslefutásra egy tényező alapján (négyzetméterenként leszedett bogyók száma (db/m²)).

HRF fajta



25. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2002).



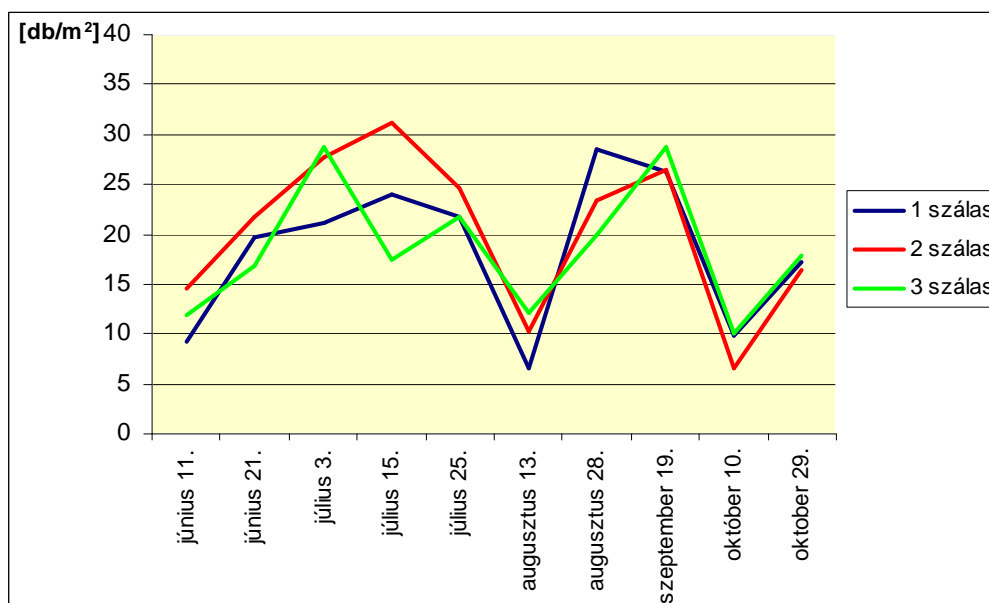
26. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2002).

A HRF fajta éréslefutását a különböző termesztési technológiák esetében közel azonos tendencia jellemzi a négyzetméterenkénti bogyószám alakulására vonatkozóan (25. ábra). Mind a három változat esetében az első szedést alacsony négyzetméterenkénti bogyószám jellemzi (10-13 db/m²). Az érték a második szedésnél hirtelen emelkedik, eléri csúcspontját (26-32 db/m²). Ezt követően a hatodik szedésig a darabszám szedésenként ingadozik, ami annyit jelent, hogy legtöbbször egy erősebb szedést mindig egy alacsonyabb érték követ. Ez alól kivétel az 1 szálás metszés, ahol kiegyenlítettnek mondható a termésérés. A hatodik szedéstől (augusztus 13.)

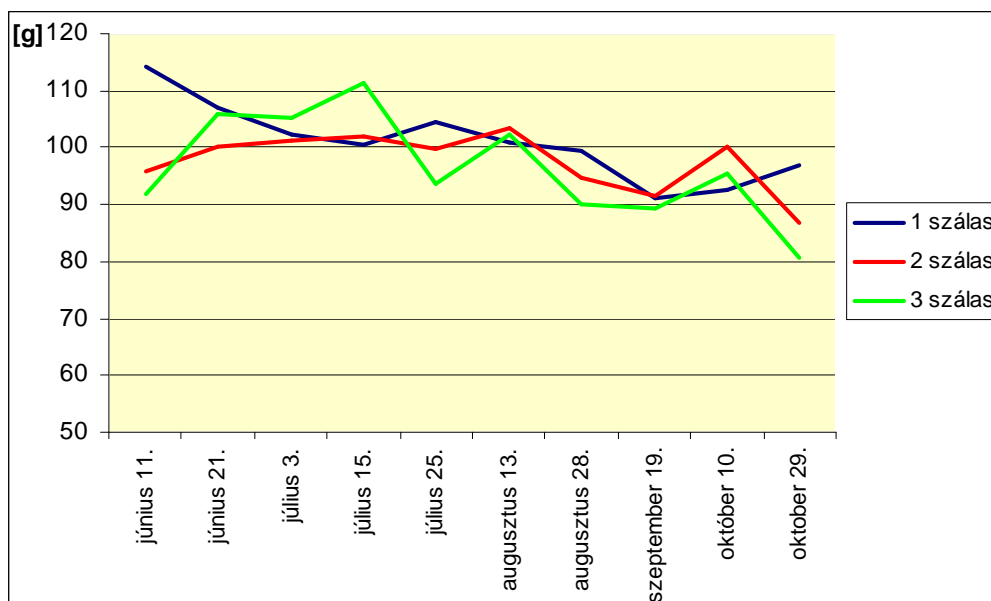
minden kezelésnél egy csökkenő tendencia figyelhető meg, amely a többszálás metszémódoznál az utolsó szedésre (október 29.) megfordul.(25. ábra). A fent leírtak oka a fajta jellegéből adódik. A HRF egyszálás metszés esetén kiegyenlítettten és folyamatosan hozza a terméseket. Többszálás metszése esetén azonban hajlamos a nagyobb ágrendszeren több termést is kinevelni, ezt követően pedig kevesebbet kötni. Emiatt tapasztalható a hullámlás a két- és háromszálás technológiánál.

A bogyó átlagtömege mind a három vizsgált változat esetében a fajtára jellemző legmagasabb értéket a nyár eleji szedéseknél érte el (95,6 g; 106,6 g; 94,0 g). Ezt követően az átlagtömeg szedésről – szedésre kis mértékben ugyan, de csökken (26. ábra). Az áprilisi kiültetést követően az első termések nagy átlagtömegét, főleg a május-júniusi kedvező klimatikus feltételekkel lehet magyarázni. Később a bogyók elaprósodásának oka a nagy nyári meleg, majd a fűtés nélküli berendezésben az őszi időszak alacsony hőmérsékletei.

Bajnok fajta



27. ábra: A terméslefutás alakulása a Bajnok fajtánál (Soroksár, 2002).

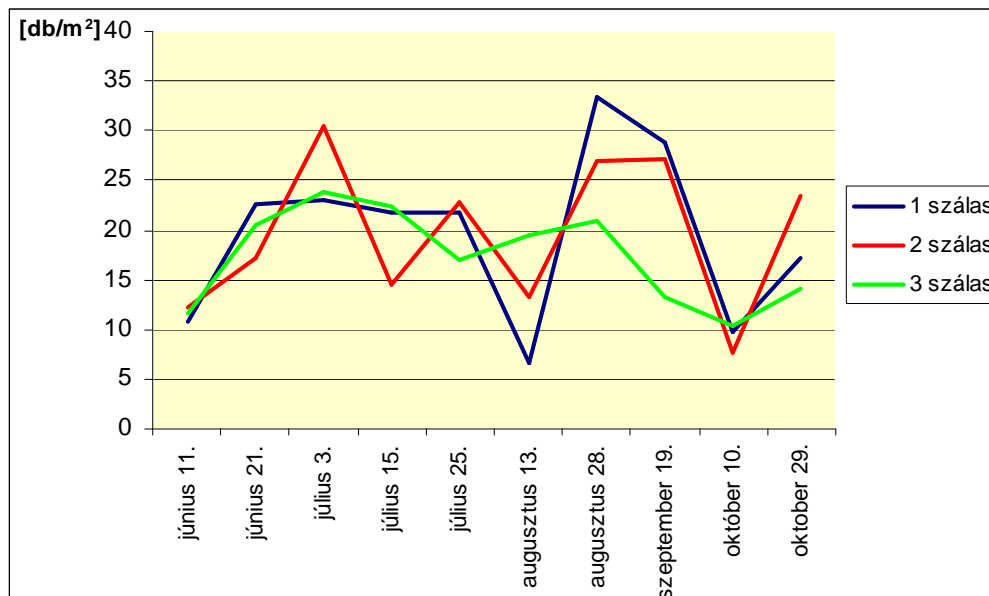


28. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Bajnok fajtánál (Soroksár, 2002).

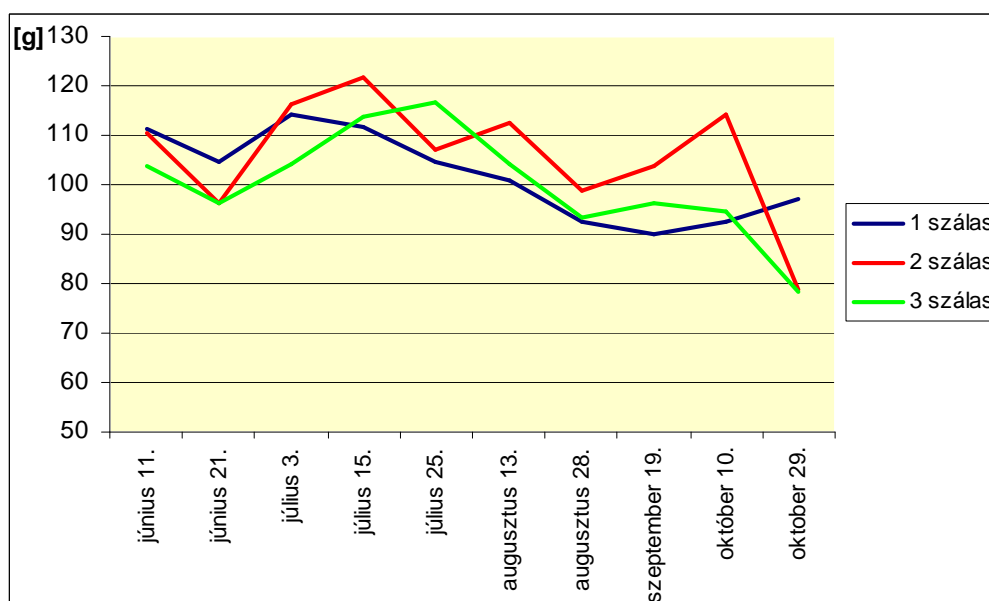
A Bajnok paprikafajta terméslefutását a tenyésztő elején a harmadik szedésig (július 3.) minden változat esetén növekvő tendencia jellemez, amely az egy- és kétszálas metszés esetén tovább folytatódik a negyedik szedésig (július 15.). A negyedik, illetve a háromszálas növényeknél a harmadik szedést követően erős visszaesést tapasztaltam, ami csak nyár végére mutat ismét növekvő eredményeket, majd ősszel a 9. szedésnél (október 10.) ismételt erős visszaesést tapasztaltam (27. ábra). Ennek oka a fajtának az a tulajdonsága, hogy a nyári nagy melegekben kevesebbet köt, ugyanakkor az alacsonyabb hőmérsékleti tartományokat sem kedveli.

A bogyó átlagtömegének folyamatos és enyhe csökkenését a szedési időpontok függvényében csak az egyszálas technológiánál figyelhettem meg. Ennek oka, hogy a termések nagyobb átlagtömegűek az első és második szedéskor. Ez a tendencia csak az őszi szedéseknél (október 10-29.) törik meg, amikor ismét növekedett a termések tömege. A kétszálas és háromszálas metszési módnál a tenyésztőszak elején a negyedik szedésig (július 15.) enyhén nőtt a leszedett termések átlagtömege. Ezt követően egy enyhe csökkenést tapasztaltam egészen az utolsó őszi szedésekig (28. ábra).

Hó fajta



29. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2002).



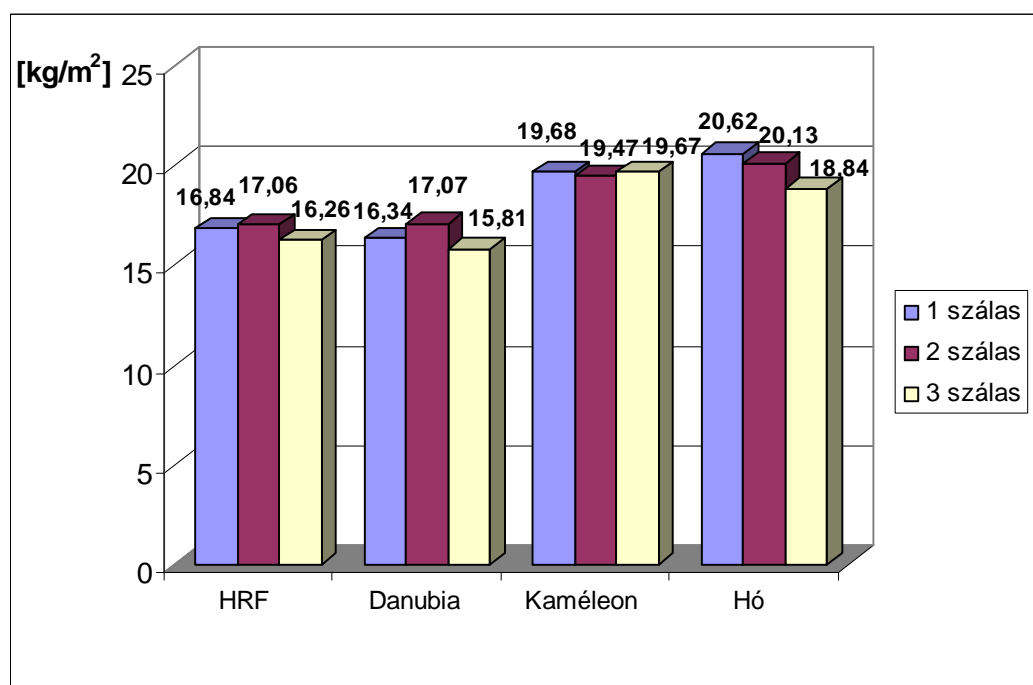
30. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2002).

A Hó fajta esetében a harmadik szedésig egyenletesen növekvő termésátlagokat mértem. Ezt követően erős ingadozást tapasztaltam minden kezelés esetében. A hatodik és hetedik szedéskor (augusztus 13-28.) mértem a legalacsonyabb termésátlagokat (6-21 db/m²). A következő két szedés alkalmával ismét nagy mennyiségű paprikát szedtem (13-33 db/m²), melyet ismét erős visszaesés követett az őszel (9-11 db/m²) (29. ábra). A nagymértékű ingadozást elsősorban a fajta érzékenységre lehet visszavezetni, a túl meleg és hűvös időszakok egyaránt befolyásolják a termésképzésben.

Az átlagos bogyótömeg alakulását a termőszárok száma lényegesen nem befolyásolja. Ha az éréslefutást és annak az átlagos bogyótömegegre való hatását a szedési időpontok függvényében vizsgáljuk, megállapítható, hogy a kezdeti magasabb átlagtömeg a harmadik-negyedik szedésig (július 15-25.) növekszik, majd a hetedik szedéskor (augusztus 28.) éri el a nyári mélypontot (92,4-98,8), ezt követően egyik kezelésnél nem tudtam a terméslefutást egyértelmű tendenciával jellemezni (30. ábra).

4.2. Eredmények 2003

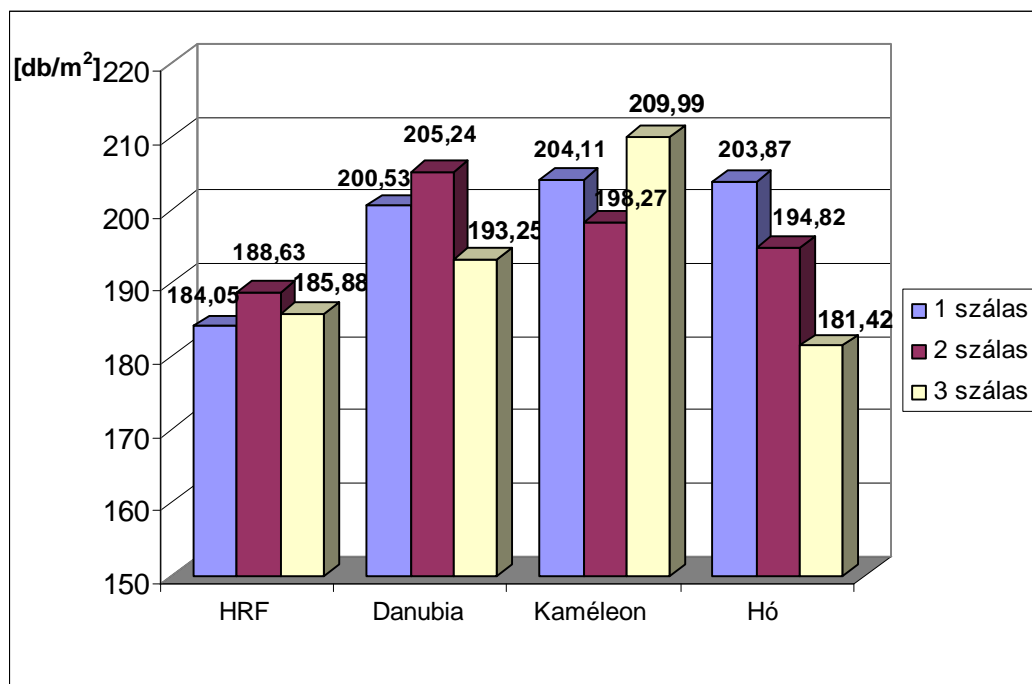
4.2.1. A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2003-ban



31. ábra: A termésátlagok (kg/m²) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).

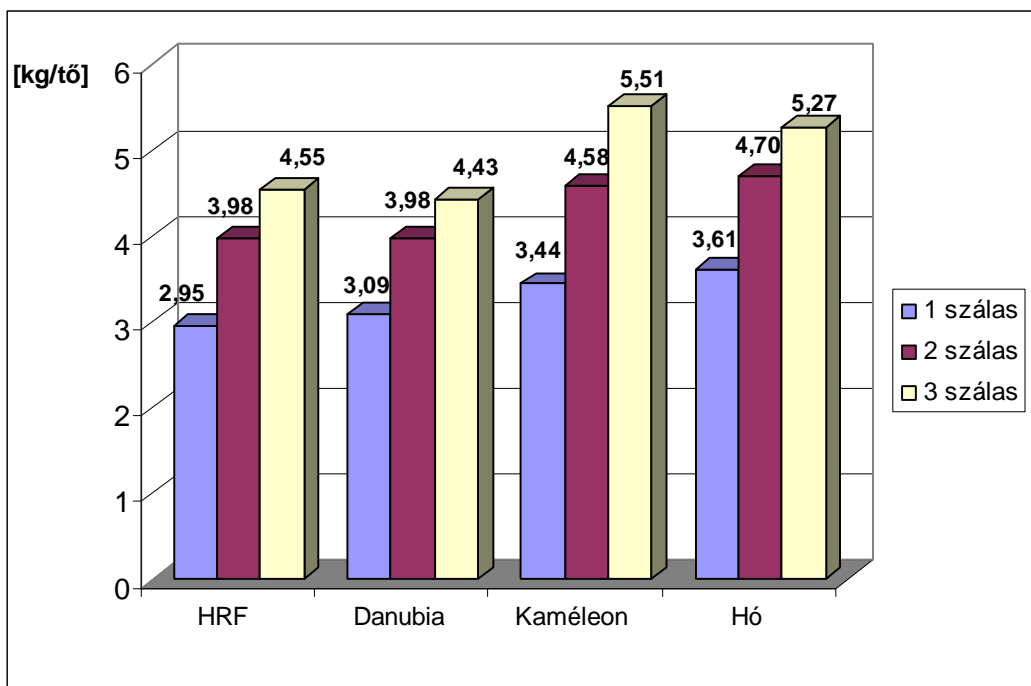
A 2003-as esztendőben a Hó és a Kaméleon fajtáknál mért termésátlagok a metszésmódok összességét figyelembe véve meghaladták a másik két fajta termésátlagait, amit a statisztikai számítások is igazoltak (M5/1-3.). A legtöbb termést négyzetméterenként leszedett terméstömeget tekintve a Kaméleon és a Hó fajtáknál az egyszálas termesztés adta (19,68; 20,62 kg/m²), míg a HRF és Danubia esetén a kétszálas termesztés - azonos eredménnyel - bizonyult a legjobbnak (17,06; 17,06 kg/m²). A legalacsonyabb eredményeket mindhárom fajtánál (HRF, Danubia, Hó) háromszálas technológiánál kaptam. A Kaméleon fajta esetén a kezelések hatására a termésátlagok között nem lehetett különbséget kimutatni. A területegységre vetített termésátlagokat (kg/m²) figyelembe véve a 2002-es esztendőben a Hó fajta 1 szálas metszéssel

érte el a legmagasabb terméseredményt, a legkisebb termésátlagokat összességében esetén a Danubia fajtánál mértem (31. ábra).

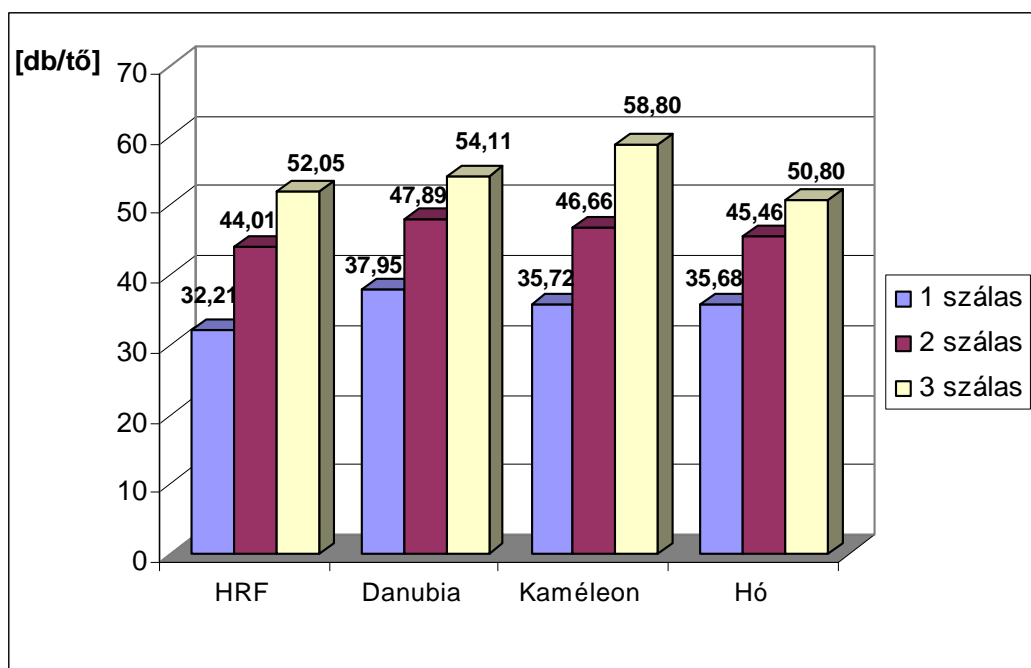


32. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m²) fajtánként (Soroksár, 2003).

A területegységre eső darabszám tekintetében a Kaméleon fajtánál 3 szálás metszés mellett kaptam a legmagasabb értéket, 210 db bogyót négyzetméterenként, míg a legalacsonyabbat (181,42 db/m²) a Hó fajta 3 szálás metszésénél tapasztaltam. Ennél a mutatónál a kéttényezős varianciaanalízis egyik esetben sem mutatott ki szignifikáns különbséget, ami a túl nagy szórásértékekre és a fajtákra jellemző bogyó átlagtömegre vezethető vissza, ugyanis nem feltétlenül a legtöbb bogyót termő fajta hozza a legnagyobb terméstömeget területegységre vetítve (32. ábra).

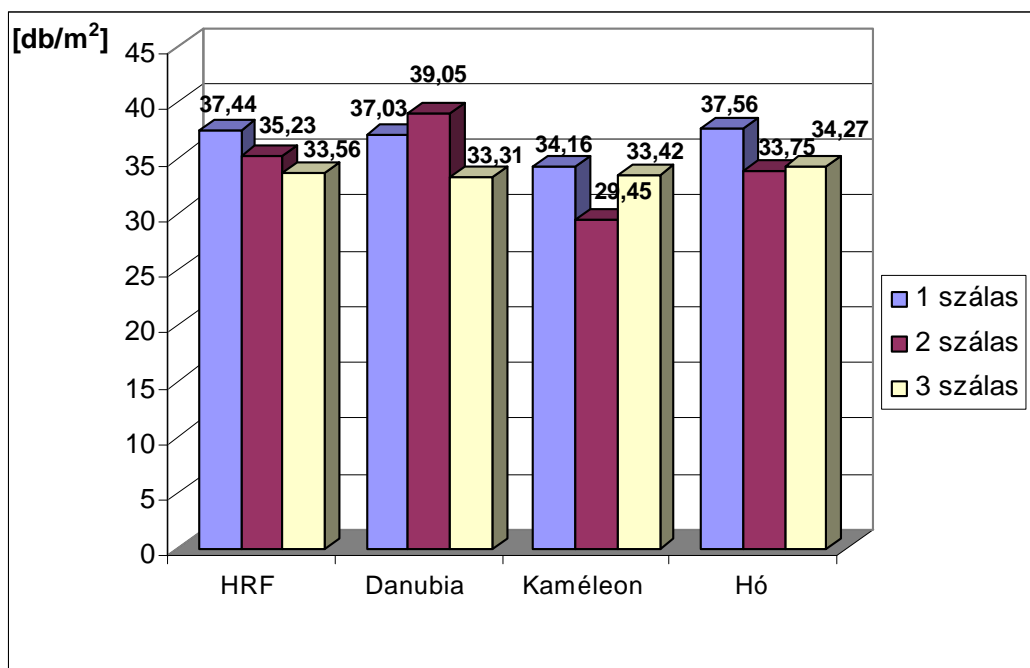


33. ábra: A tövenként leszedett termésmennyiség (kg/tő) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).



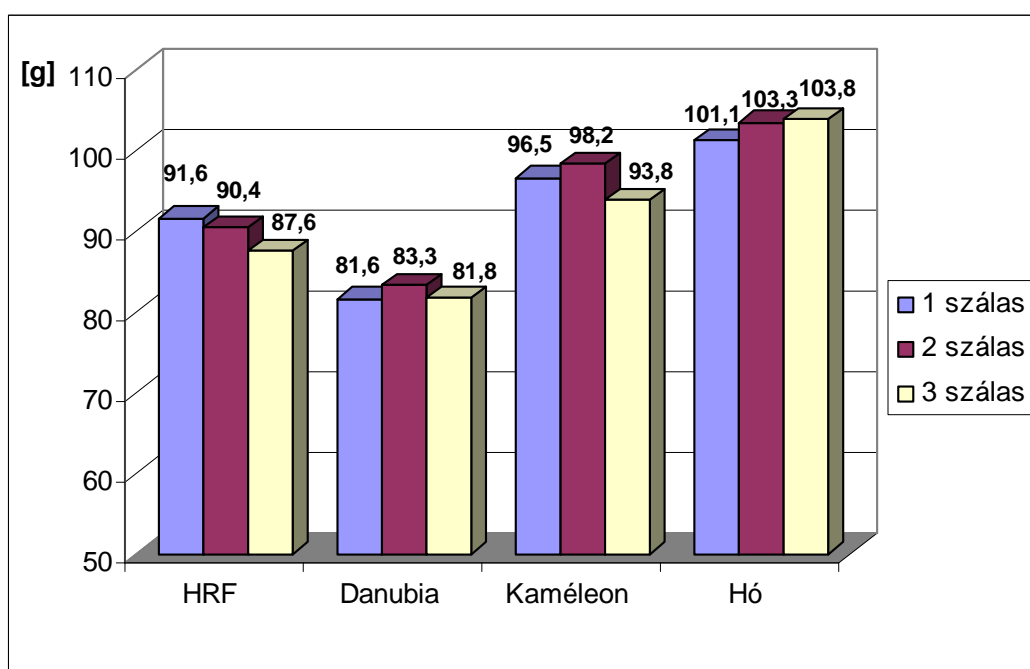
34. ábra: A tövenként leszedett termésmennyiség (db/tő) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).

A tövenkénti mutatók (kg/tő; db/tő) alapján mindhárom fajtánál a háromszásas növényekről lehetett a legtöbb termést leszedni és a termőszárak számának csökkenésével ez az érték tovább csökken. A fent említett tendencia mind a négy fajtánál egyértelműen leolvasható a 33-34. ábrákról, amelyet a statisztikai elemzés is kimutatott (M5/4-9.). A legtöbb bogyót tövenként (59 db) a Kaméleon fajta 3 szásas növényeiről szedtem, a tövenkénti termésmennyiséget tekintve ugyancsak a Kaméleon fajtánál mértem a legmagasabb értéket (5,51 kg/tő).



35. ábra: A korai termések számának (db/m²) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).

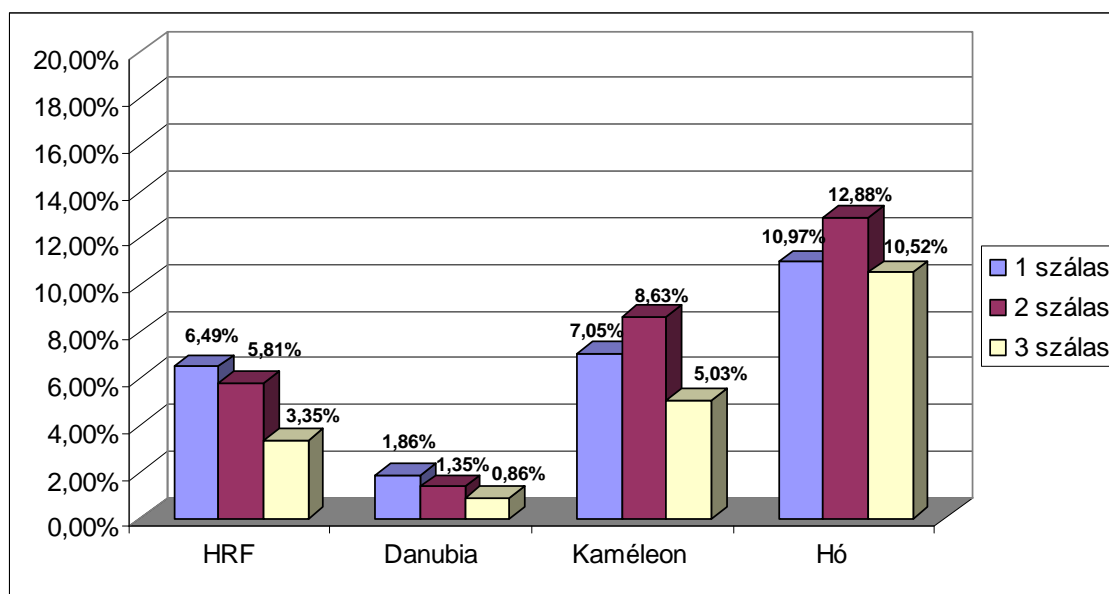
A korai termést (1-2. szedés összege) megvizsgálva, a Danubia fajta 2 szálás metszésnél hozta a legtöbb bogyót. A többi fajtánál az egyszálás metszés mellett szedtem le a legtöbb termést a korai időszakban. A HRF fajtánál ugyanazt a tendenciát tapasztaltam mint 2002-ben, azaz a termőszárak számának növekedésével csökken a korai termések száma (35. ábra). Szignifikáns különbségeket a nagy szórásértékek miatt itt nem sikerült kimutatni.



36. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).

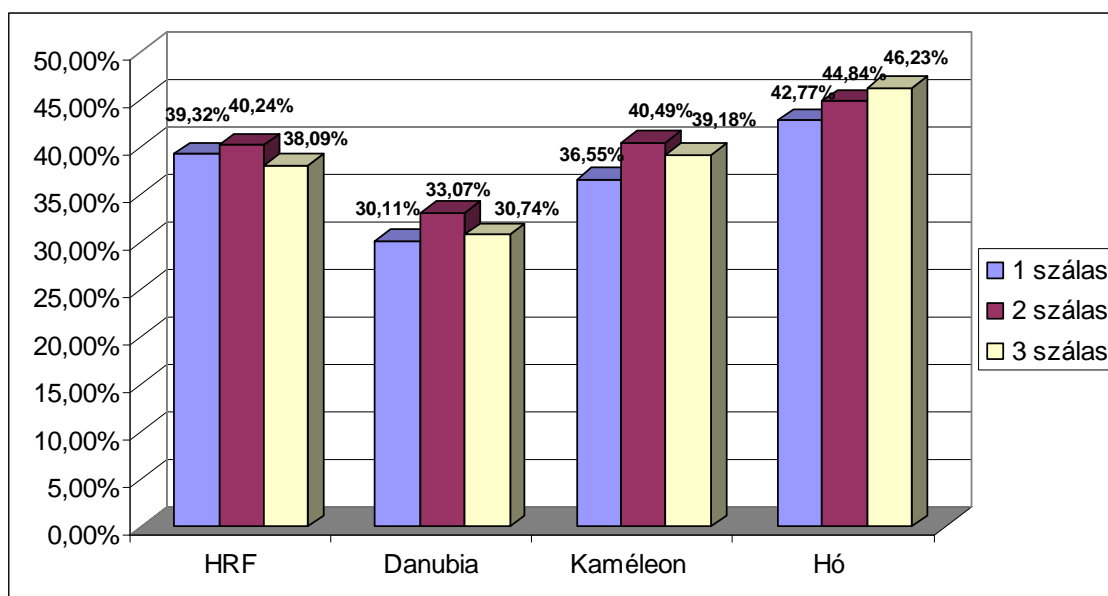
A 36. ábra adatai azt mutatják, hogy bogyók átlagtömege a kezelések hatására számottevően egyik esetben sem tért el a fajta bogyójára jellemző átlagtól. A legnagyobb átlagtömeggel a Hó fajta rendelkezik, ami statisztikailag is igazolt (M5/10-11.). A metszésmódok hatását azonban a fajtákon belül nem lehetett kimutatni (M5/12.).

4.2.2. A termés minőségi megoszlása 2003-ban



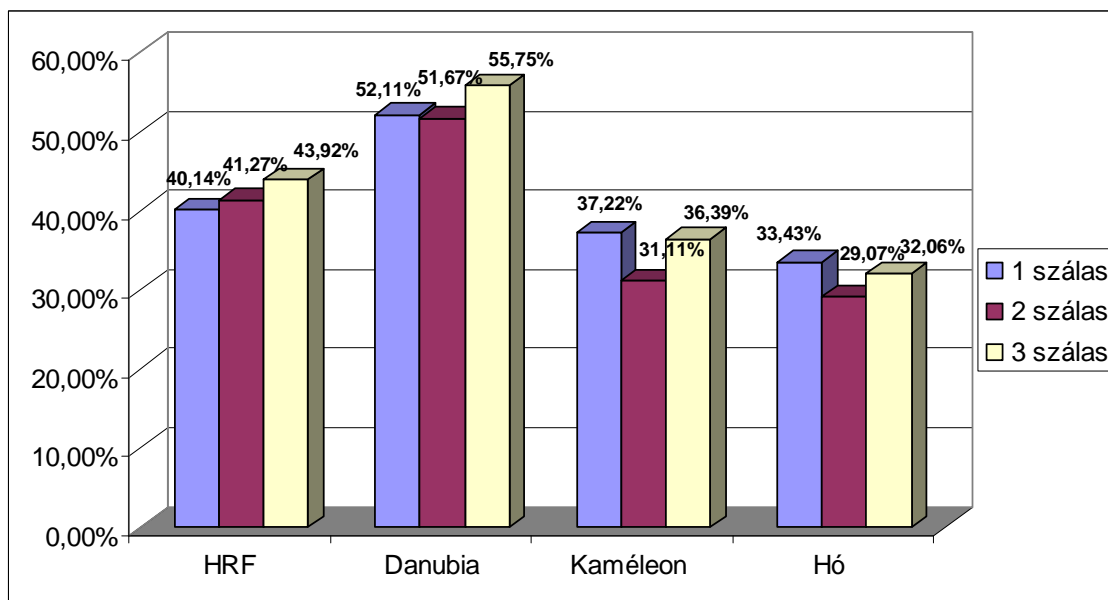
37. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).

Az adatokból kitűnik, hogy a legtöbb extra bogyót mindhárom kezelésnél a Hó fajta adta (10,97 %; 12,88 %; 10,52 %), az extra termések aránya a Danubia fajtánál a legalacsonyabb (37. ábra). A különbségeket a statisztikai számítások is igazolták (M5/13-14.). A HRF és Danubia fajtáknál a termőszárak számának növekedésével csökken az extra termések aránya. A Kaméleon fajta esetén a két szálla metszett növényekről szedtem a legtöbb Extra bogyót (8,63 %). A metszésmódok között szignifikáns különbséget nem tudtam kimutatni (M5/15.).



38. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).

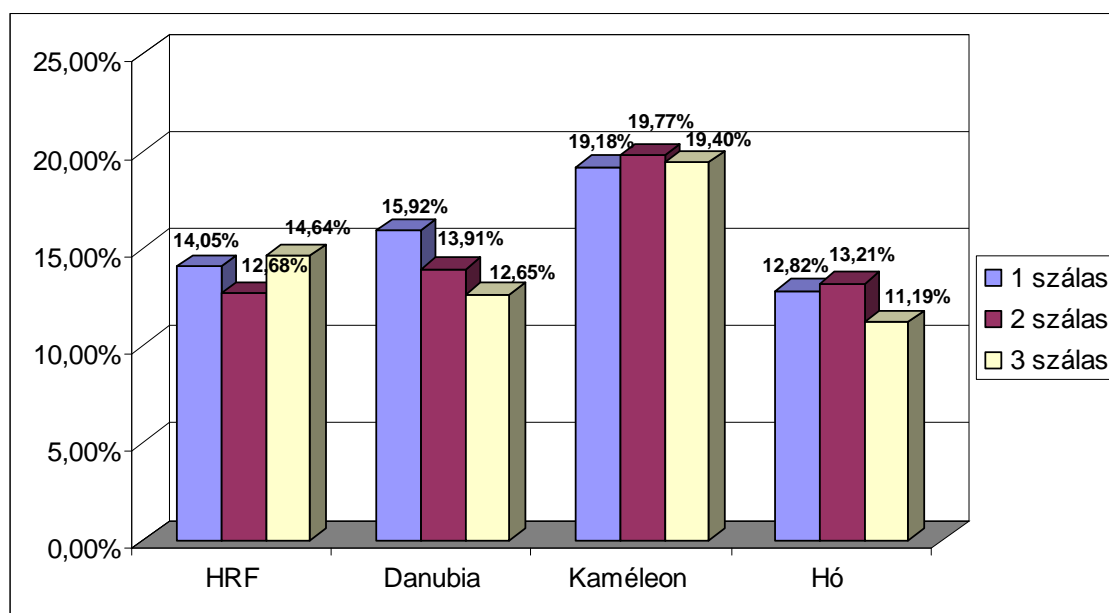
Az első osztályú bogyók aránya minden metszésmódnál a Hó fajta esetében a legnagyobb (42,77 %; 44,84 %; 46,23 %) (38. ábra). A legmagasabb értéket a Hó három szálasra metszett növényeinél mértem (46,23 %). A többi fajtánál ez az érték a legtöbb esetben nem éri el a 40 %-ot (M5/16-18.).



39. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).

A másodosztályú termések aránya (39. ábra) a Danubia fajta esetében mindhárom metszésmódnál több mint 50 %, meghaladva ezzel a többi fajtánál mért értékeket. Érdekes a HRF fajtánál tapasztalható egyértelmű növekvő tendencia, azaz a termőszálak számának

növekedése növelte a II. osztályú bogyók arányát. A statisztikai számítások azonban ezt nem támasztották alá (M5/19-21.).

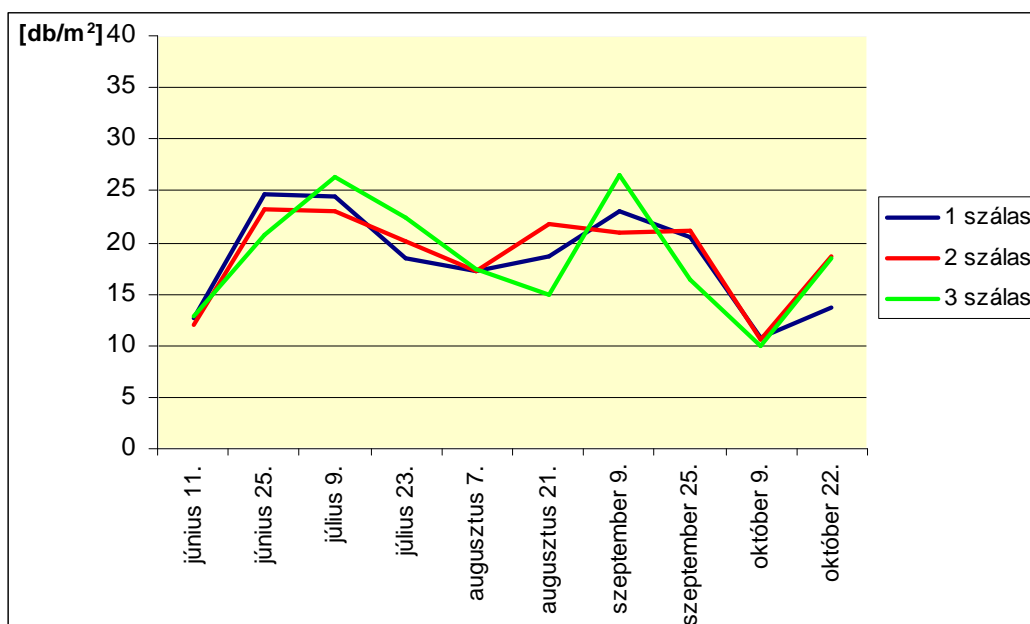


40. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).

A selejt bogyók aránya a HRF, Danubia és Hó fajtáknál minden kezelésnél elfogadható határértéket mutat (11,19-15,92 %). A Kaméleon fajtánál mért értékek megítélésem szerint túl magasak (19,18-19,77 %), amelyet a varianciaanalízis is igazolt (M5/22-24.). Egyértelmű tendenciát a selejt termések arányát tekintve csak a Danubia fajt esetében lehetett megállapítani, ahol a termőszálak növelésével csökkent a selejt termések aránya (40. ábra).

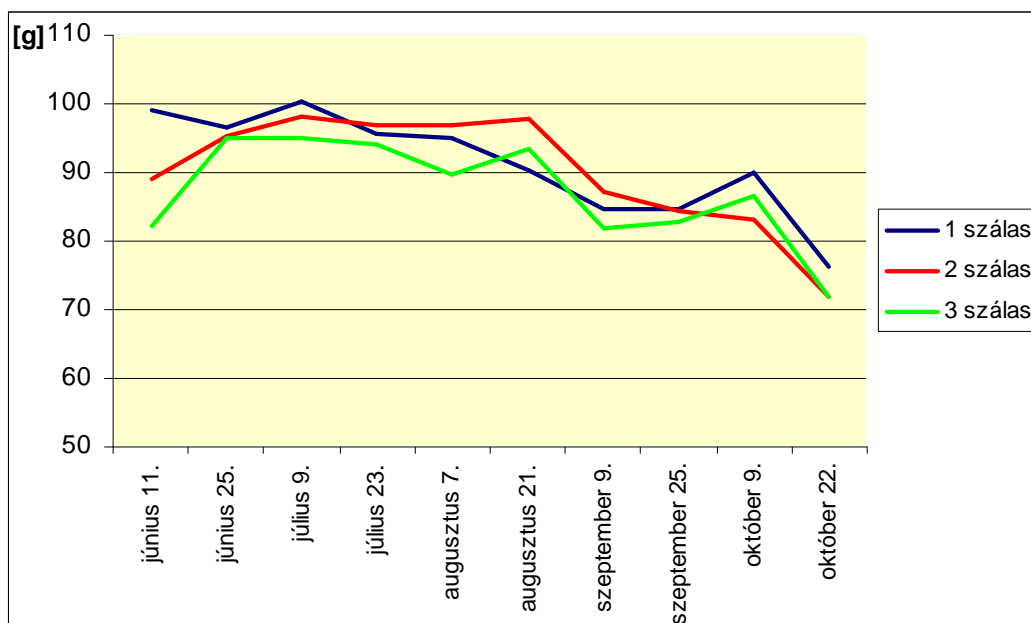
4.2.3. A terméslefutás grafikus ábrázolása 2003-ban

HRF fajta



41. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2003).

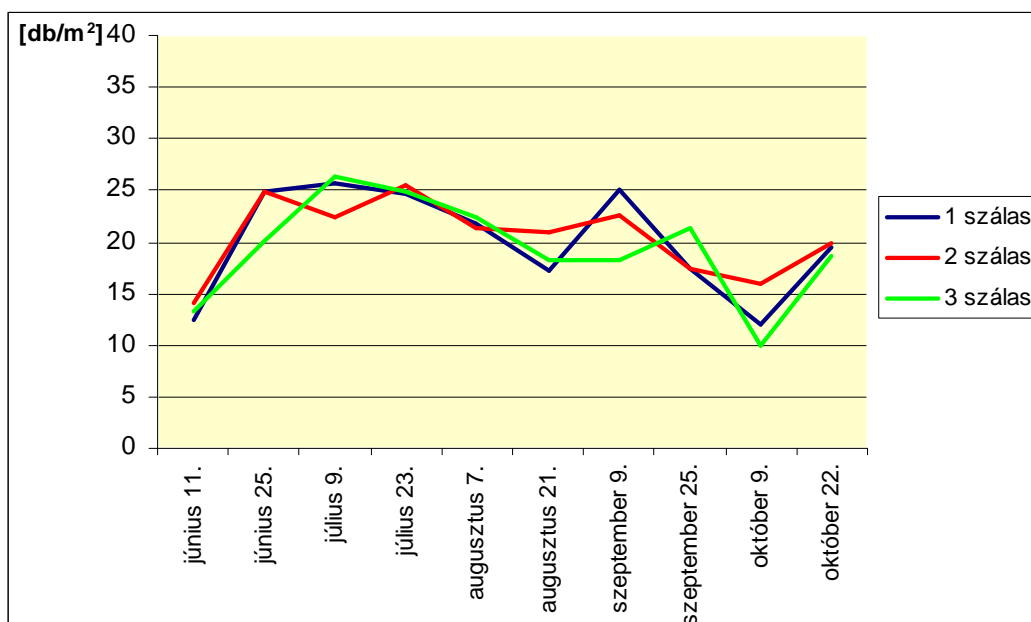
A HRF fajta éréslefutását mind a három metszéspont esetén az 2002-es évhez hasonló gyors indulás jellemzi. Mind a három változat esetében az első szedést alacsonyabb négyzetméterenkénti bogyószám jellemzi (12-13 db/m²). Az érték a második és harmadik szedésig emelkedik, eléri csúcspontját (23-26 db/m²). Ezt követően nyár közepéig (augusztus 7.) a darabszám szedésenként csökken, majd -az előző évhez képest 2-3 héttel később- szeptember közepéig újabb növekedést tapasztaltam. Az utolsó szedésekre már ingadozó termésátlagok a jellemzőek minden kezelésnél (41. ábra).



42. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2003).

A bogyó átlagtömegének változása is a 2002-ben már leírt trend szerint alakul. Mind a három vizsgált változat esetében a fajtára jellemző legmagasabb értéket a harmadik szedésnél érte el (95,0 g; 98,2 g; 100,3 g). Ezt követően az átlagtömeg szedésről – szedésre kis mértékben ugyan, de csökkenő tendenciát mutat (42. ábra).

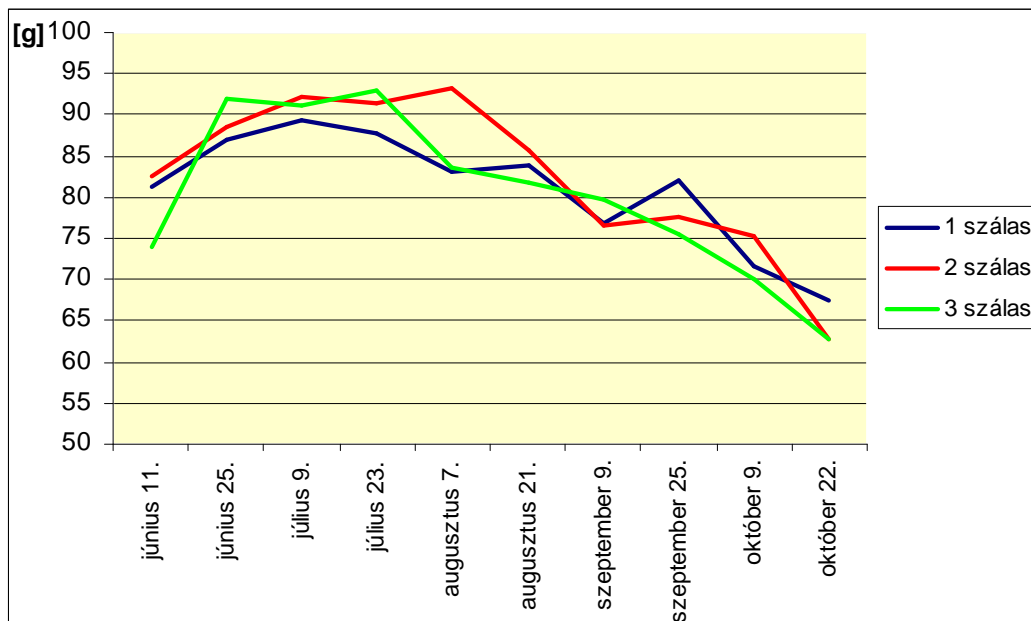
Danubia fajta



43. ábra: A terméslefutás alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2003).

A Danubia paprikafajta terméslefutását a tenyészidő elején -a HRF fajtához hasonló- a harmadik-negyedik szedésig (július 9-23.) minden változat esetén növekvő tendencia jellemez.

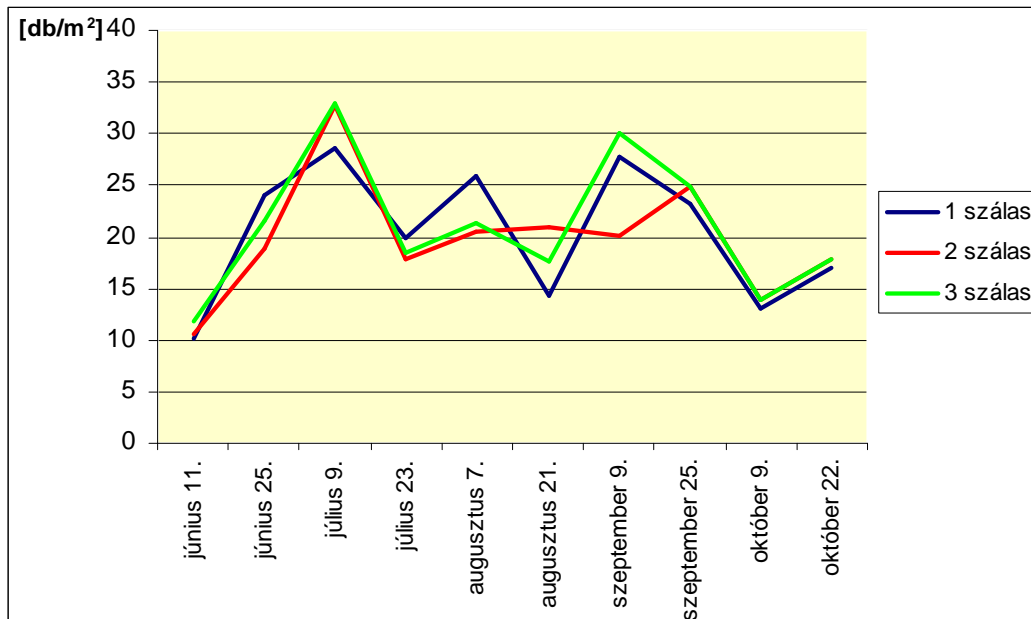
Ezt követően csökkenést mértem, amelyet valamelyest megtörnek a szeptember 9-i magasabb eredmények. Az utolsó szedések ennél a fajtánál is jó eredményeket mutatnak. (43. ábra).



44. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2003).

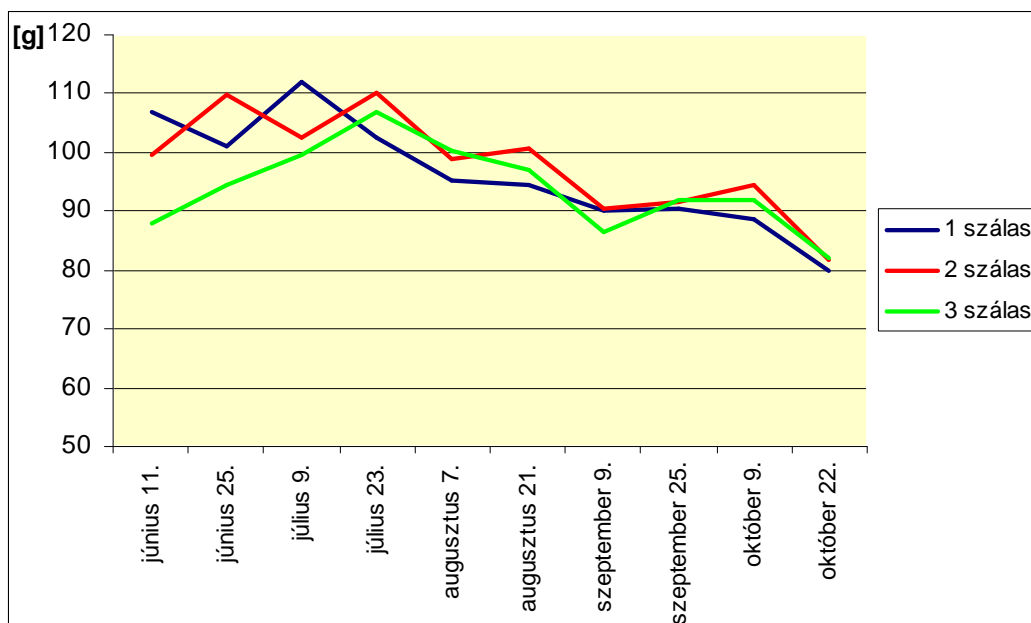
A bogyó átlagtömegének alakulása mindhárom kezelés esetén hasonló képet mutat. A negyedik szedésig növekvő, majd innentől kezdve egészen a tenyésztidőszak végéig erősen csökkenő tendenciát mutat, elérve a minimum értékeket (71,8-76,1 g) (44. ábra). Ennek oka a fajta erősen generatív jellege lehet, aminek következtében a tenyésztidőszak végére a növények egyre több és apróbb bogyót nevelnek.

Kaméleon fajta



45. ábra: A terméslefutás alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2003).

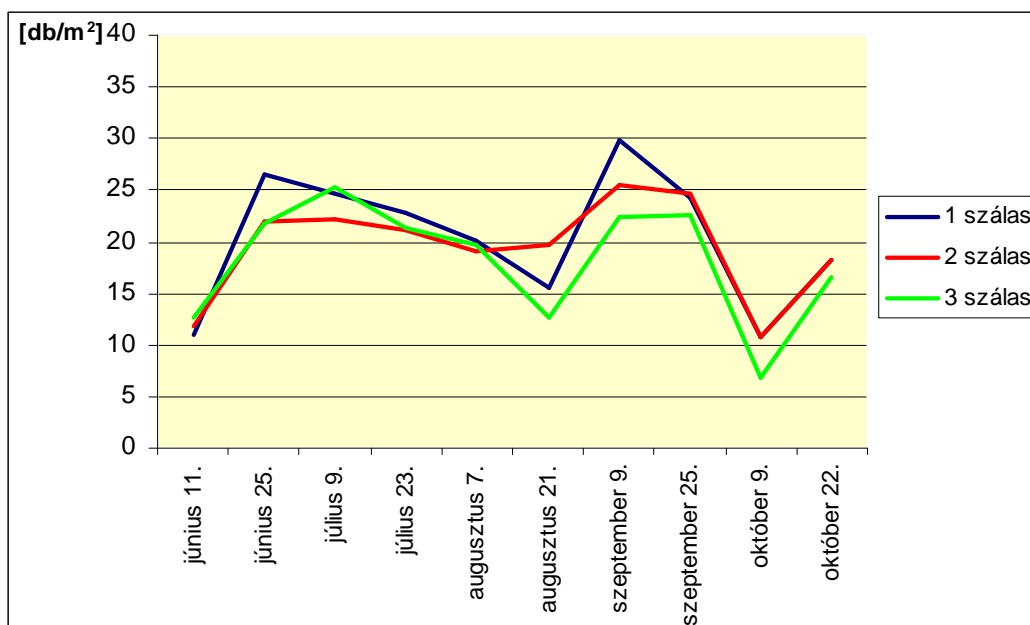
A Kaméleon paprikafajta terméslefutását a tenyészidő elején a harmadik szedésig (július 9.) minden változat esetén erősen növekvő tendencia jellemez. Ezt követően a tenyészidőszak végéig a darabszám szedésenként ingadozik, ami annyit jelent, hogy legtöbbször egy erősebb szedést mindig egy alacsonyabb érték követ (45. ábra). Az őszi szedésekre a három metszsmód grafikonja teljesen megegyezik, ami alátámasztja a fajtánál tapasztalt kiegyenlítettséget.



46. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2003).

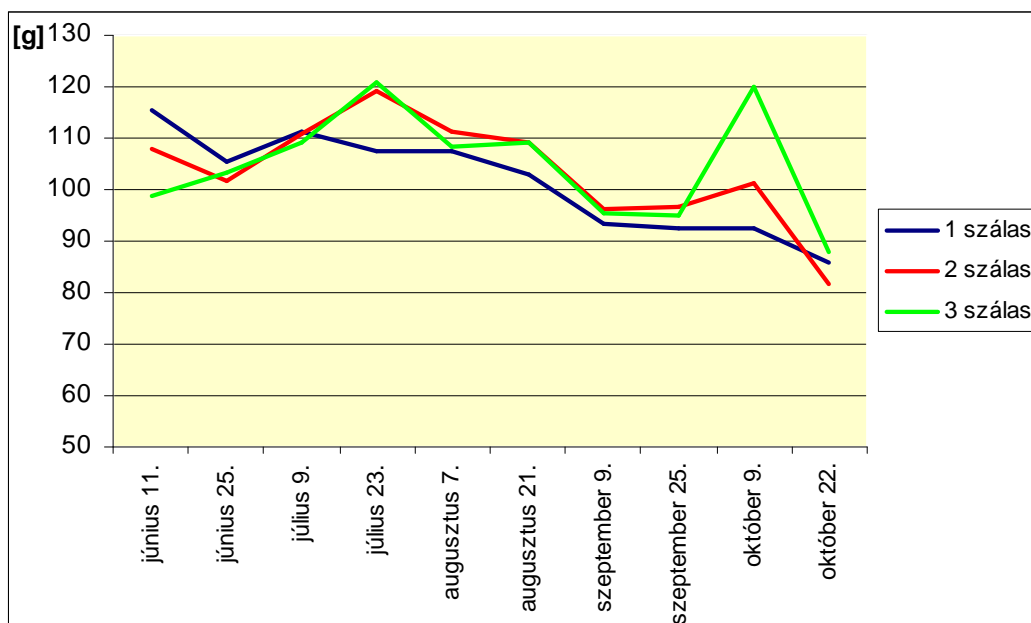
A bogyó átlagtömegének alakulása mindhárom kezelés esetén hasonló képet mutat. A negyedik szedésig növekvő, majd innentől kezdve egészen a tenyészidőszak végéig csökkenő tendenciát mutat, elérve a minimum értékeket (79,9-82,1) (46. ábra).

Hó fajta



47. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2003).

A Hó fajta esetében az előző évhez hasonlóan a harmadik szedésig növekvő termésátlagokat mértem (47. ábra). Ezt követően folyamatos csökkenést tapasztaltam minden kezelés esetében egészen a hetedik szedésig (augusztus 21.). A következő két szedés (szeptember 9-25.) alkalmával ismét nagy mennyiségű paprikát sikerült leszedni (22-30 db/m²), melyet erős visszaesés követett az ősszel (7-18 db/m²). Ebben az évben is láthatóak a fajta érzékenységét jelző nagyobb ingadozások a grafikonon, különösen a nyári nagy melegek (augusztus) idején.

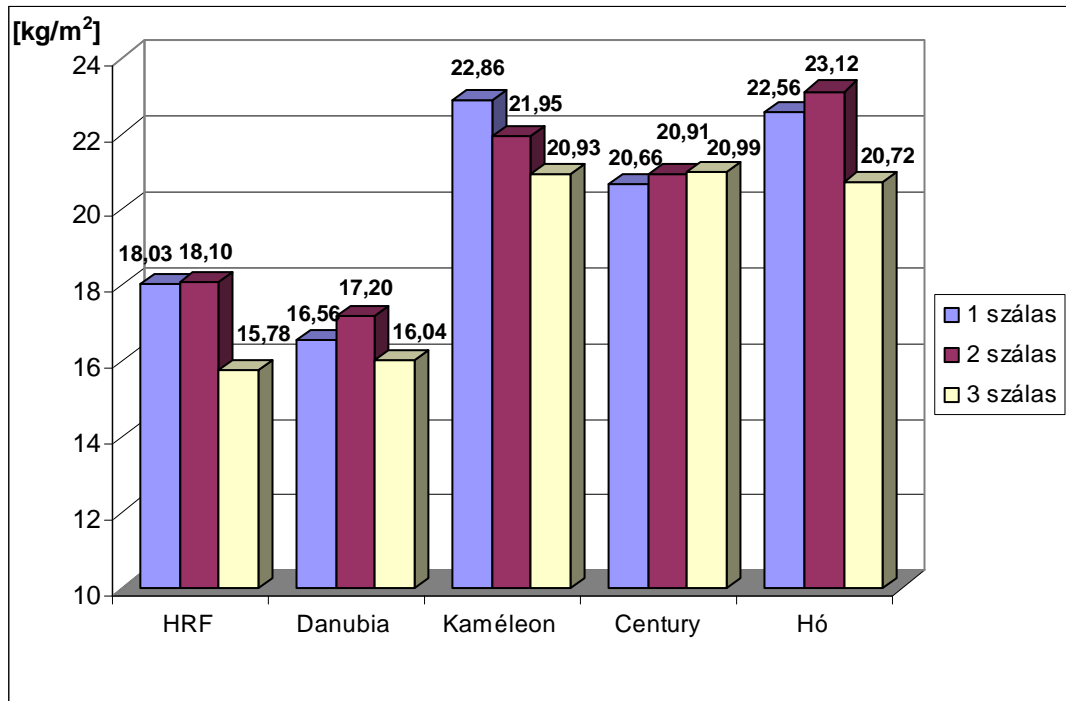


48. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2003).

Ha az éréslefutást és annak az átlagos bogyótömegre való hatását a szedési időpontok függvényében vizsgáljuk, megállapítható, hogy az egyszálás metszés kezdeti maximum (115,5 g) értékei kis mértékben ugyan, de egyenletesen csökkennek a tenyészidőszak végéig, ahol eléri a minimumot (85,8 g). A másik két kezelés esetében a negyedik szedésig növekvő, majd csökkenő tendenciával jellemezhető a terméslefutás (48. ábra).

4.3. Eredmények 2004

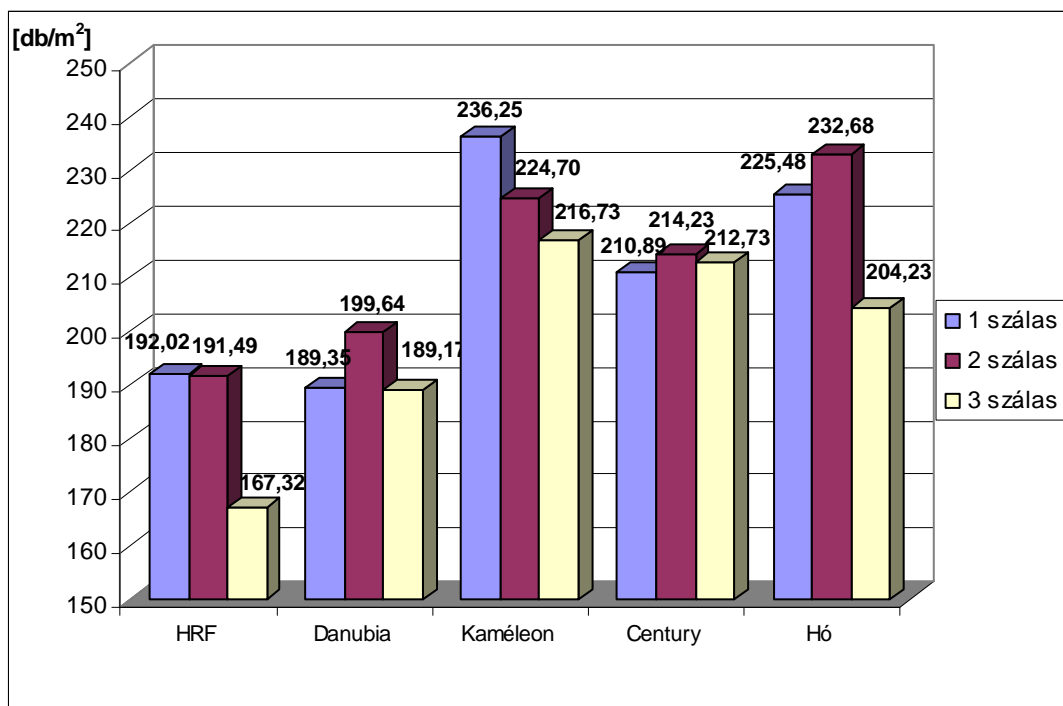
4.3.1. A fajták össztermésére vonatkoztatott eredmények 2004-ben



49. ábra: A termésátlagok (kg/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).

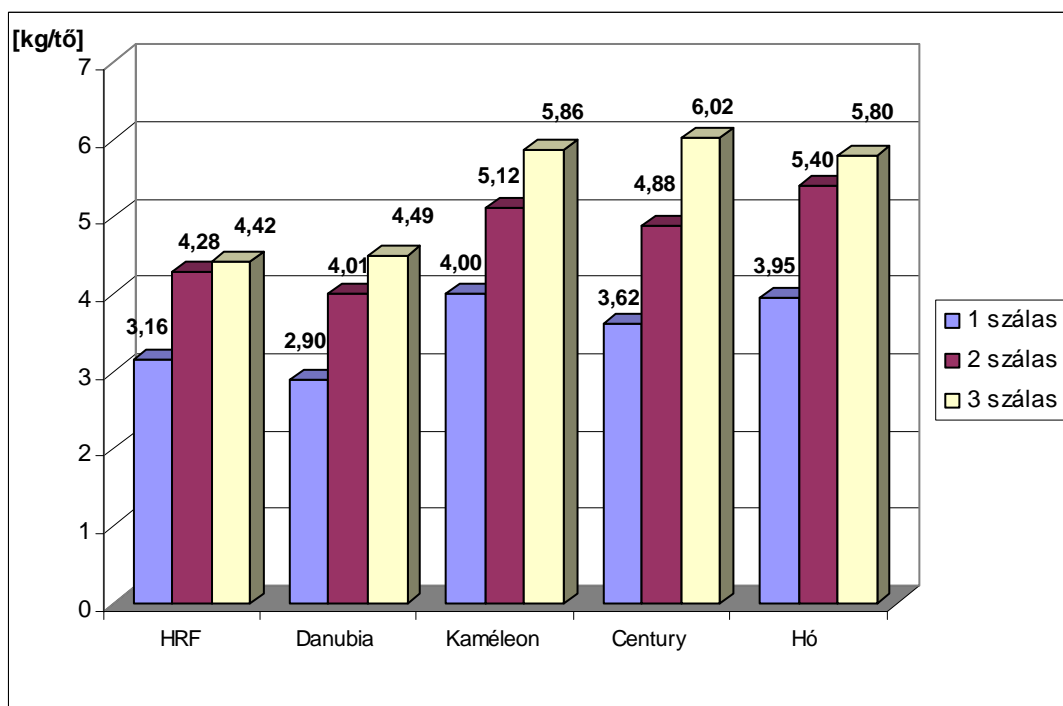
A metszésmódtól függetlenül szignifikánsan magasabb termésátlagokat mértem (M6/1-2.) a Kaméleon, Century és a Hó fajtáknál, meghaladva a HRF és Danubia fajták teljesítményét (49. ábra). A fajtákon belül a metszésmódok között nem sikerült szignifikáns különbségeket kimutatni (M6/3.).

2004-ben a legtöbb termést - a négyzetméterenként leszedett termésméretet tekintve - a Hó fajta esetén a kétszálás termesztés adta ($23,12 \text{ kg}/\text{m}^2$), Míg a HRF és Danubia fajtáknál a 2 szálás metszésmód mellett mértem a legmagasabb értékeket ($18,10 \text{ kg}/\text{m}^2$, $17,20 \text{ kg}/\text{m}^2$). A Century fajta esetén a háromszálás metszés bizonyult a legjobbnak ($20,99 \text{ kg}/\text{m}^2$). A leggyengébb eredményeket a Century fajtát kivéve, a háromszálás technológiánál kaptam ($15,78$ - $20,99 \text{ kg}/\text{m}^2$). A területegységre vetített termésátlagokat (kg/m^2) figyelembe véve a 2004-es esztendőben is a Hó fajta 2 szálás metszéssel érte el a legmagasabb terméseredményt, a legkisebb termésátlagokat mindhárom kezelés esetén a HRF (3 szálás) és Danubia (1-2 szálás) fajtánál mértem (49. ábra).

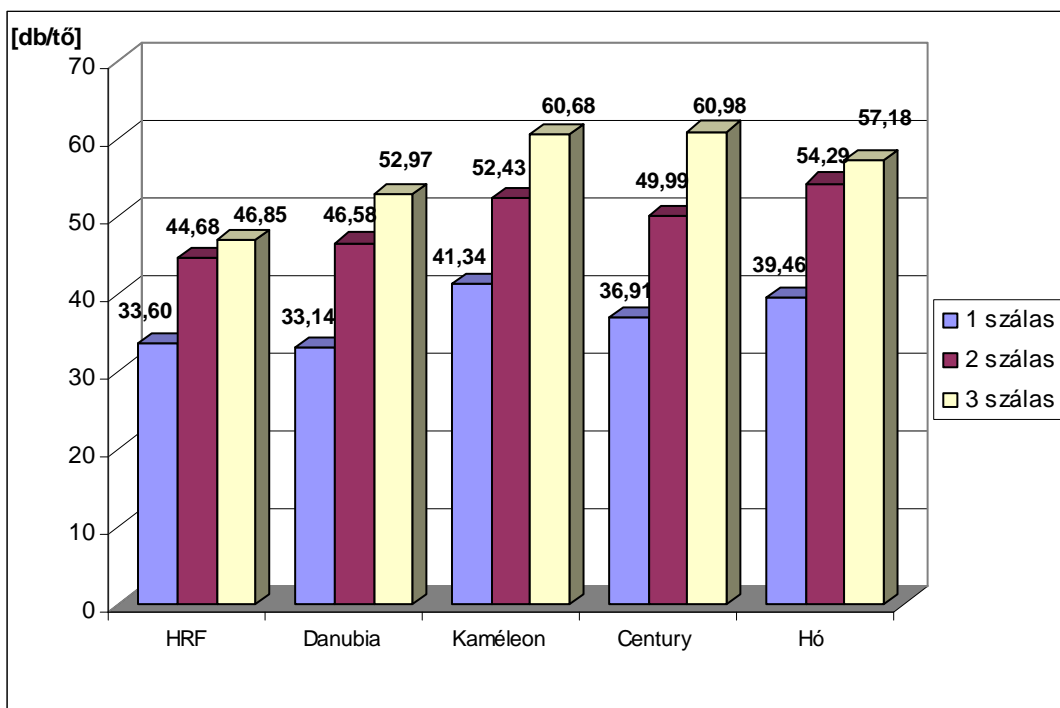


50. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m²) fajtánként (Soroksár, 2004).

A területegységre eső darabszám tekintetében a Kaméleon fajtánál 1 szálás metszés mellett kaptam a legmagasabb értéket, 236,25 db bogyót négyzetméterenként, míg a legalacsonyabbat (167,32 db/m²) a Danubia fajta 3 szálás metszésénél tapasztaltam (50. ábra). A fent leírt különbségeket a statisztikai számítások is megerősítették (M6/4-6.).



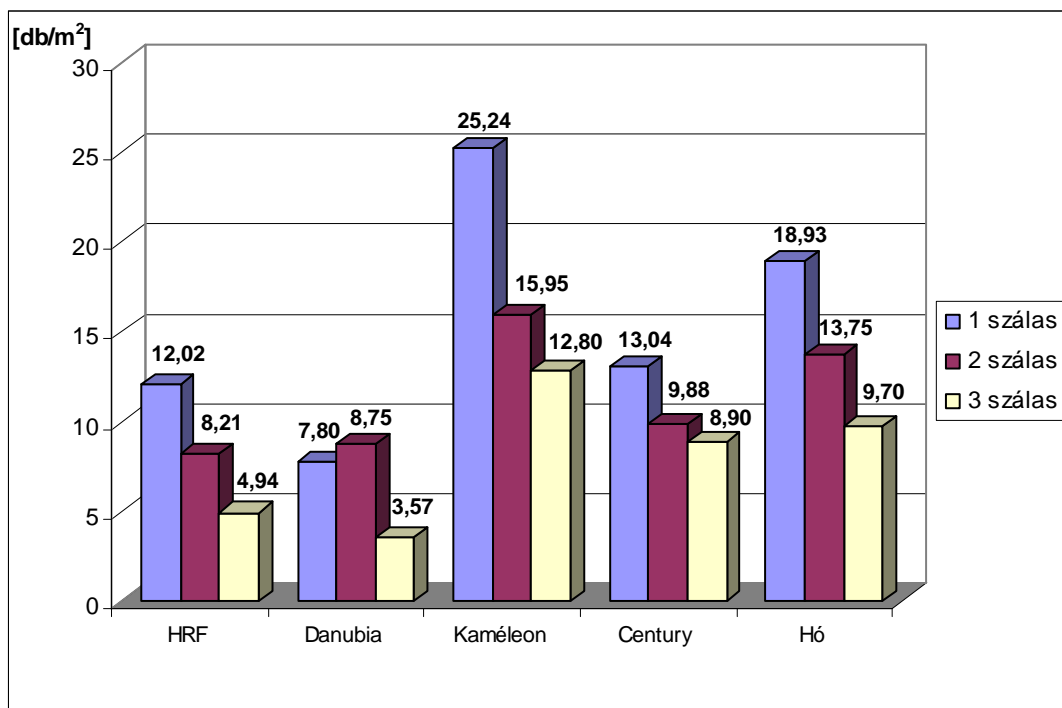
51. ábra: A tövenként leszedett termésmennyiség (kg/tő) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).



52. ábra: A tövenként leszedett termésmennyiség (db/tő) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).

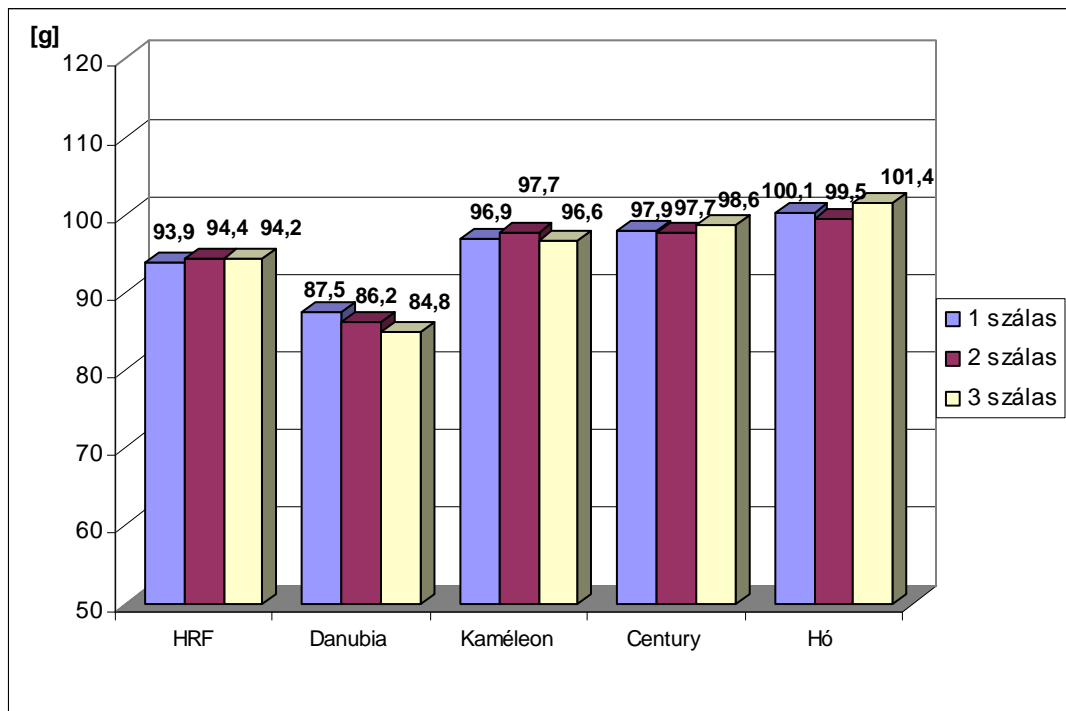
2004-ben is mindegyik fajtánál a háromszálas növényekről lehetett a legtöbb termést leszedni és a termőszárok számának csökkenésével ez az érték tovább csökken. A fent említett tendencia mind a négy fajtánál egyértelműen leolvasható a 51-52. ábrákról. A fenti megfigyelésemet az esetek többségében a statisztikai számítások is igazolták (M6/7-9.).

A legtöbb bogyót tövenként (60,98 db) a Century fajta 3 szálas növényeiről tudtam leszedni, a tövenkénti termésmennyiséget tekintve ez az érték (6,02 kg/tő). A legalacsonyabb értékeket a Danubia fajta 1 szálas termesztésénél kaptam (2,90 kg/m²; 33,14 db/m²). A kéttényezős varianciaanalízis és a Tukey HSD-teszt megerősítette az előző mutatónál leírt megállapításaimat. (M6/10-12.).



53. ábra: A korai termések számának (db/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).

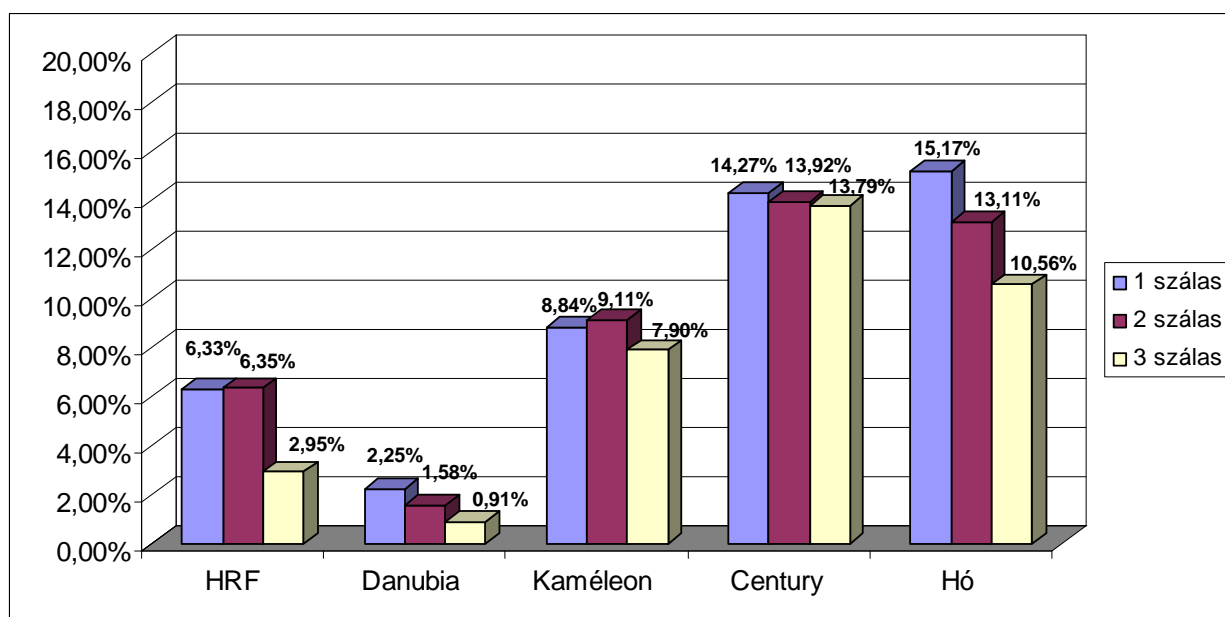
A Kaméleon fajta 2004-ben a HRF, Danubia és Century fajtákat is meghaladja koraiságot tekintve (M6/13-15.). A korai termést (az első két szedés összege) részletesen megvizsgálva a Kaméleon fajta 1 szálás metszésnél hozta a legtöbb bogyót ($25,24 db/m^2$), a Danubia 3 szálra metszett állománya a legkevesebbet ($3,57 db/m^2$). A többi fajtánál - a Danubia fajtát kivéve - ugyancsak az egyszálás metszés mellett szedtem le a legtöbb termést a korai időszakban. Az ábra alapján egyértelműen leolvasható, hogy 2004-ben a termőszárak számának növekedésével csökkent a korai termések száma (53. ábra). Az előző évekkal ellentétben megállapítható, hogy a gyakorlati tapasztalatoknak megfelelően az egyszálás metszés korábbi terméseket eredményez.



54. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).

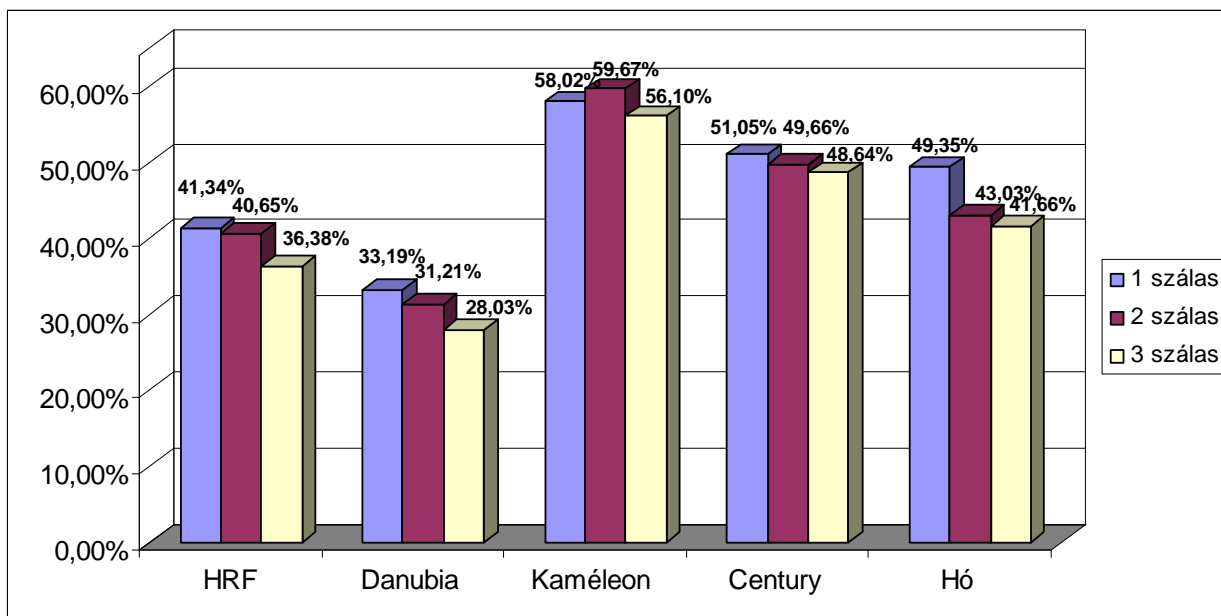
A statisztikai kiértékelés alapján (M6/16-18.) a Kaméleon, Century és Hó szignifikánsan nagyobb bogyó átlagtömeeggel rendelkezik mint a másik két fajta. Az 54. ábra alapján elmondható, hogy a bogyók átlagtömege a kezelések hatására számottevően egyik esetben sem tért el a fajta bogyójára jellemző átlagtól. A metszésmódok hatását a statisztikai kiértékelések sem igazolták (M6/16-18).

4.3.2. A termés minőségi megoszlása 2004-ben



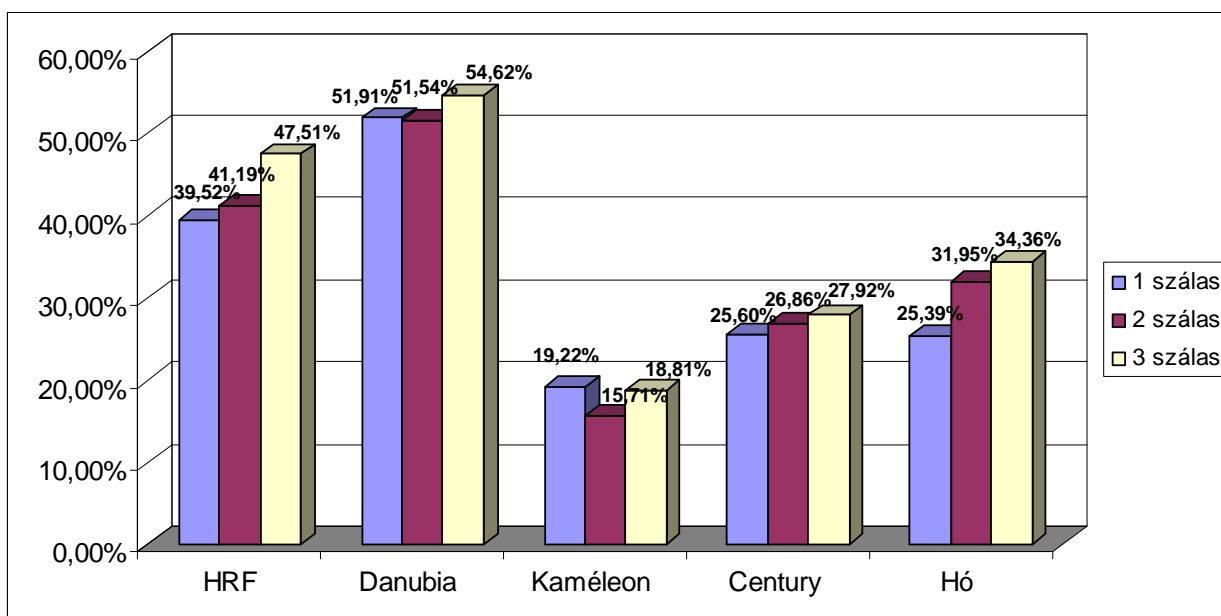
55. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).

A Kaméleon, Century és Hó fajták esetén az extra bogyók aránya szignifikánsan magasabb mint a másik két fajtánál (M6/19-21.). Az 55. ábra adatai alapján elmondható, hogy 2004-ban a legtöbb extra bogyót az egyszásas metszésnél a Hó fajta, két- és háromszásas kezelésnél a Century fajta adta (15,17 %; 13,92 %; 13,79 %), az extra termékek aránya a Danubia fajtánál a legalacsonyabb (0,91-2,25 %). Négy fajtánál (HRF, Danubia, Century, Hó) a termőszárak számának növekedésével csökken az extra termékek aránya. Az egy és háromszásas metszések között a HRF és Hó fajtáknál a különbség statisztikailag is igazolt (M6/20.). A Kaméleon fajta esetén a két szátra metszett növényekről szedtem a legtöbb extra bogyót (9,11 %).



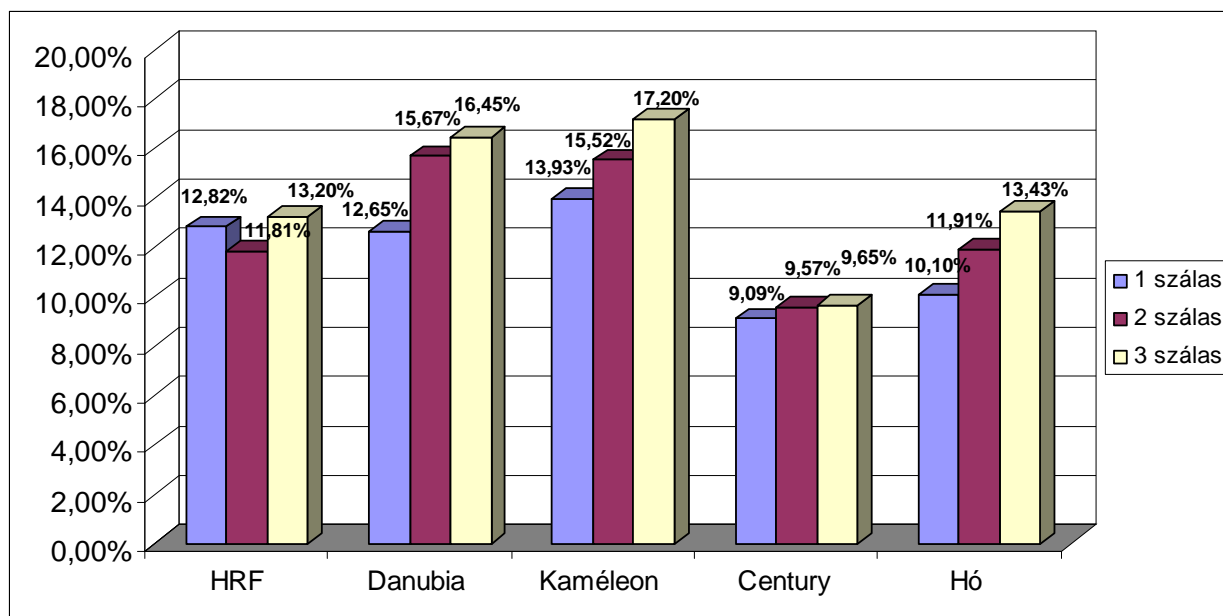
56. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).

Az első osztályú bogyók aránya minden metszésmódnál a Kaméleon fajta esetében szignifikánsan a legmagasabb (58,02 %; 59,67 %; 56,10 %) (M6/22-24.). A legnagyobb értéket a Kaméleon 2 szálas metszett növényeinél mértem (59,67 %). A HRF és Danubia fajták esetében ez a szám többnyire 40 % alatt marad. A Hó és Century fajtáknál 40-50 % között alakul. A metszésmódok hatására az extra terméseknél tapasztalt csökkenő tendencia itt is leolvasható a grafikonról (56. ábra).



57. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).

A másodosztályú termékek aránya a Danubia fajta esetében mindhárom metszéspártnál ebben az évben is több mint 50 % (57. ábra), szignifikánsan meghaladva ezzel a többi fajtnál mért értékeket (M6/25-27). Érdekes a fajtáknál tapasztalható enyhe növekvő tendencia, azaz a termőszálak számának növekedése növelte a II. osztályú bogyók arányát, igaz ezt az észrevételemet statisztikailag csak a Hó fajta esetében tudtam igazolni.

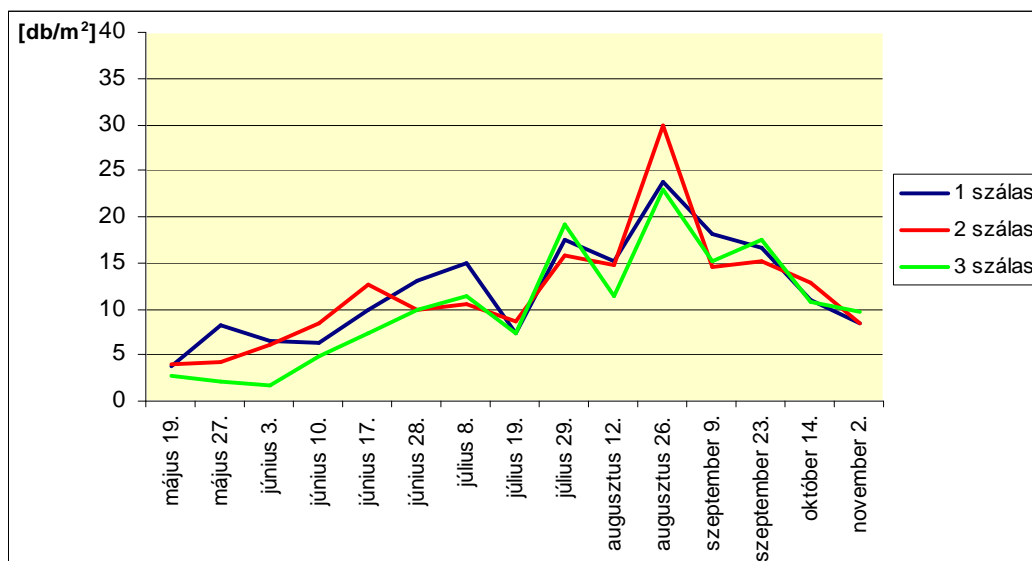


58. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).

A selejt bogyók aránya a HRF, Danubia, Century és Hó fajtáknál minden kezelésnél elfogadható határértéket mutat (11,19-15,92 %) (58. ábra). A Kaméleon fajtánál kapott adatok 2004-ben is a legmagasabbnak bizonyultak (13,93-17,20 %). Az ábrák alapján az is elmondható, hogy a termőszálak növelésével nő a selejt termékek aránya, amit számos esetben a statisztikai számítások is alátámasztottak (M6/28-30).

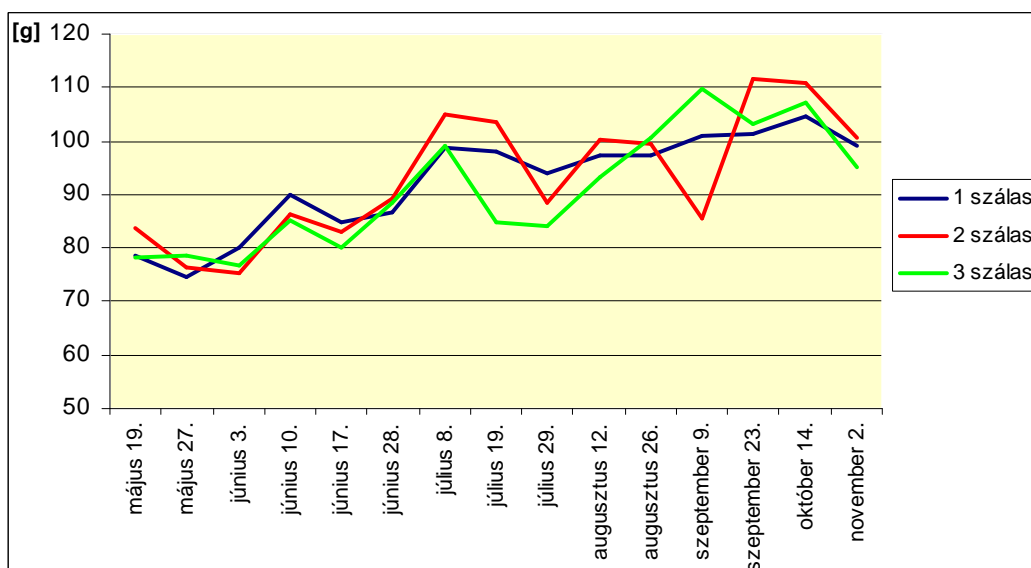
4.3.3. A terméslefutás grafikus ábrázolása 2004-ben

HRF fajta



59. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2004).

A 2004-es esztendőben a HRF fajta esetében mindhárom kezelésnél a hetedik szedésig (július 8.) folyamatosan növekvő termésátlagokat mértem. Ezt követően nyár közepén erős visszaesést tapasztaltam, majd egészen a 12. szedésig (szeptember 9.) hektikusság jellemez. Az őszi szedéseknél már egyenletes csökkenést tapasztaltam (59. ábra)

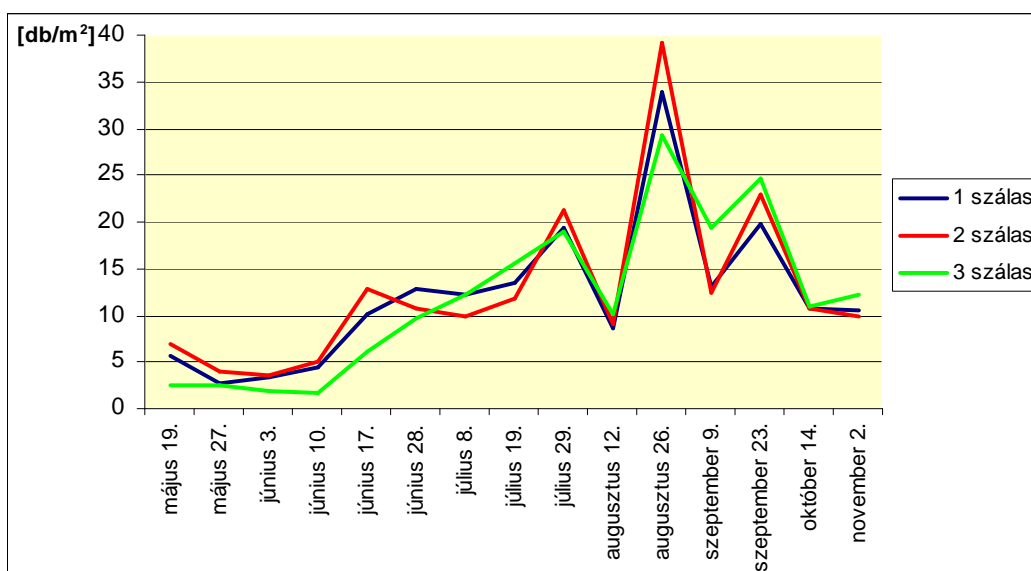


60. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2004).

Ha az éréslefutást és annak az átlagos bogyótömege gyakorolt hatását a szedési időpontok függvényében vizsgáljuk (60. ábra), megállapítható, hogy a termések tömege a

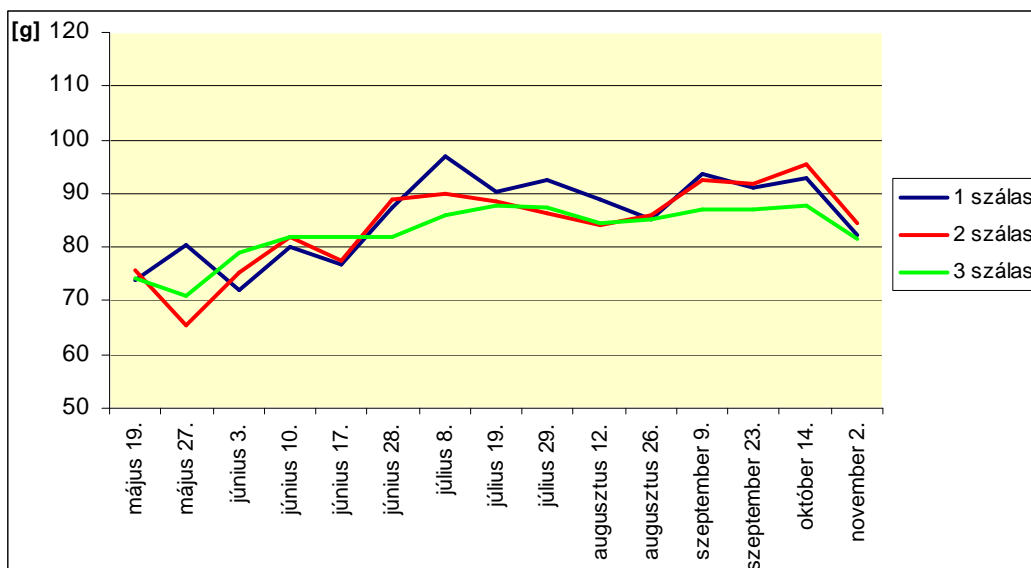
tenyésztidőszak előre haladtával mindegyik kezelés esetén - kisebb hullámzásokkal - folyamatosan nő és a maximumot (104,7-110,9 g) ősszel (12-13- szedés) éri el, majd ismét csökkenni kezd. A minimum értékeket a fajta a korai időszakban mutatta (74,62-78,5 6g). Ennek oka valószínűleg a korai időszakban a kísérlet során tapasztalt túlkötés, melyet csak a nyár közepére sikerült vegetatív irányba terelni.

Danubia fajta



61. ábra: A terméslefutás alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2004).

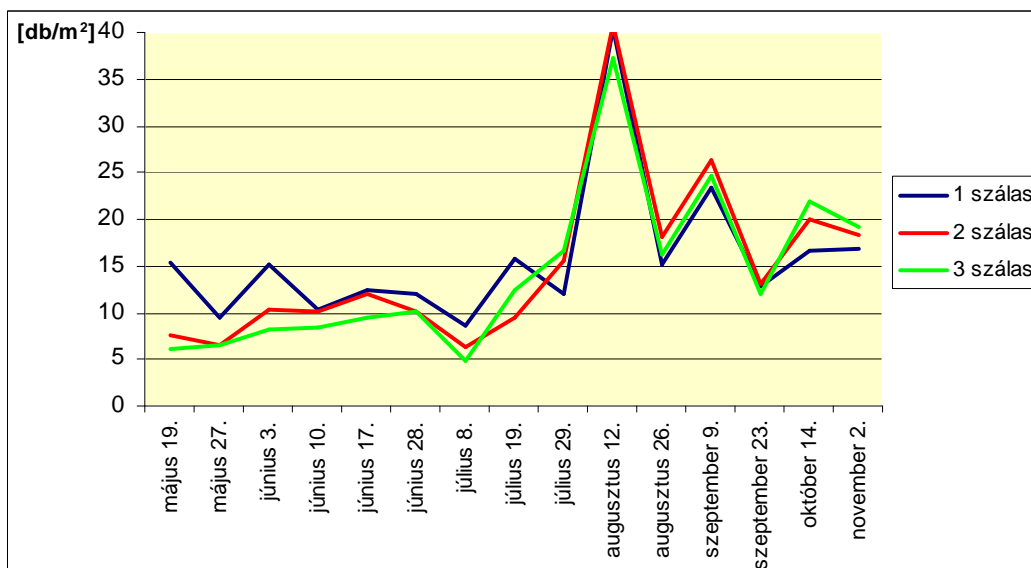
A Danubia paprikafajta terméslefutását a tenyésztő elejétől a kilencedik szedésig (július 29.) minden változat esetén növekvő tendencia jellemez. Ezt követően erős visszaesést tapasztaltam a 10. szedésre (augusztus 12.). A fajta a 11. szedésre éri el a maximumát (29,29-33,87 db/m²). Az őszi szedéseket vizsgálva feltűnőek a háromszálás technológia magasabb termésátlagai (61. ábra).



62. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2004).

A bogyó átlagtömegének alakulása mindhárom kezelés esetén hasonló képet mutat. A hetedik-nyolcadik szedésig (július 8-19.) növekvő, majd a már említett 10-11. szedéskor éri el az újabb mélypontot (84,25 g - 85,93 g), majd ismét emelkedésnek indul (62. ábra).

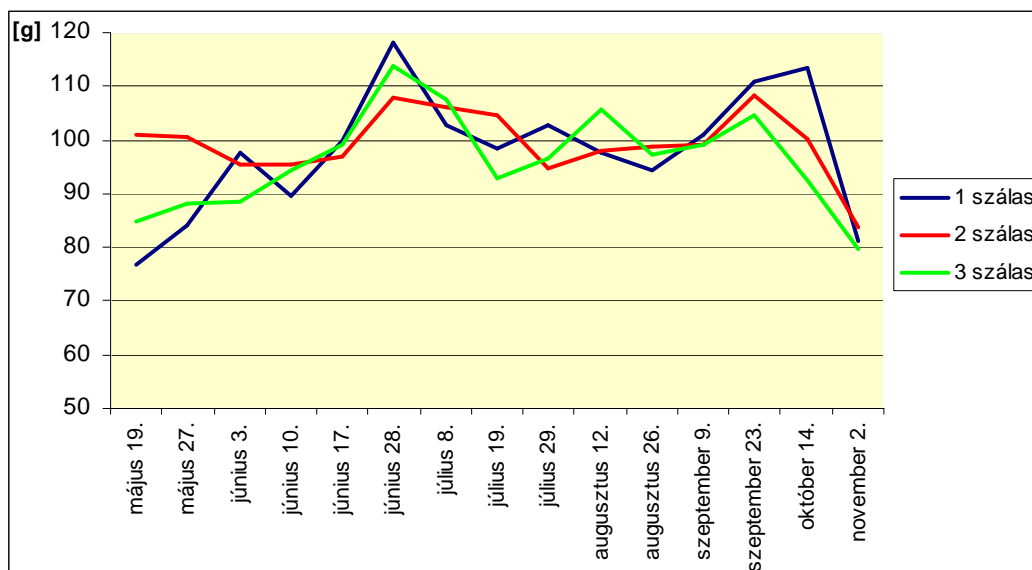
Kaméleon fajta



63. ábra: A terméslefutás alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2004).

A Kaméleon paprikafajta terméslefutását a tenyészidő elején az ötödik szedésig (június 17.) a két- és háromszálas változatok esetén növekvő tendencia jellemez. Az egyszálas metszés hatására a korai termések száma igen magas. A tenyészidőszak első felében minden szedésnél több bogyót szedtem le ezekről a növényekről. Ezt követően a darabszám szedésenként erősen

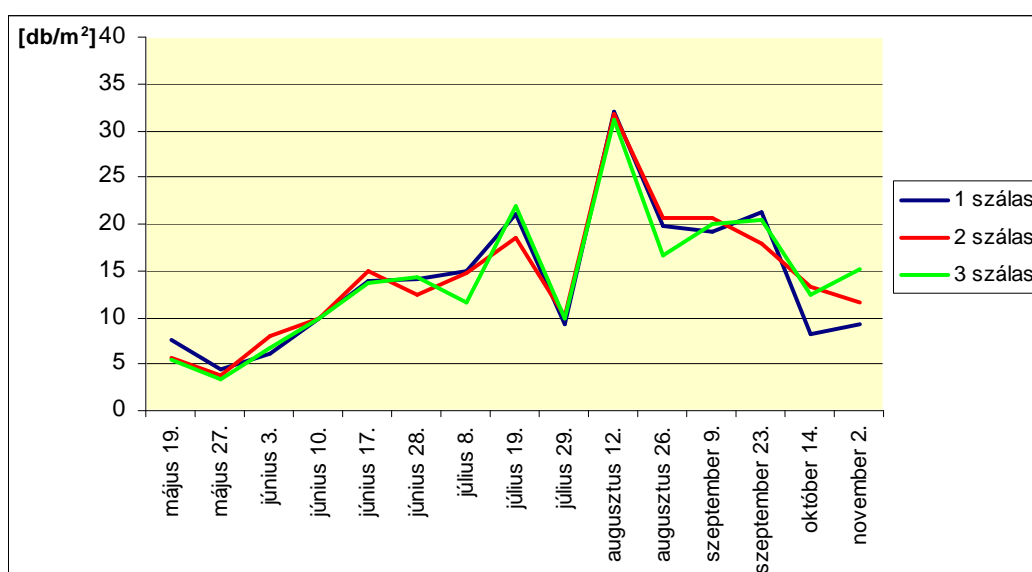
ingadozik, a két- és háromszálas kezelések esetén már magasabb értékeket kaptam, amely a nyár közepétől minden szedésnél meghaladja az egyszálas metszsmódnál mért adatokat (63. ábra).



64. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2004).

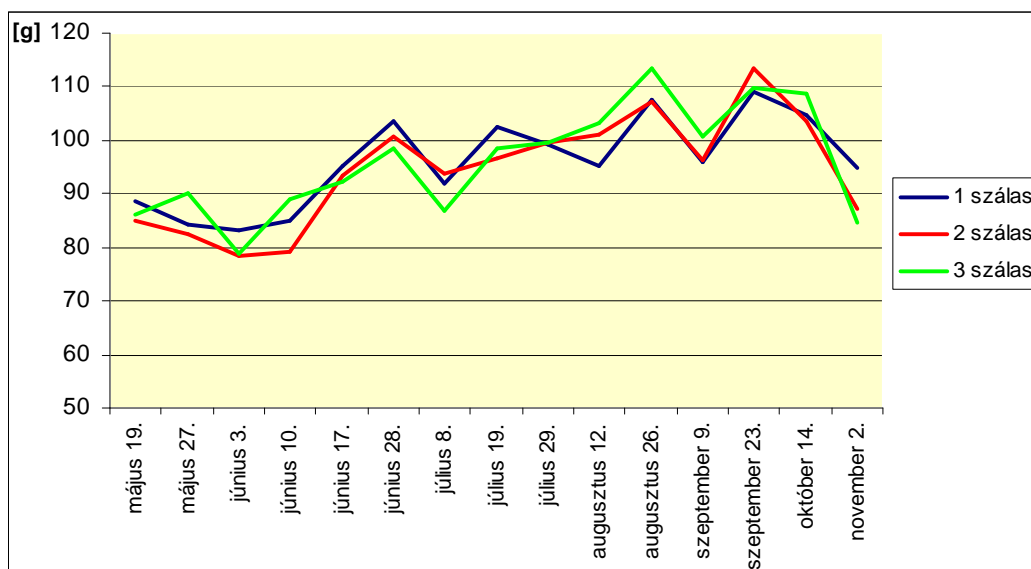
A bogyó átlagtömege a kezdeti időszakban az egy- és háromszálas növényeknél folyamatosan nő, a kétszálas metszés esetén egy magasabb értékről indul, majd csökken. Ezt követően az átlagos bogyótömegek alakulása mindhárom kezelés esetén hasonló képet mutat. A hatodik szedésig (június 28.) növekvő (108,07-118,22 g), majd inentől kezdve egészen a nyár végéig csökkenő tendenciát mutat, amelyet ősszel újabb növekedés kísér.(64. ábra).

Century fajta



65. ábra: A terméslefutás alakulása a Century fajtánál (Soroksár, 2004).

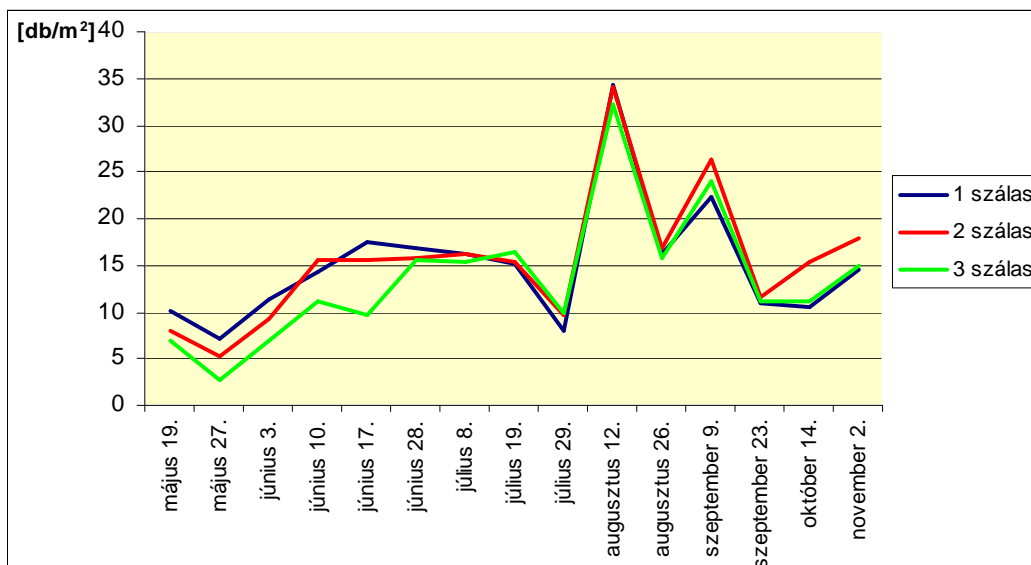
A Century paprikafajta terméslefutását a tenyészidő elejétől a kilencedik szedésig (július 29.) minden változat esetén növekvő tendencia jellemez. Ezt követően erős visszaesést tapasztaltam a 10. szedésre (augusztus 12.). A növények a 11. szedésre érik el a maximum értékeket (31,22-31,90 db/m²). Az őszi időszakban a többszálás technológiák rendre meghaladják az egy szálasra metszett növények termésátlagait (65. ábra).



66. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Century fajtánál (Soroksár, 2004).

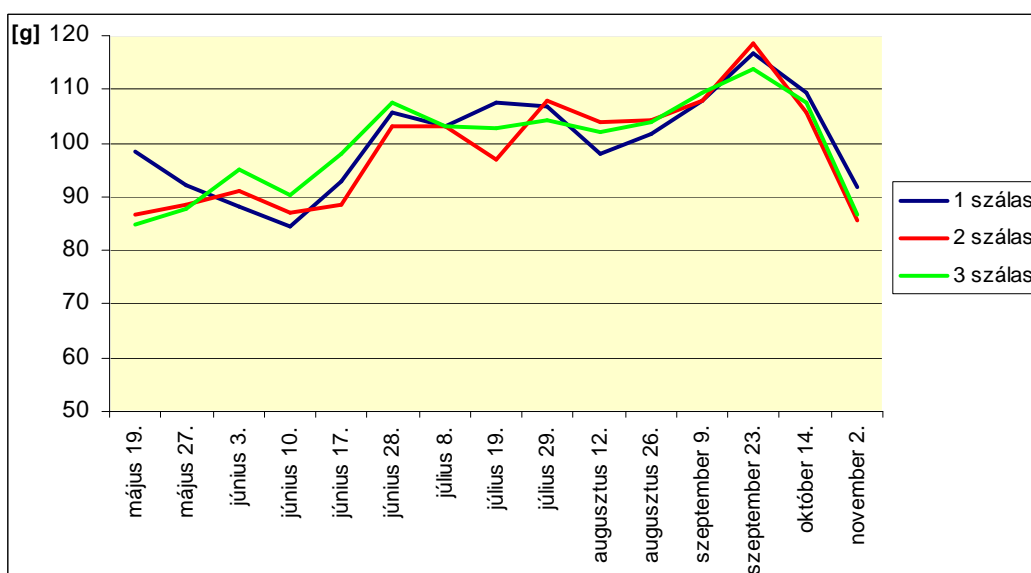
A bogyó átlagtömegeket tekintve mindhárom kezelés hasonló képet mutat. Az első szedések magasabb értékeit (85,1-90,3 g) csökkenő, majd a 3-4. szedéstől növekvő tendencia jellemzi egészen az ősz elejéig (augusztus 26-szeptember 23.), amikor elérve a maximumot 108,9-113,6 g ismételt csökkenést tapasztaltam. (66. ábra).

Hó fajta



67. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2004).

A Hó fajta esetében a korai időszak alacsonyabb értékeit (6,19-15,30 db/m²) növekvő tendencia követi egészen az 5-6 szedésig (június 17-28). Ezt követően ismét csökkenés következett minden kezelés esetében egészen a kilencedik szedésig (július 29.). A következő szedés (augusztus 12.) alkalmával nagy mennyiségű paprikát sikerült leszedni (37,32-40,36 db/m²), melyet erős visszaesés és hektikus termésátlagok követtek az ősszel (67. ábra).



68. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2004).

Az átlagos bogyótömegek a szedési időpontok függvényében a két- és háromszálas metszsmódok esetén növekvő tendenciát mutatnak a 6. szedésig (június 28). Az egyszálas metszésnél kezdetben egy magasabb induló értéket (98,32 g) és csökkenést tapasztaltam. A nyár

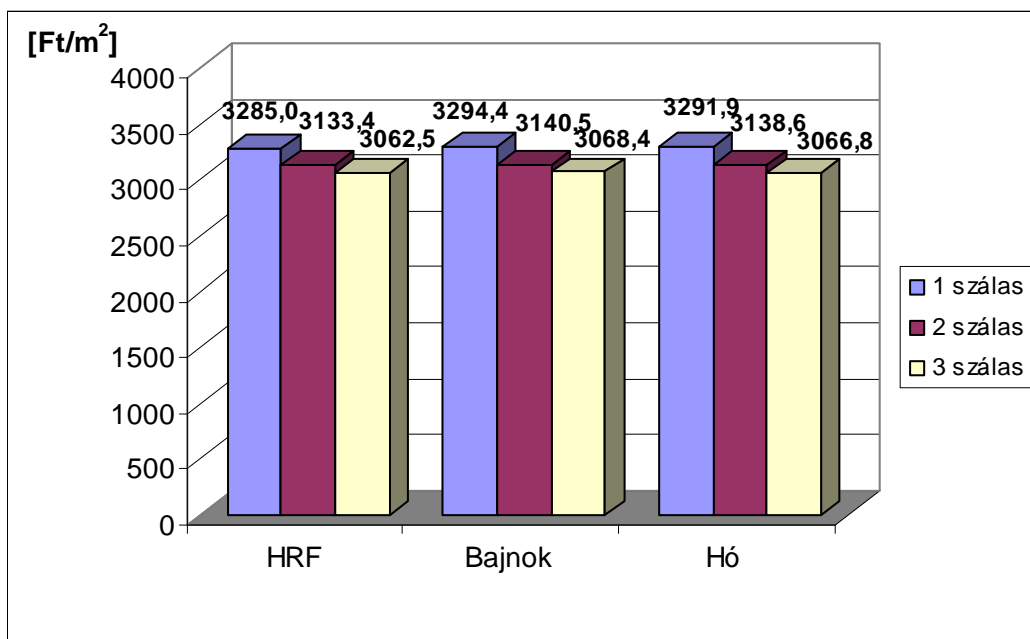
folyamán minden kezelésnél kiegyenlített volt az állomány. A maximumot értékeket (113,83-122,79 g) a termések 13. szedéskor érik el (szeptember 23.). Ezt követően a bogyók átlagtömegében erős csökkenés figyelhető meg egészen a tenyészidőszak végéig (68. ábra).

4.4. Gazdaságossági számítások

Ebben a részben a kapott termésátlagok alapján gazdaságossági szempontok szerint is kiértékelem a kapott eredményeket, hiszen igazán csak ezek segítségével lehet dönteni az alkalmazott technológia sikerességéről. A vizsgált időszakban a termeléshez szükséges eszközök és anyagok (pl.: vetőmag, palántanevelő kocka) árai nem változtak számottevő mértékben, ezért a 2003-2004-es időszakban összegyűjtött adatokkal dolgoztam. A számításokhoz az „Anyag és módszer” c. fejezetben már említett 3500 m² hajtató felülettel rendelkező családi gazdaságot vettem alapul. A számításokhoz felhasznált adatokat a „MELLÉKLETEK” c. fejezetben (M3, M4) közlöm. Az anyagköltségeket egy részét külön táblázatokban ábrázolom, hiszen ezek mértéke az alkalmazott metszési technológiától és fajtától is függ.

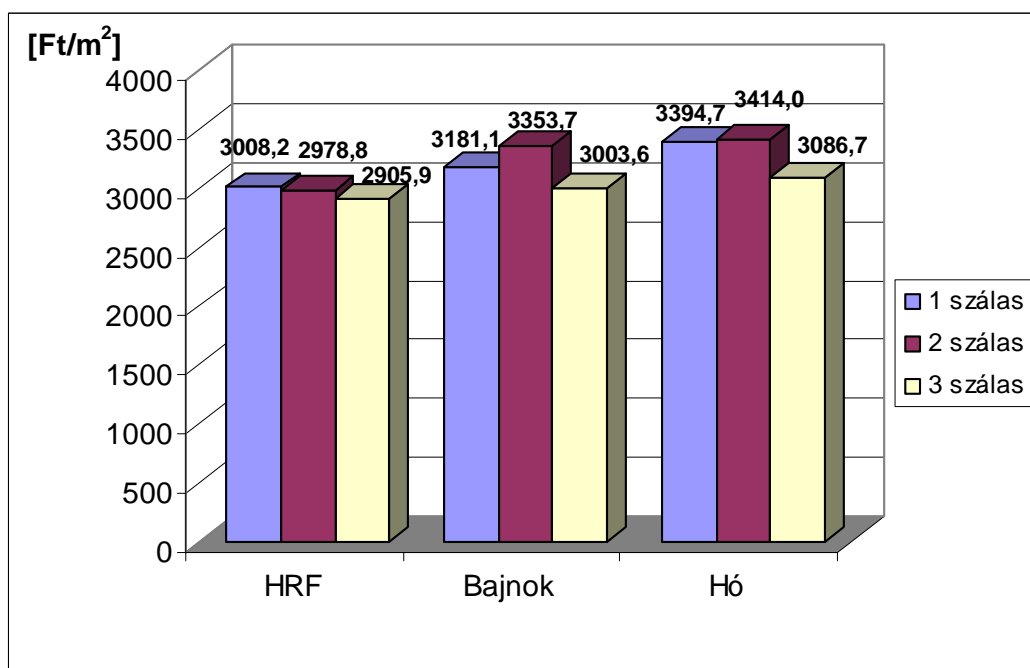
4.4.1. 2002-es eredmények

A következő ábrákon a kapott terméseredmények alapján mutatom be az egységnyi területről elérhető árbevételt. A számításokhoz a piaci adatokból számított átlagárakat használtam (M2/1-2. ábra). Figyelembe vettem -szedésenként- a termések minőségi és mennyiségi eloszlását is, így pontosabban jellemezhetőek a különböző fajták és kezelések.



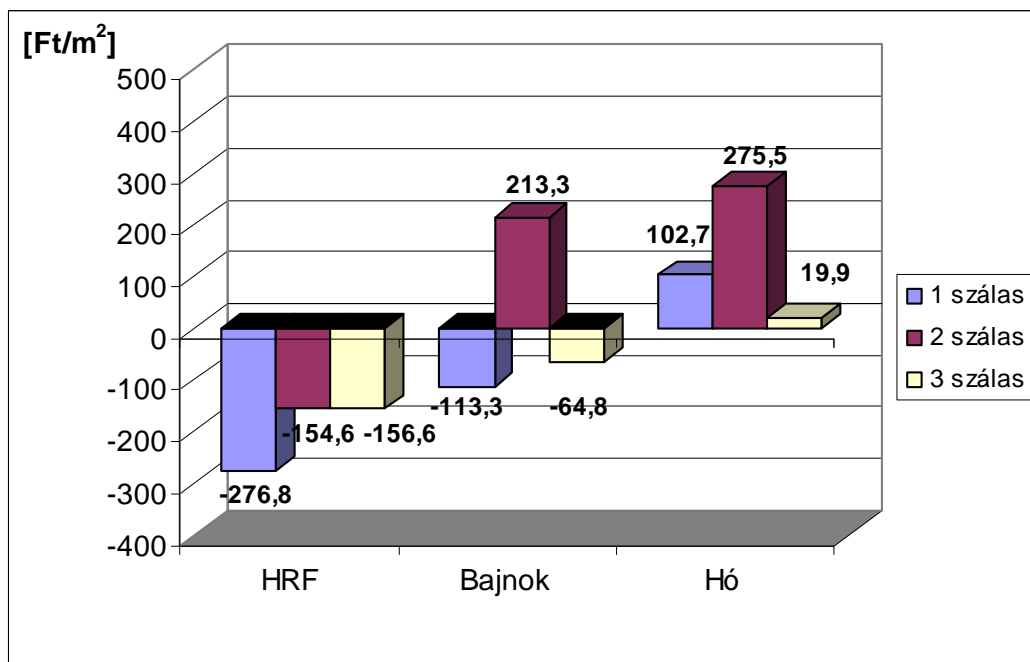
69. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszémód függvényében (2002).

A költségek alakulását figyelembe véve jól látható, hogy minden fajta esetében területegységre vetítve a legnagyobb beruházást az egyszálas, míg a legkisebbet a három szálas technológia igényli (69. ábra). Ezt a különbség fajtánként több mint 200 forintot is jelenthet négyzetméterenként. A fajták között szembetűnő különbség nincs, hiszen vetőmagjaik árban nagy mértékben nem különböznek.



70. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszémód függvényében (2002).

A 70. ábra alapján jól látható, hogy a területegységre vetített árbevételek alakulása követi a termésátlagok értékeit. Így a legmagasabb árbevételt a legmagasabb termésátlagot teljesítő Hó fajtával 2 szálás metszés mellett értem el (3414,0 Ft/m²). Ezt a Bajnok fajta követi 2 szálra metszve (3353,7 Ft/m²). A legalacsonyabb árbevételt A HRF fajta 3 szálás növényei adták (2905,9 Ft/m²).

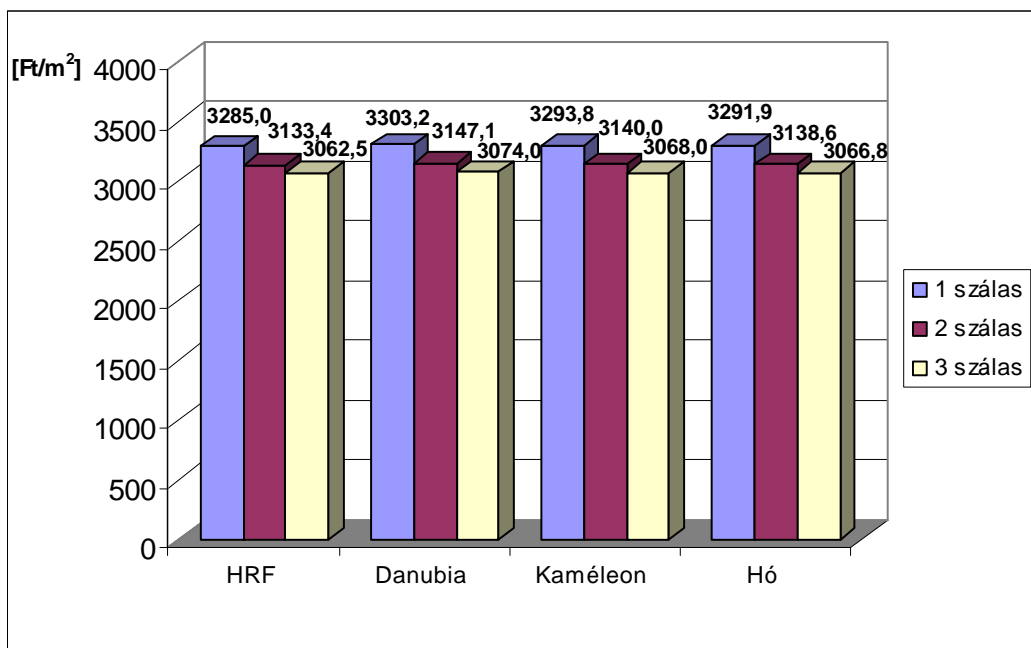


71. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszésmód függvényében (2002).

A 71. ábra alapján elmondható, hogy 2002-ben a termesztési és piaci körülmények következtében csak a Hó fajta (mindhárom kezelésben) és a Bajnok fajta 2 szálra metszve termesztendő eredményesen. A HRF fajta termésátlaga nem képes fedezni a felmerülő költségeket. A legmagasabb bruttó jövedelem értéket a Hó fajta 2 szálás metszése esetén mértem (275,5 Ft/m²). A legnagyobb veszteségeket a HRF fajta 1 szálás technológiája eredményezte (-276,8 Ft/m²).

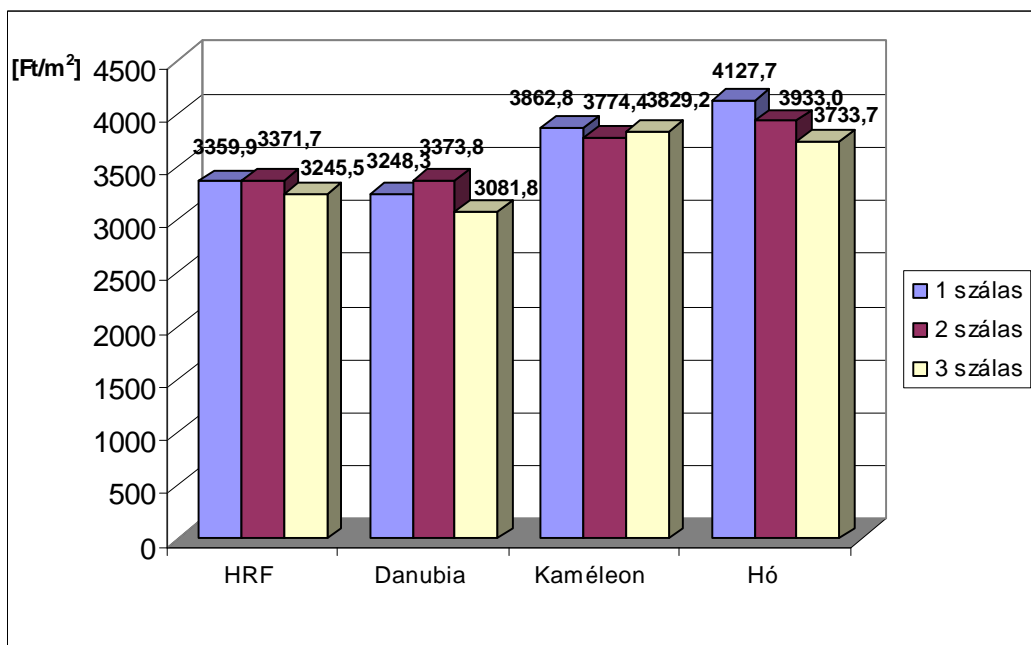
4.4.2. 2003-as eredmények

A 2002-es esztendőhöz képest a 2003-as évben (április-november) egy kicsivel magasabb átlagárakat tapasztaltam (M2/3-4. ábra). Ez alapján a következő eredményeket kaptam.



72. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2003).

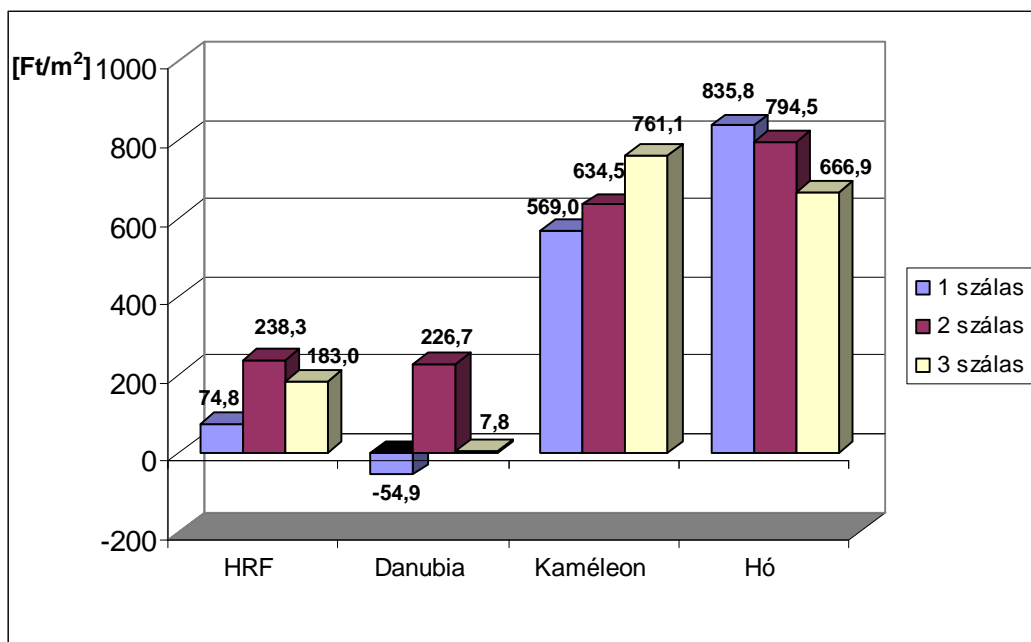
A 2003-as esztendőben költségek alakulását figyelembe ugyanazok a tendenciák érvényesek mint 2002-ben. Minden fajta esetében területegységre vetítve a legnagyobb beruházást az egyszálás, míg a legkisebbet a 3 szálás technológia igényli. A fajták között szembetűnő különbség nincs, hiszen vetőmagjaik árában nagy mértékben nem különböznek.



73. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2003).

A 2003-as esztendőben a legmagasabb árbevételt a legmagasabb termésátlagot teljesítő Hó fajttal 1 szálás mellett értem el (4127,7 Ft/m²). Ezt követi a Hó fajta 2 szálra

metszve (3933,0 Ft/m²). A legalacsonyabb árbevételt a Danubia fajta 3 szálás növényei adták (3081,8 Ft/m²).

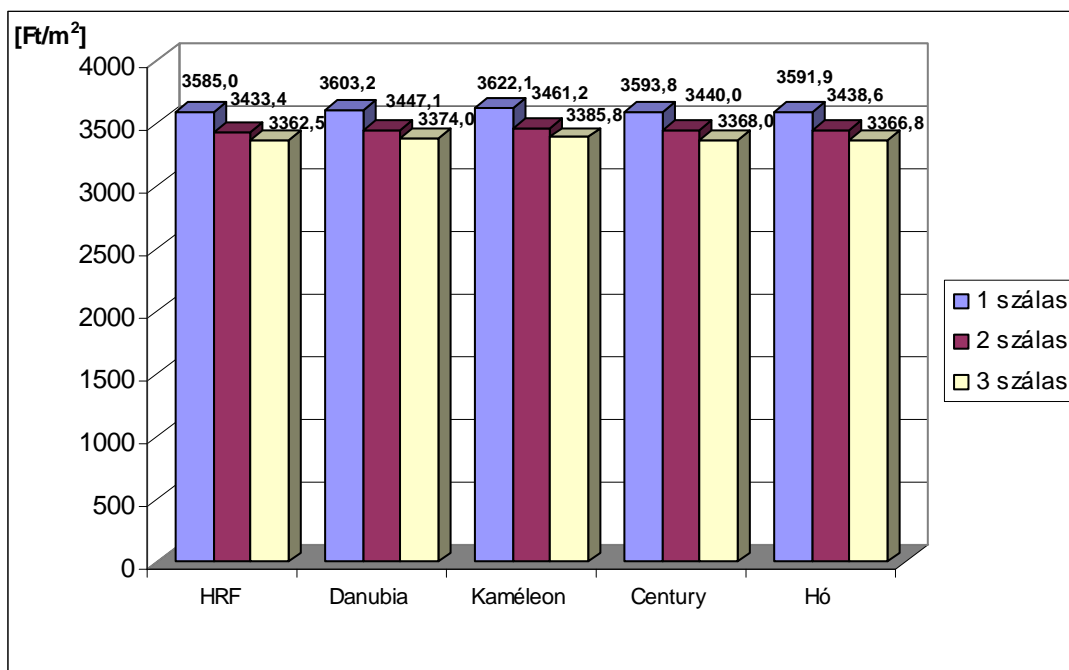


74. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszsmód függvényében (2003).

2003-as feltételek mellett a fajták (mindhárom kezelésben) eredményesen termesztethetők, kivételt képez ez alól a Danubia fajta 1 szálas metszve, ahol az árbevételek nem kompenzálták a költségeket. A legmagasabb bruttó jövedelem értéket a Hó fajta 1 szálás metszése esetén mértem (835,8 Ft/m²). Ennek oka a korai időszakban -magasabb értékesítési ár mellett- tapasztalt magasabb termésszám (35. ábra). A legnagyobb veszteségeket a Danubia fajta 1 szálás technológiája eredményezte (-54,9 Ft/m²). Érdekes kiemelni a Kaméleon fajtánál tapasztalható tendenciát. Az bruttó jövedelem a termésszámok növekedésével nagymértékben nő.

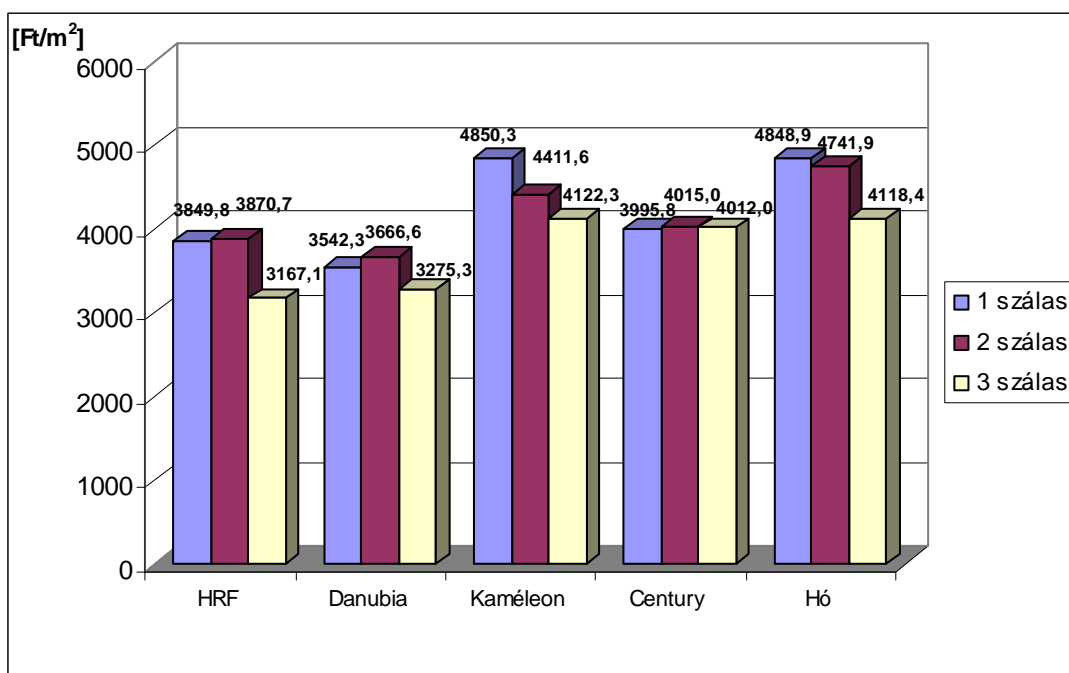
4.4.3. 2004-es eredmények

2004-ben az adott termesztési időszakban (március-november) 226 Ft/kg átlagáron lehetett a paprikát értékesíteni (M2/5-6.ábra). A kapott eredmények is ennek megfelelően módosultak.



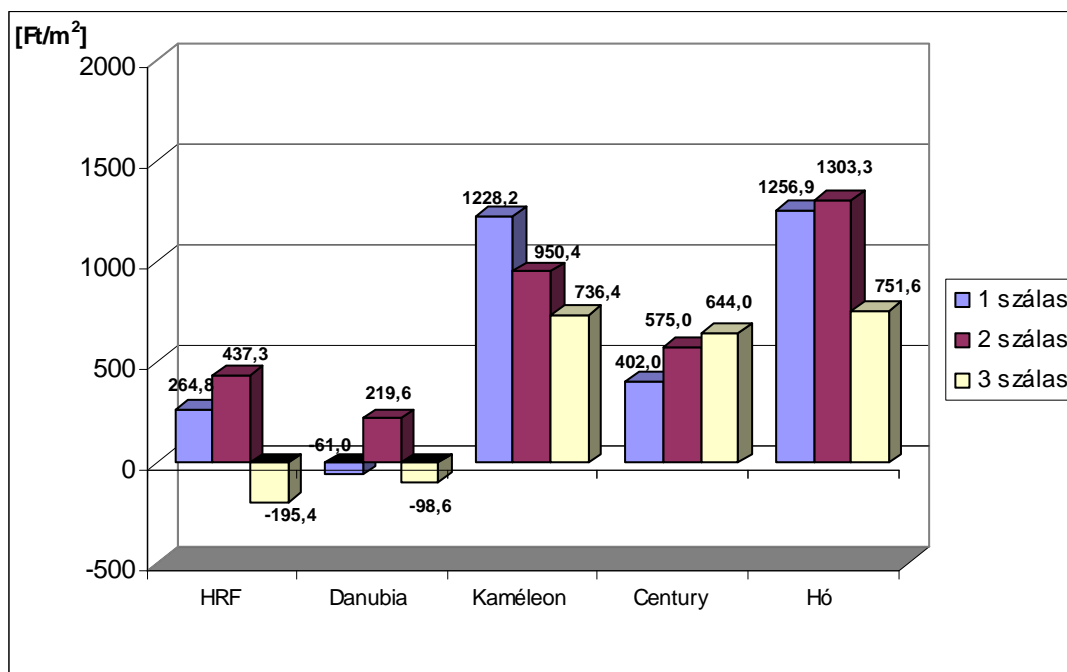
75. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszsmód függvényében (2004).

A 2004-es esztendő költségei magasabb értékeket mutatnak, ennek oka, hogy ebben az évben korábbi ültetéssel fűtés mellett történt a hajtás. A költségek alakulását azonban ez nem befolyásolja. Ugyanazok a tendenciák érvényesek mint az előző években. Minden fajta esetében területegységre vetítve a legnagyobb beruházást az egyszásas, míg a legkisebbet a 3 szásas technológia igényli (75. ábra).



76. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszsmód függvényében (2004).

2004-ben a korábbi ültetésnek és értékesítési időpontoknak köszönhetően magasabb árbevétel értem el (76. ábra). A legmagasabb értékeket a Kaméleon fajtánál 1 szálas metszés esetén mértem (4850,3 Ft/m²). Ezt követi a Hó fajta 1 szálas metszése (4848,9 Ft/m²). A legalacsonyabb árbevételt a HRF fajta 3 szálas növényei adták (3167,1 Ft/m²).



77. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszémód függvényében (2004).

A magasabb termésátlagok és magasabb értékesítési árak ellenére 2004-ben nem minden fajtánál tudták fedezni az árbevételek a felmerülő költségeket (77. ábra). A legmagasabb bruttó jövedelem értéket ismét a Hó fajta 2 szálas metszése esetén mértem (1303,3 Ft/m²). A legkisebb jövedelmet a Danubia fajta 1 szálas technológiája eredményezte (-195,4 Ft/m²). Érdekes kiemelni a Century fajtánál tapasztalható tendenciát. A bruttó jövedelem a termőszálak növekedésével nagymértékben nő. Az előző évvel ellentétben a Kaméleon fajtánál most az egyszálas termesztés adta a legmagasabb bruttó jövedelmet (1228,2 Ft/m²).

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. A vizsgált fajták egyenkénti értékelése

A vizsgálat eredményeiből levonható következtetéseket először a vizsgált fajták szerint foglalom össze:

- HRF fajta
- Bajnok fajta
- Danubia fajta
- Kaméleon fajta
- Century fajta
- Hó fajta

A második részben összehasonlítom a fajták eredményeit és a gazdaságossági vizsgálatok alapján javaslatot teszek a kőzetgyapotos termesztésben alkalmazható fajtákra.

5.1.1. HRF fajta

A HRF, mint „hagyományos” fajta kontrolként került be a kísérleti anyagba. Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a HRF esetében kőzetgyapotos technológiában az egyszálas és kétszálas technológia a négyzetméterre vetített hozam vonatkozásában magasabb értéket mutatott a három szálas kezeléshez képest. A két metszsmódnál 2002-ben 17,50 és 17,30 kg/m², 2003-ban 16,84 és 17,06 kg/m², 2004-ben 18,03 és 18,10 kg/m² termésátlagokat mértem. A kapott eredmények alátámasztják LENGYEL 1983-ban HRF fajtánál kapott eredményeit. Kísérleteiben ugyancsak az egy- és kétszálas metszésnél kapta a legjobb termésátlagokat.

Koraiság vonatkozásában minden évben az egyszálas metszés bizonyult a legjobbnak. Az első két szedés négyzetméterenkénti összes bogyószáma 17 %-kal volt magasabb mint a második legnagyobb értéket mutató kétszálas változat.

A tövenkénti mutatókat figyelembe véve egyértelmű összefüggést találtam. Mindhárom évben a termőszálak számának növekedésével nő a tövenként leszedhető bogyók száma és tömege.

A három év adatai alapján elmondható, hogy bogyó átlagtömegének alakulására a termőszárak száma nem volt statisztikailag kimutatható hatással, a háromszálas metszémód esetében – kis mértékben ugyan- de két évben is alacsonyabb értékeket kaptam.

A bogyók minőségi megoszlását tekintve is az egy- és kétszálas metszéssel értem el a legjobb eredményeket, igaz a statisztikai számítások ezt nem igazolták. A fajta megbízhatóságát mutatja, hogy mind a három évben hasonló arányokat tapasztaltam minden kezelés esetén.

A vizsgált fajtánál a fűtés nélküli első két évben a második-harmadik szedés adta a legnagyobb tömeget és darabszámot az egy- és kétszálas technológiánál. A háromszálas metszés hatására a termőfelület lassú kialakulása miatt csak a későbbi szedéseknél mértem magasabb termésátlagokat. A harmadik évben középkorai hajtásban a fajta éréslefutása teljesen más képet mutatott. A korai időszakban a termőszálak számának növekedésével egyértelműen csökken a leszedett bogyók száma. A terméslefutás szempontjából mindhárom kezelés azonos trenddel írható le.

A fajtával kapcsolatban a következőket figyeltem meg. A legszebb terméseket a főszáron hozza. Bogyó-átlagtömege a fajtaleírástól (60-70 g) eltérően kőzetgyapoton magasabb (80-90 g). Növekedési erélye közepes. Korán virágzik, fényszegény, korai időszakban is biztonságosan köt. Folyamatosan, megbízható minőségű, kiegyenlített árut ad, de kiemelkedő termésátlagokra (20-25 kg/m²) kőzetgyapoton nem képes.

A HRF fajtánál az összes vizsgált mutató és az ökonómiai vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy kőzetgyapoton minden hajtási időszakban gazdaságossági megfontolások miatt, a négyzetméterenkénti kisebb tőszámot és kisebb beruházást igénylő kétszálas módszert javaslom alkalmazni. A viszonylag magasabb költségeket az egyszálas metszés esetén a jó minőségű, nagy számú első termések kiemelkedő árbevétele nem ellensúlyozza. Hosszú kultúrában történő termesztésnél is az alacsonyabb négyzetméterenkénti tőszámmal indított kettő szálas technológia alkalmazható.

2002-ben KOVÁCS más eredményeket kapott. Értékelése szerint a HRF fajtánál az egyszálas metszés tűnt a leggazdaságosabbnak. Ez adódhat abból, hogy a növényeit talajba ültette ki. Így sem a víz, sem a tápanyagellátás nem volt optimálisan szabályozott, ezért a nagyobb lombfelülettel rendelkező kétszálas növények nem voltak képesek hasonló termésátlagok elérésére.

A fentiek figyelembevételével kijelenthető, hogy a fajta korlátozott adottságai miatt (elérhető termésátlag) kőzetgyapotos termesztésre kevésbé alkalmas.

5.1.2. Bajnok fajta

A fajta 2001-ben kapott állami elismerést és igen ígéretes eredményeket mutatott talajon való termesztéskor, ezért közetgyapotos körülmények között is kipróbáltam. Kísérleteimben négyzetméterre vetített hozam vonatkozásában a legmagasabb értékeket egyértelműen a kétszálás technológia adta (19,78 kg/m²).

Koraiság vonatkozásában a 2002-es esztendőben a kétszálás metszésnél kaptam a legmagasabb eredményeket. Az első két szedés négyzetméterenkénti összes bogyószáma 25 %-kal volt magasabb mint a második legnagyobb értékeket mutató egyszálás változat. Az egyszálás metszésnél a gyakorlatban tapasztalt koraiságot fokozó hatást nem tapasztaltam.

A tövenkénti mutatókat figyelembe véve ennél a fajtánál is egyértelmű összefüggést találtam. Az egyszálás változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, míg a legtöbb termést a háromszálás növényekről szedtem le.

A 2002-es év adatai alapján elmondható, hogy a legmagasabb bogyó átlagtömeget az egyszálás (100,3 g), míg a legalacsonyabbat a háromszálás technológiánál mértem (96,4 g).

A bogyók minőségi megoszlását tekintve is a kétszálás metszéssel értem el a legjobb eredményeket. A fajtánál az Extra és I. osztályú bogyók aránya összességében ennél a kezelésnél a legmagasabb, eléri az 57 %-ot.

A vizsgált fajtánál a terméslefutást azonos tendenciával írható le minden metszésmód esetében. A korai időszakban egy igen jelentős tulajdonság jellemzi, azaz hirtelen növekvő és magas termésátlagok, aminek következtében magas áron értékesíthető a termés egy része.

A fajta a leírásnak megfelelően erős ágrendszerrel rendelkezik. Bogyó-átlagtömege a fajtaleírástól (80-90 g) ebben az esetben is eltér (96-100 g). Széles válla, vastag húsa középnagy terméseket eredményez, ami főleg a tömegre értékesítés időszakában jelent előnyt. A termések még tenyészidőszak végére sem aprósodnak el számottevően, a bogyóknak azonban van egy esztétikai hibája amit az egész tenyészidőszakban tapasztaltam. Kisebb-nagyobb mértékű lilás elszíneződést figyeltem meg a termések felületén, ez egyes időszakokban hátráltathatja az értékesítést (78. ábra).

A fent leírtak és a ökonómiai vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy minden hajtási időszakban gazdaságossági megfontolások miatt, a négyzetméterenkénti kisebb tőszámot és beruházást igénylő kétszálás módszert javaslom alkalmazni.

A fajta genetikai adottságai jók, magas termésátlagok és jó minőség jellemzi. A bogyókon időszakosan megjelenő lilás elszíneződés azonban nagymértékben rontja a fajta megítélését. Esztétikai hibái miatt közetgyapotos termesztésre kevésbé alkalmas.



78. ábra: A Bajnok fajtánál tapasztalt lilás elszíneződés (Fotó: Tompos, 2002).

5.1.3. Danubia fajta

A fajta 2002-ben kapott állami elismerést. Neve gyorsan bekerült a köztudatba, mint új intenzív termesztésre is alkalmas hibrid paprika, ezért fontosnak tartottam közetgyapotos körülmények között is kipróbálni.

A legtöbb mutatót figyelembe véve a fajta alulteljesített a többi fajtához viszonyítva. A legtöbb termést mindkét évben a kétszálás növényekről szedtem ($17,06 \text{ kg/m}^2$; $17,20 \text{ kg/m}^2$). Ez a megállapítás a korai termések vonatkozásában is igaz.

A tövenkénti mutatókat figyelembe véve ennél a fajtánál is ugyanazt az összefüggést találtam, mint az előzőeknél. Az egyszálás változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, míg a legtöbb termést a háromszálás növényekről szedtem le.

A Danubia fajta a bogyók minőségi megoszlását tekintve is alulmaradt a többi fajtával szemben. A Extra és I. osztályú termések aránya a legalacsonyabb, egyik évben sem éri el a 40 %-ot, míg a másodosztályú terméseket tekintve a legmagasabb értékeket mértem ($51,91$ - $55,75$ %). A selejt bogyók aránya elfogadható ugyan, de érdemes megjegyezni, hogy többségük egészséges, de túl kis méretű.

A vizsgált fajtánál a terméslefutást azonos tendenciával írható le mindkét évben minhárom metszésmód esetében. A bogyók a tenyészidőszak végére hajlamosak az elaprósodásra.

A fajtaleírással ellentétben gyenge növekedésű és erősen generatív fajta. Ez sokszor a szedésnél és a fitotechnikai munkálatoknál (metszés) is nagy hátrányt jelentett. Ágai gyakran elpattantak, így egyes esetekben jelentős felületvesztést szenvedtek el a növények. Bogyójának átlagtömege a leírás szerint 90 - 100 gramm, a két év adatai alapján én inkább 80 - 90

gramm között határoznom meg a termések átlagtömegét. A fajta talán egyetlen előnye, hogy Tm2 (dohánymozaik vírus) rezisztenciával rendelkezik.

A kísérletben kapott adatok és ökonómiai vizsgálatok alapján a Danubia fajtánál minden hajtatási időszakban a kétszálás módszert tartom a leghatékonyabbnak. Ezt a megállapítást a SYNGENTA SEEDS 2004-ben végzett közetgyapotos hajtatási kísérlete és javaslata is alátámasztja.

A Danubia fajta a kísérletek során nem volt képes egyik évben sem kiemelkedő teljesítményre. Ez ugyancsak összecseng a SYNGENTA SEEDS 2004-es kísérleti eredményeivel, ahol a fajta termésátlagban minden más fajtától elmaradt. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról a tényről sem, hogy ugyanazt a standard paprika tápoldatot kapta, mint a többi fajta. Elképzelhető, hogy más recepttel (pl.: magasabb Nitrogén arány) természetesen jobb eredményekre is képes. Az eredmények és tapasztalataim alapján közetgyapotos hajtásra nem javaslom.

5.1.4. Kaméleon fajta

A Kaméleon fajtát halványzöld színe miatt, mint választékbővítő fajtát vontam be a kísérletbe.

Kísérleteimben négyzetméterre vetített hozam vonatkozásában a metszésmódok között az 2003-as évben nem tudtam különbséget kimutatni (19,68 kg/m²; 19,47 kg/m²; 19,67 kg/m²). A 2004-es esztendőben ugyanakkor az egyszálás metszés bizonyult a legjobbnak (22,86 kg/m²).

Koraiság vonatkozásában a 2003-as és 2004-es esztendőben is az egyszálás metszésnél kaptam a legmagasabb eredményeket. Az egyszálás metszésnél a gyakorlatban tapasztalt koraiságot fokozó hatás egyértelmű volt mindkét évben.

A tövenkénti mutatókat figyelembe véve ennél a fajtánál is egyértelmű összefüggést találtam. Az egyszálás változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, míg a legtöbb termést a háromszálás növényekről szedtem le.

A kapott adatok alapján elmondható, hogy a legmagasabb bogyó átlagtömeget a kétszálás (98,2 g), míg a legalacsonyabbat a háromszálás technológiánál mértem (93,8 g).

A bogyók minőségi megoszlását tekintve mindkét évben igen magas volt az Extra és I. osztályú bogyók aránya, amelyet a termőszálak száma lényegében nem befolyásolt. A selejt bogyók arányáról is elmondható ez a magas szám. Ennek a legfőbb oka, hogy a bogyók hajlamosak a napégésre.

A vizsgált fajtánál a terméslefutás a korai időszakban az egy szálás metszésmódnál kiemelkedően magas korai termés szám jellemzi, aminek következtében magas áron értékesíthető

a termés egy része. Ezt követően a terméslefutásra jellemző, hogy a többszálás metszések hatására az őszi időszakban több termést szedtem, mint az egyszálás metszésnél.

Nagy termésmérete, könnyű termelhetősége nagy növekedési erélye a kísérletek során is beigazolódott. Átlagos bogyótömege a fajtaleírásnak megfelel (95-100 g). Erős ágrendszere miatt a tenyészidőszak végére könnyen túlnövi az alacsony támrendszereket (2,00-2,50 m). A fajta jellegzetessége, hogy fényszegény viszonyok között zöldes színe kifejezett, nyáron egészen kivilágosodik. Kiegyenlített jó minőségű árut ad egész évben. Íze a legjobb az összes vizsgált fajta között.

A fent leírtak és az ökonómiai vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a Kaméleon fajtánál, korai hajtásban az egyszálás módszert, később a többszálás metszési technológiákat javaslom alkalmazni. A két év ellentmondásos adatai miatt azonban további vizsgálatokat tartok indokoltnak.

5.1.5. Century fajta

A fajta 2003-ban kapott állami elismerést és egyedülálló dohánymozzaik-vírus (TMV) rezisztenciával rendelkezik, az első magyarországi L4 gént tartalmazó hibrid. Kőzetgyapotos termesztésre is javasolták, ezért mindenképpen össze akartam hasonlítani az eddig vizsgált fajtákkal.

Kísérleteimben négyzetméterre vetített hozam vonatkozásában a kiegyenlítettség jellemzi. A metszéspókok nem voltak hatással a négyzetméterenkénti termésátlagokra. Minden esetben 20 kg/m^2 feletti értékeket mértem ($20,66 \text{ kg/m}^2$; $20,91 \text{ kg/m}^2$; $20,99 \text{ kg/m}^2$).

Koraiság vonatkozásában az egyszálás metszésnél kaptam a legmagasabb eredményeket ($13,04 \text{ db/m}^2$). Az adatok alapján elmondható, hogy a metszéspókok erősen befolyásolták a korai termések számát. Minél több főhajtást hagyok meg, annál kisebb lesz a korai termések aránya.

A tövenkénti mutatóknál az egyszálás változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, míg a legtöbb termést a háromszálás növényekről szedtem le, ami megfelel a többi fajtánál leírt tendenciáknak.

A fajtánál bogyó átlagtömegének (97-98 g) alakulására a termőszárok száma nem volt hatással, ebből következik, hogy a termesztés során alkalmazott technológia megválasztásánál nem szükséges szempontként figyelembe venni.

A fajta kiegyenlítetttségét jelzik a bogyók minőségi megoszlására kapott százalékos adatok is. A Extra és I. osztályú bogyók aránya összességében mind a három metszésmódnál meghaladja a 60 %-ot.

A vizsgált fajtánál a terméslefutást azonos tendenciával írható le minden metszésmód esetében. A korai időszakban növekvő később hullámzó tendencia jellemzi. Az egyszálas technológiánál tapasztalt korai terméstöbbletet a másik két kezelés az őszi szedésekkor egyenlíti ki. Ennek elsődleges oka a többszálas metszésmódoknál tapasztalt elhúzódozó termőfelület kialakulás.

A fajtaleírásnak megfelelően növekedési erélye nagy, lombozata nyitott, kiváló stressztűrő és megújuló képességgel rendelkezik, igen erős ág- és gyökérrendszert fejleszt. Bogyó-átlagtömege (120-130 g) a fajtaleírástól nagymértékben eltér (96-97 g). A termések még a nyolc hónapos tenyészidőszak végére sem aprósodtak el. A fajta a termesztés során néhány alkalommal nem hozott megfelelő mennyiségű termést, igaz minőség és méret tekintetében ilyenkor is kimagasló értékeket kaptam.

A Century fajtát a kiegyenlítetttsége és gazdaságossági megfontolások miatt minden hajtatási időszakban, a négyzetméterenkénti legkisebb beruházást igénylő háromszálas módszert javaslom alkalmazni. Magas fokú vírusrezisztenciájának köszönhetően pedig a tőpusztulások nagymértékű termés-csökkentő hatásától sem kell tartani ennél a technológiai változatnál.

A fajta kiváló genetikai adottságokkal rendelkezik. A magas termésátlagok mellett jó minőség jellemzi, ugyanakkor nem szabad megfeledkezni a Magyarországon egyedülálló dohány-mozzaikvírus rezisztenciájáról sem. A leírtak miatt kőzetgyapotos hajtásra -további vizsgálatok elvégzése mellett- feltétlenül javaslom.

5.1.6. Hó fajta

Megkülönböztetett figyelemmel vizsgáltam és értékeltem a Hó fajta kísérleti eredményeit, miután ez típusának első, és legelterjedtebb hibrid képviselője a kőzetgyapotos termesztésben.

Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a Hó fajta esetében kőzetgyapotos technológiában a kétszálas technológia a négyzetméterre vetített hozam vonatkozásában a legmagasabb értékeket mutatta (20,72-23,12 kg/m²).

A tövenkénti mutatókat figyelembe véve ennél a fajtánál ugyanazt az összefüggést találtam. Az egyszálas változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, míg a legtöbb termést a háromszálas növényekről szedtem le.

A Hó fajta a bogyók minőségi megoszlását tekintve is kiválóan szerepelt. A Extra és I. osztályú termékek aránya minden évben a magas volt, több mint 60 %, míg a másodosztályú termékeket tekintve 25-35 % körül alakul.

A terméslefutást minden metszsmódnál hasonló tendencia jellemzi, nagy a korai terméstömeg, kiegyenlített a bogyóméret. A nyári periódusban azonban hajlamos az egyenetlen terméshozásra, ami főleg magas fokú érzékenységének tudható be.

A fajtaleírásnak megfelelően a növények növekedése középerős, terméseinek zömét a főszáron hozta. A bogyók, ahogy a fajtaleírásban is szerepel -kőzetgyapoton is- 90-100 g körüliek, néha meg is haladták ezt az értéket. Termésszíne a többi fajtánál világosabb volt, ez korai időszakban előnyös, mivel kevésbé zöldült. A fajta a termesztési körülményekre (hőmérséklet, páratartalom stb.) nagyon igényes, ezért több alkalommal is a termésfal hullámosodott, sőt torz görbe termékek fejlődtek.

Az eredmények alapján kőzetgyapoton, minden hajtási időszakban ennél a fajtánál is a kétszálás módszert javaslom alkalmazni.

A fajta genetikai adottságai nagyon jók, igen magas termésátlagok és kiváló minőség jellemzi. A vizsgált fajták közül a legérzékenyebb a termesztési körülményekre, ezért csak megfelelő technológiai színvonal (pl.: klímaszabályozás) és szaktudás mellett termesztethető sikeresen. Hiányosságai közé gyenge vírusrezisztenciáját lehetne megemlíteni. Kőzetgyapotos termesztésben jelenleg Magyarországon az első számú fehérrúsú paprikafajta.

5.2. A kőzetgyapotos termesztésre javasolt fajták és metszési technológiák

A fenti részletes elemzés alapján kőzetgyapotos termesztésre a Hó fajtát tartom a leginkább alkalmasnak. Kétszálás metszéssel magas termésátlagokat és kiegyenlített minőséget érhetünk el, biztosítva a területegységre vetített magas árbevételeket.

A Hó mellett a Century fajt lehet még jó választás. Magas termésátlagaival és Tm3 rezisztenciájával biztonsággal termesztethető. Másik előnye, hogy a kisebb költségű háromszálás technológiával is jó eredményeket adott.

Választékbővítő fajtaként kitűnő tulajdonságokkal rendelkezik a Kaméleon fajta is. A magas selejtarányokat figyelembe véve a fajtának még óriási „tartalékai” vannak. Egy egyszerű árnyékolással lehet, hogy csökkenthető lenne a napégett bogyók száma. A kísérletek alapján az 1 és 3 szálás metszési módszer is alkalmas lehet a termesztésben. Ennek megállapítására további vizsgálatokra van szükség.

A Danubia és HRF fajtákat alacsony termésátlagaik, a Bajnok fajtát pedig a bogyók felületén tapasztalt gyakori színváltozás miatt nem javasolom kőzetgyapotos termesztésre (19. táblázat).

19. táblázat: A vizsgálatok alapján a kísérletben szereplő fajtáknál javasolt metszési technológiák.

Fajta	HRF	Bajnok	Danubia	Kaméleon	Century	Hó
<i>Javasolt metszés mód</i>	2 szál	2 szál	2 szál	1-3 szál?	3 szál	2 szál
<i>Kőzetgyapotos termesztésre alkalmas</i>	NEM	NEM	NEM	IGEN	IGEN	IGEN

5.3. Új tudományos eredmények és a gyakorlat számára megfogalmazható ajánlások

A 2002-2005. évek folyamán végzett vizsgálatok eredményei alapján az alábbi fontos tudományos (1. pont) és a gyakorlat számára is hasznos (2. pont) eredményeket értem el:

1. Kidolgoztam a kőzetgyapotos paprikatermesztésben alkalmazható fehérhúsú paprikafajták metszés módjainak vizsgálati módszerét.
 - 1.1. A metszési kísérletek során megállapítottam, hogy
 - 1.1.1. Kőzetgyapoton a területegységre eső termésátlagokat nagymértékben befolyásolja az alkalmazott metszési technológia. Egyike a legfontosabb szempontoknak. Egyértelmű ajánlást és szabályt azonban nem lehet megfogalmazni, amely minden fajtára és termesztési körülményre érvényes. A fajtákat minden esetben külön-külön is meg kell vizsgálni.
 - 1.1.2. A tövenkénti mutatókat figyelembe véve minden esetben ugyanazt az összefüggést találtam. Az egyszálal változat adta a legkevesebb bogyót tövenként, utána a kétszálal metszés mód következett, míg a legtöbb termést a háromszálal növényekről szedtem le.
 - 1.1.3. A három év adatai alapján elmondható, hogy bogyó átlagtömegének alakulására a termőszárok száma nem volt számottevő hatással, ebből következik, hogy a termesztés során alkalmazott technológia megválasztásánál nem szükséges szempontként figyelembe venni.
 - 1.1.4. A korai termések számát vizsgálva elmondható, hogy hideghajtásban kevésbé volt érzékelhető az egyszálal metszésnél a gyakorlatban tapasztalt magasabb korai

termésszám. A rosszabb fényviszonyok között, a korábbi ültetési időpontban (2004) azonban egyértelmű tendenciát lehetett felfedezni a korai termésszám és a metszésmód között. Az egyszálas növényekről kapjuk a legtöbb, míg a háromszálasról a legkevesebb termést. Ezt a kezdeti termés kiesést azonban sok esetben később a -lassabban kialakuló, de nagyobb- többszálas termőfelület kompenzálni tudja.

- 1.1.5. A bogyók minőségét a metszésmód csak igen kis mértékben befolyásolja. Minden fajtánál az egy- és kétszálas metszésnél hasonló értékeket kaptam. A háromszálas állományokban legtöbbször ha csak csekély mértékben is, de gyengébb volt a bogyók minősége. A metszésmód megválasztásakor ezért nem jelentős szempont.
2. A teljesítményvizsgálatok és a gazdaságossági elemzések alapján kőzetgyapotos termesztésben értékeltem 6 különböző tulajdonságokkal rendelkező fehérhúsú hibrid paprikafajtát. Ajánlásokat fogalmaztam meg a fajtákkal kapcsolatban. Minden évben gazdaságossági vizsgálatokat végeztem annak érdekében, hogy ki tudjam választani minden fajta esetén a leghatékonyabb metszési módszert. Az ilyen jellegű számítások elvégzését minden fajtára és technológiára javaslom, hiszen ez a legfőbb szempont, ami alapján a termeszető dönt egy fajtáról, vagy technológiáról.
 - 2.1. Kőzetgyapotos termesztésre kétszálas -metszést alkalmazva- a Hó fajtát tartom a leginkább alkalmasnak.
 - 2.2. A Hó mellett a Century fajta lehet még jó választás. Magas Tm3 rezisztenciájával biztonsággal hajtatható. A kisebb költségű háromszálas technológiával is jól termesztethető.
 - 2.3. Választék bővítő fajtaként kitűnő tulajdonságokkal rendelkezik a Kaméleon fajta is. A kísérletek alapján az 1 és 3 szálas metszési módszer is alkalmas lehet a termesztésben. Ennek megállapítására további vizsgálatokra van szükség.
 - 2.4. A Danubia és HRF fajtákat alacsony termésátlagaik, a Bajnok fajtát pedig a bogyók felületén tapasztalt gyakori színváltozás miatt nem javaslom kőzetgyapotos termesztésre.
3. A vizsgálatok és az eredmények alapján végül a jövőben javaslom minden bevezetésre kerülő fajta, illetve fajtajelölt esetén hasonló kísérletek és számítások elvégzését.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérleteimet 2002-ben, 2003-ben és 2004-ben a Szent István Egyetem majd a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karának Kísérleti Üzemében, Soroksáron végeztem. Kísérletemben két tényező, a fajta és a metszémód termésmennyiségre és termésminőségre gyakorolt hatását vizsgáltam a különböző magyarországi fehérhúsú paprikafajtáknál (HRF; Bajnok; Danubia; Kaméleon; Century; Hó).

Dolgozatom fő célkitűzése az volt, hogy kőzetgyapotos termesztésben megtaláljam a megfelelő paprikafajtákat és ehhez a legjobb metszémódot, ami az adott fajtánál a legeredményesebb termesztést teszi lehetővé. Végül a kapott eredmények alapján ajánlásokat megfogalmazni a termesztők részére, hogy melyik fajtát milyen metszémóddal érdemes termesztetni kőzetgyapoton.

A hároméves (2002-2004) kísérleti időszakban kidolgoztam a kőzetgyapotos paprikatermesztésben alkalmazható paprikafajták metszémódjainak vizsgálati módszerét. A metszési kísérletek során megállapítottam, hogy kőzetgyapoton a területegységre eső termésátlagokat nagymértékben befolyásolja az alkalmazott metszési technológia és egyike a legfontosabb szempontoknak.

Teljesítményvizsgálatok és gazdaságossági elemzések alapján kőzetgyapotos termesztésben értékeltem hat különböző tulajdonságokkal rendelkező fehérhúsú hibrid paprikafajtát. Javaslatokat fogalmaztam meg a fajtákkal kapcsolatban. Kőzetgyapotos termesztésre kétszálás -metszést alkalmazva- a Hó fajtát tartom a leginkább alkalmasnak. A Hó mellett a Century fajta lehet még jó választás. Magas Tm3 rezisztenciájával biztonsággal a kisebb költségű háromszálás technológiával is kitűnően termesztethető. Választék bővítő fajtaként kitűnő tulajdonságokkal rendelkezik a Kaméleon fajta is. A kísérletek alapján az 1 és 3 szálás metszési módszer is alkalmas lehet a termesztésben. Ennek megállapítására további vizsgálatokra van szükség. A Danubia és HRF fajtákat alacsony termésátlagaik, a Bajnok fajtát pedig a bogyók felületén tapasztalt gyakori színelváltozás miatt nem javaslom kőzetgyapotos termesztésre.

A dolgozatban ismertetett számos hazai és külföldi tudományos kísérlet és vizsgálati eredményeim alapján elmondható, hogy pontos szabályt készíteni a metszéssel kapcsolatosan nem lehet. A fajta, a termesztési körülmények, mindeneke előtt az időjárás (fényviszonyok) jelentősen módosítják a növény fejlődési ütemét, ezért nélkülözhetetlen a kertész szakértelme, állandó kapcsolata a növényvel, amely lehetővé teszi az említett módszerek alkalmazását, a generatív és vegetatív egyensúly fenntartását, a folyamatos, kiegyenlített termésérést.

A kísérleteknek fontos szerepük van a gyakorlatban használt fitotechnikai módszerek kiértékelésében és ezeknek az adott termőhelyre illetve fajtára való alkalmazásában. Termesztési és kísérleti tapasztalataim alapján javaslom minden bevezetésre kerülő új fajta esetén hasonló vizsgálatok és számítások elvégzését.

7. SUMMARY

The experiments were carried out at the Experimental Farm of the Faculty of Horticulture Science, Corvinus University of Budapest (former Szent István University) at Soroksár in 2002, 2003 and 2004. The trial investigated the influence of two factors, the pruning method and the effect of the variety on yield and crop quality of different hungarian white type pepper varieties (HRF, Bajnok, Danubia, Kaméleon, Century, Hó).

The main objective of my PhD work was to find the acceptable variety, and the best pruning method which eventuates the most effective pepper growing technology on rockwool. Finally based on the results, I would have like to make a proposal for the farmers: Which variety to grow and which pruning method to use on rockwool.

In the three year (2002-2004) experimental period I worked out the testing method of pepper pruning for rockwool growing technology. During the trials I assessed that, the pruning technique particularly influences the yield and it is one of the most important aspect.

Based on my investigation of performance and economy analysis I evaluated six different white hybrid pepper variety in rockwool growing technology. I made proposals for the growers about the varieties.

The best variety -beside 2 stem pruning technology- for rockwool is Hó. Beside the previously mentioned variety Century can be a great choose. With its high Tm3 resistance it can be grown safely with a low cost three stem pruning method. The Kaméleon variety has also excellent features. Based on my results the 1 and 3 stem pruning technology are also adaptable. By this variety further experiments are needed. Because of their low yield Danubia and HRF varieties are not recommendable for growing on rockwool. The Bajnok variety due to the discolouration on the cropwall is also not acceptable.

Based on the several cited national and foreign scientific experiments and my results it is assesed that, there is no proper rule for pepper pruning. The variety, growing conditions, and weather (especially radiation) greatly influences the developement of the plant. Therefore the expertise of the grower and the permanent contact with the plant is essential. These method makes it possible to keep up the vegetative and generative balance and the continuous fruit maturing.

The experiments have a very important role in evaluating the phytotechnical methods and their appliance by different varieties and growing circumstances. Based on my growing and experimental experience I suggest similar investigations and calculations by all new varieties.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A paprika bogas elágazásainak vázlatos képe (Obermayer, Mándy, Benedek, 1955).
2. ábra: Ausztriában nevelt kőzetgyapotos állomány 3 szálás metszéstehnológiával (Fotó: Tompos, 2006).
3. ábra: A négyzálas metszés alkalmazása Törökországban (Fotó: Tompos, 2006).
4. ábra: Kordonos termesztés Almeriában (Fotó: Tompos, 2005).
5. ábra: Az egyszálás metszés talajos termesztésben Magyarországon (Fotó: Tompos, 2003).
6. ábra: A kísérleti állomány FILCLAIR típusú fóliablokkban (Soroksár, 2003).
7. ábra: A természetlétesítmény előkészítése kőzetgyapotos termesztésre (Soroksár, 2002).
8. ábra: A Bajnok (Fotó: Gyúros, 2002).
9. ábra: A Century (Fotó: ZKI RT, 2004).
10. ábra: A Danubia (Fotó: Syngenta Seeds, 2005)
11. ábra: A Hó (Fotó: Gyúros, 2002)
12. ábra: A HRF (Fotó: Gyúros, 2002)
13. ábra: A Kaméleon (Fotó: Seminis Hungária Kft, 2000)
14. ábra: A támrendszeres paprika egy- két- és háromszálás metszése.
15. ábra: A termésátlagok (kg/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
16. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m^2) fajtánként (Soroksár, 2002).
17. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{kg}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
18. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{db}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
19. ábra: A korai termések számának (db/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
20. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
21. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).
22. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).
23. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).
24. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2002).
25. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2002).
26. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2002).
27. ábra: A terméslefutás alakulása a Bajnok fajtánál (Soroksár, 2002).
28. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Bajnok fajtánál (Soroksár, 2002).
29. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2002).
30. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2002).
31. ábra: A termésátlagok (kg/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).
32. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m^2) fajtánként (Soroksár, 2003).
33. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{kg}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
34. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{db}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2002).
35. ábra: A korai termések számának (db/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).
36. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2003).
37. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).
38. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).
39. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).
40. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2003).
41. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2003).
42. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2003).
43. ábra: A terméslefutás alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2003).
44. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2003).
45. ábra: A terméslefutás alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2003).
46. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2003).
47. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2003).
48. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2003).
49. ábra: A termésátlagok (kg/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).
50. ábra: A termésátlagok alakulása (db/m^2) fajtánként (Soroksár, 2004).
51. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{kg}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).
52. ábra: A tövenként leszedett terméstömeg ($\text{db}/\text{tő}$) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).
53. ábra: A korai termések számának (db/m^2) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).
54. ábra: A bogyó átlagtömegek (g) alakulása fajtánként (Soroksár, 2004).
55. ábra: Az extra bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).
56. ábra: Az I. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).
57. ábra: A II. osztályú bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).
58. ábra: A selejt bogyók aránya a vizsgált fajták esetében (Soroksár, 2004).
59. ábra: A terméslefutás alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2004).
60. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a HRF fajtánál (Soroksár, 2004).

61. ábra: A terméslefutás alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2004).
62. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Danubia fajtánál (Soroksár, 2004).
63. ábra: A terméslefutás alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2004).
64. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Kaméleon fajtánál (Soroksár, 2004).
65. ábra: A terméslefutás alakulása a Century fajtánál (Soroksár, 2004).
66. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Century fajtánál (Soroksár, 2004).
67. ábra: A terméslefutás alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2004).
68. ábra: Az átlagos bogyótömegek alakulása a Hó fajtánál (Soroksár, 2004).
69. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2002).
70. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2002).
71. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2002).
72. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2003).
73. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2003).
74. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2003).
75. ábra: Az egységnyi felületre eső költségek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2004).
76. ábra: Az egységnyi felületre eső árbevételek (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2004).
77. ábra: Az egységnyi felületre eső bruttó jövedelem (Ft/m²) alakulása az alkalmazott fajta és a metszéspól függvényében (2004).
78. ábra: A Bajnok fajtánál tapasztalt lilás elszíneződés (Fotó: Tompos, 2002).

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: Talaj nélküli hajtatófelületek a világ országaiban (ha).
2. táblázat: A kőzetgyapot összetétele.
3. táblázat: A magvető kockák adatai.
4. táblázat: A palántanevelő kockák adatai.
5. táblázat: A paprika termőterülete (ha) Magyarországon.
6. táblázat: A paprika palántaneveléséhez szükséges környezeti tényezők.
7. táblázat: A paprika számára optimális hőmérsékleti értékek (°C) az ültetés után.
8. táblázat: A kőzetgyapoton termesztett paprika tápoldatának javasolt összetétele (mg/l).
9. táblázat: A hajtató paprika hozama, termelési költsége és bruttó jövedelme talajos termesztésben.
10. táblázat: A hajtató paprika hozama, termelési költsége és bruttó jövedelme kőzetgyapoton.
11. táblázat: A várható hozam és a termelési érték 3.500 m² paprikahajtató felületre.
12. táblázat: A kísérletek során vizsgált paprikafajták (Soroksár, 2002-2004).
13. táblázat: A vetési, tűzdelési és ültetési időpontok a 2002-2004-es kísérleti időszakban (Soroksár).
14. táblázat: A növények elrendezése a kísérletben (Soroksár 2002-2004).
15. táblázat: A paprikának kijuttatott tápoldat összetétele fejlődési fázisonként (Soroksár 2002).
16. táblázat: A hajtató paprika méretkövetelményei (mm).
17. táblázat: A szedések időpontjai minden fajta esetében (Soroksár, 2002-2004).
18. táblázat: Az amortizációs költségek megoszlása 3500 m² hajtató felületre.
19. táblázat: A vizsgálatok alapján a kísérletben szereplő fajtáknál javasolt metszési technológiák.

Mellékletek

M1. Irodalomjegyzék

1. ABOU-HADID, A.F. et al. (1991): A comparative study between sweet pepper grown in nutrient film technique and rockwool under protected cultivation. *ISHS Acta Horticulturae 361*: International Symposium on New Cultivation Systems in Greenhouse. P.193-197.
2. AHMED, M.K. (1984): Optimum plant spacing and nitrogen fertilization of sweet pepper in the Sudan Gezira. *Acta horticulturae*. 143: 305-310. p.
3. ANGELI L. (1964): Paprikatermesztés: az étkezési paprika termesztése. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 173 p.
4. ARNON (1938): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
5. BACSKAY Z. (1984): Az állóeszközök értékcsökkenési leírásának változatai. p. 197-212. In: BACSKAY Z. (Szerk.): *Ökonómiai elemzési módszerek a mezőgazdaságban*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 242 p.
6. BÁLINT J., JUHÁSZ M. (2004): Kertészeti kereskedelem a 21. század elején. *Kertgazdaság*. 36 (1) 12-15 p.
7. BEHR, H. (1993): Die kleine Marktstudie. Paprika. *Gemüse*. 29 (9) 484 p.
8. BIJL, J. (1990): Growing commercial vegetables in rockwool. *Proceedings 11th Annual Conference on Hydroponics Society of America, Vancouver, B.C., March 30-April 1, 1990*, 18-24 p.
9. BLANC, D. (1985): Growing without soil. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris. 356 p.
10. BOUSSINGAULT (1851): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
11. BROWN, G.H. (1985): Acceptance sampling plans for materials in bulk form using a beta model. *Journal of Quality Technology*. 17 (3) 2-8. p.
12. BORKA, M. (1971): Influence of the spacing of planting on the profitability of greenhouse pepper production. *Acta Horticulturae 17*. Symposium on protected growing of vegetables. Plovdiv, Bulgaria. 234-236 p.
13. BÖHME, M. (1990): A vízkultúrás zöldségtermesztés tapasztalatai Németországban különféle gyökérközeg anyagok használata esetén. *Hajtatás Korai Termesztés*. 21(3): 10-11. p.

14. CALPAS, J. (2001): Guide to commercial greenhouse sweet bell pepper production in Alberta. <http://www.agric.gov.ab.ca/crops/peppers/pruning.html>.
15. CAVERO, J., ORTEGA, R.G., GUTIERREZ, M. (2001): Plant density affects yield, yield components and color of direct seeded paprika pepper. *Horticultural Science*. 106: 259-262. p.
16. CEBULA, S. (1995): Optimization of plant and shoot spacing in greenhouse production of sweet pepper. *Acta horticultrae*. 412: 321-329. p.
17. COSTA, J.M., HEUVELINK, E. (2000): Greenhouse horticulture in Almeria (Spain). Wageningen: Grafisch Service Centrum Van Gils. 109 p.
18. CSÁKY A., NYÚJTÓ S. (1985): A szőlő termesztésbe vétele. A világ gyümölcstermesztésének története. 249-250. p. In: Cselőtei L. Nyújtó S. Csáky S. *Kertészet*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 405 p.
19. DASGAN, H.Y., ABAK, K. (2003): Effect of plant density and number of shoot on yield and fruit characteristics of peppers grown in glasshouses. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 27 (1) 29-35. p.
20. DEME P. (2003): A zöldségtermesztés szervezése és ökonómiája. 15-16. p. In: Magda S. (Szerk): *Kertészeti ágazatok szervezése és ökonómiája*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház. 203 p.
21. DEME P., BALOGH ZS. (2004): Családonként legalább fél hektár hajtatófelület. *Kertészet és Szőlészet*. 53 (37) 9-10. p.
22. DE SAUSSURE (1804): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
23. DIMÉNY I. (1983): A kertgazdaság vállalati alapjai. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 262 p.
24. DREWS, M., RENNERT, B. (1992): Untersuchungen zur Kopplung der intensiven Fischhaltung mit dem NFT-Verfahren beim Anbau von Gurke und Tomate in Gewachshausern. *Gartenbauwissenschaft*. 57 (1) 44-48. p.
25. ELLIS, C. (2002): Soiless growth of plants. New Delhi: Agrobios (India). 278 p.
26. FOLK GY., GLITS M. (1993): Kertészeti növénykórtan. Budapest. Mezőgazda Kiadó. 560p.
27. GERICKE (1930): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
28. GLITS M., HOTVÁTH J., KUROLI G., PETRÓCZI I. (1997): Növényvédelem. Budapest: Kiadó. 662 p.
29. GROENHOF, G (1987): Hoger saldo dan bij teelt in grand. *Tunderij*. 67 (8) 36-37. p.

30. GYÚRÓ F. (1980): Gyümölcsstermesztés. Budapest: Egyetemi jegyzet.
31. GYÚRÓS J. (1994/a): Hajtatásra és szabadföldi termesztésre javasolt néhány új paprikahibrid. *Hajtatás Korai Termesztés*. 25 (4) 5-6. p.
32. GYÚRÓS J., TÓTH Á. (1994/b): Az étkezési paprika termesztése. *Kertészet és Szőlészet* 43(17):18-19.
33. GYÚRÓS J. (1996): Támrendszeres paprikahajtatás. *Új Kertgazdaság* 2(2):88-89.
34. GYÚRÓS J. (1998):Ez évi hajtatási tapasztalatok a paprikánál. *Zöldség Gyümölcs Piac* 2(8):20-21.
35. GYÚRÓS J., SZŐRINÉ Z. A. (2005): Paprika. 134. p. In: Terbe I., Hodossi S., Kovács A. (Szerk.): *Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 271 p.
36. GYÚRÓS J. (2004): Étkezési paprika. 140. p. In: Hodossi S., Kovács A., Terbe I. (Szerk.): *Zöldségtermesztés szabadföldön*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 355 p.
37. HALMAI P. (1995): Az Európai Unió Agrárrendszere. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 303 p.
38. HEUBERGER, et al. (2004): Low-Tech Hydroponik Für Paprika. *Gemüse*. 40 (11) 22-25. p.
39. HEUVELINK, E., MARCELIS, L.F.M., KÖRNER, O. (2002): How to reduce yield fluctuations in sweet pepper? *ISHS Acta Horticulturae* 633: XXVI International Horticultural Congress: Protected Cultivation 2002: In Search of Structures, Systems and Plant Materials for Sustainable Greenhouse Production. Toronto, Canada. 432-436. p.
40. HOAGLAND (1919): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
41. ILLÉS É. (1983): A metszés hatása az étkezési paprika áruértékére konténeres hajtatásban. Diplomamunka. Kertészeti- és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, Zöldségtermesztés Tanszék.
42. IMRE CS.(1990): A metszés és az állománysűrűség hatása a hajtatott paprika terméshozamára. Diplomamunka. Kertészeti- és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, Zöldségtermesztés Tanszék.
43. IMRE CS. (1993): A hidrokultúras termesztés kialakulásának története. *Hajtatás Korai Termesztés*. 24 (3) 15-17. p.
44. JENSEN, M.H., COLLINS, W.L. (1991): Hydroponic Vegetable Production. University of Arizona. Environmental Research Laboratory. 250 p.
45. JENSER G., MÉSZÁROS, Z., SÁRINGER, GY. (1998): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 630 p.

46. JOVICICH, E. (2001): Hydroponic greenhouse pepper in Florida: Practices of plant trellising, population, transplant depth, siless media, and irrigation.. Horticultural Sciences Department, University, Florida, USA. 254 p.
47. JOVICICH, E., CANTLIFFE, J.D. (2004): „Spanish” pepper trellis system and high plant density can increase fruit yield, quality, and reduce labor in hydroponic, passive-ventilated greenhouse crop. Book of abstracts. The 17 th international pepper conference, Naples, Florida USA. 12. p.
48. JOVICICH, E. et al (2004): Production of greenhouse-grown peppers in Folorida. Horticultural Sciences Department, University, Florida, USA.
49. JOVICICH, E., CANTLIFFE, J.D., STOFELLA, J.P. (2004): Fruit yield and quality of greenhouse-grown bell pepper as influenced by density, container, and trellis system. *Horttechnology*. 14 (4) 507-513. p.
50. JOVICICH, E. et al (2005): Greenhouse-grown colored peppers: a profitable alternative for vegetable production in Florida. *Horttechnology*. 15 (2) 355-362. p.
51. KORMOS J., KORMOS J.-NÉ (1956): Determinált paprikák. *Növénytermelés*. 10 (5) 1-10. p.
52. KOVÁCS A. et al. (1994). Talaj nélkül. *Hajtatás Korai Termesztés*. 25 (3) 3-8. p.
53. KOVÁCS A. (1998). Vízkultúrák palántanevelés technológiája. Zöldség, dísznövény és szamóca vízkultúrák termesztési tanfolyam. Budapest. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Zöldségtermesztési Tanszék 1998.
54. KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségghajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
55. KOVÁCS A. (2005): Talaj nélküli termesztés. <http://www.mkk.szie.hu/dep/kerteszet/gtk/>.
56. KOVÁCS K. (2001): A hajtatott paprika metszésének gazdaságossága. Diplomamunka. Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Zöldségtermesztés Tanszék.
57. KRUG, H. (Szerk.) (1991): *Gemüseproduktion*. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Bary. 541 p.
58. LEDÓ F. (2005): A zöldpaprika-hajtatás hozama, költsége és jövedelme. 219-223. p. In: Z. Kiss L., Rédei I. (Szerk.): *A zöldségtermesztés, -tárolás, -értékesítés szervezése és ökonómiája*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 305 p.
59. LENGYEL K. (1983): A termőfelület szabályozásának hatása a HRF hibridpaprika terméseredményére. Diplomamunka. Kertészeti- és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar, Zöldségtermesztés Tanszék.
60. LIEBIG (1856): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségghajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.

61. MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS. (2002): A kertészeti ágazat helyzete Magyarországon. 56 p.
62. MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS. (2003): A kertészeti ágazat helyzete Magyarországon. 58 p.
63. MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS. (2003): A Zöldség-Gyümölcs Ágazat EU csatlakozásának megvalósíthatósági tanulmánya II. *Hajtatás Korai Termesztés*. 33 (3) 15. p.
64. MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS. (2004): A kertészeti ágazat helyzete Magyarországon. 58 p.
65. MALPHIGI (1670): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
66. MARSALEK S. (2003): A zöldségtermesztési technológiák alakulásának műszaki és ökonómiai szempontjai. 20-21. p. In: Magda S. (Szerk.): *Kertészeti ágazatok szervezése és ökonómiája*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház. 203 p.
67. MÁNDY GY. (1955): A paprika alaktana. 21-38. p. In: Obermayer E., Mándy Gy., Benedek L (Szerk.): *A paprika*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 125 p.
68. MORGAN, L., LENNARD, S. (2002): Hydroponic capsicum production. New York, USA: Casper Publication. 126 p.
69. MSZ (1988): 11894-19888 sz.
70. NAGY B. (1968): Szobanövények tápoldatos nevelése. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 150 p.
71. NAGY J. (1978): A sárgadinnye állománysűrűségének és metszéserősségének vizsgálata fólia alatti hajtatásban. *Különlenyomat a Kertészeti Egyetem Közleményeiből*. 43-46. p.
72. NAGY J. (1981): Az étkezési paprika állománysűrűségének vizsgálata fólia alatti konténeres termesztésben. *Különlenyomat a Kertészeti Egyetem Közleményeiből*. 7-13. p.
73. NELSON, V.P. (1998): Greenhouse Operation & Management. New Jersey: Prentice Hall. 550 p.
74. NICOLE, L.S., CANLIFFE, J.D. (2002): Brightly colored pepper cultivars for greenhouse production in Florida. Proceedings of Florida State Horticultural Society. 2002. 1-11. p.
75. OBERMAYER E., MÁNDY GY., BENEDEK L. (1955): A paprika. Budapest: Akadémiai Kiadó 125 p.
76. OMBÓDI A. (1994): Paprikatermesztés Hollandiában. *Hajtatás Korai Termesztés*. 25 (4) 7-8. p.

77. PAPADOPULOS, A.P., PARARAJASINGHAM, S., KHOSLA, S. (2003): An evaluation of Nutrient Film Technique and closed rockwool and polyurethane foam for sweet pepper production in Greece. <http://norya2.ame.ntu.edu.tw/tomato/system/NFT2Pepper.htm>
78. PENNINGSFELD, F., KURZMANN, P. (1966): Hydrokultur- und Torfkultur. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 205 p.
79. PLINIUS, C.S. (1987): A természet története, a növényekről. Budapest: Natura Kiadó. 157. p.
80. POPESCU, V. (1975): Efectul interrelatie dintre epocile de plantare si metodele de taire a plantelor a supra cresterii si fructificarii ardeiului gras cultivat in sere. *Lucari Stiintifice*. I.A.N./B.p.18-19. 63-68.
81. PRASAD, S., KUMAR, U. (2000): Greenhouse Management for horticultural Crop Production. New Delhi: Agrobios (India). 476 p.
82. RIMÓCZI I. (2004): Éltek a lehetőségekkel. *Kertészet és Szőlészet*. 53 (25) 4-5. p.
83. RESH, M.H. (1998): Hydroponic Food Production. Santa Barbara, California: Woodbridge Press Publishing Company. 568 p.
84. ROBBINS (1946): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségtermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
85. ROD, H.K. (1979): Paprika – beskjaering – sorter –arbeid – jorbuk. *Garteneryket*. 69 (2) 36-38. p. Ref.: *Horticulturae Abstracts*. 50 (7) 5241. p.
86. RUPP, L.A., DUDLEY, L.M. (1988): Rockwool: How inert is it? *Greenhouse grower*. 6 (11) 17-18. p.
87. SACHS, KNOPP, (1857): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségtermesztés kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
88. SALAS, M.C., URRESTARAZU, M., CASTILLO, E. (2003): Effect of cultural practices on sweet pepper crop in a mild winter climate. *ISHS Acta Horticulturae* 614. VI International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climate: Product and Process Innovation. Ragusa-Sicily, Italy.
89. SAVAGE, A.J. (Szerk.) (1985): State of the art in soilless crop production. *Hydroponics worldwide*. Honolulu: International Center for Special Studies. 453 p.
90. SAVVAS, D., PASSAM, A. (Szerk.) (2002): Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals. Athens: Embrio Publications. 450 p.
91. SCHRÖDER, G., SCHWARZ, D.F., KUCHENBUCH, R. (1995): Comparison of Biomass of Tomatoes Grown in Two Closed Circulating Systems. *Gartenbauwissenschaft*. 60 (6) 294-297. p.

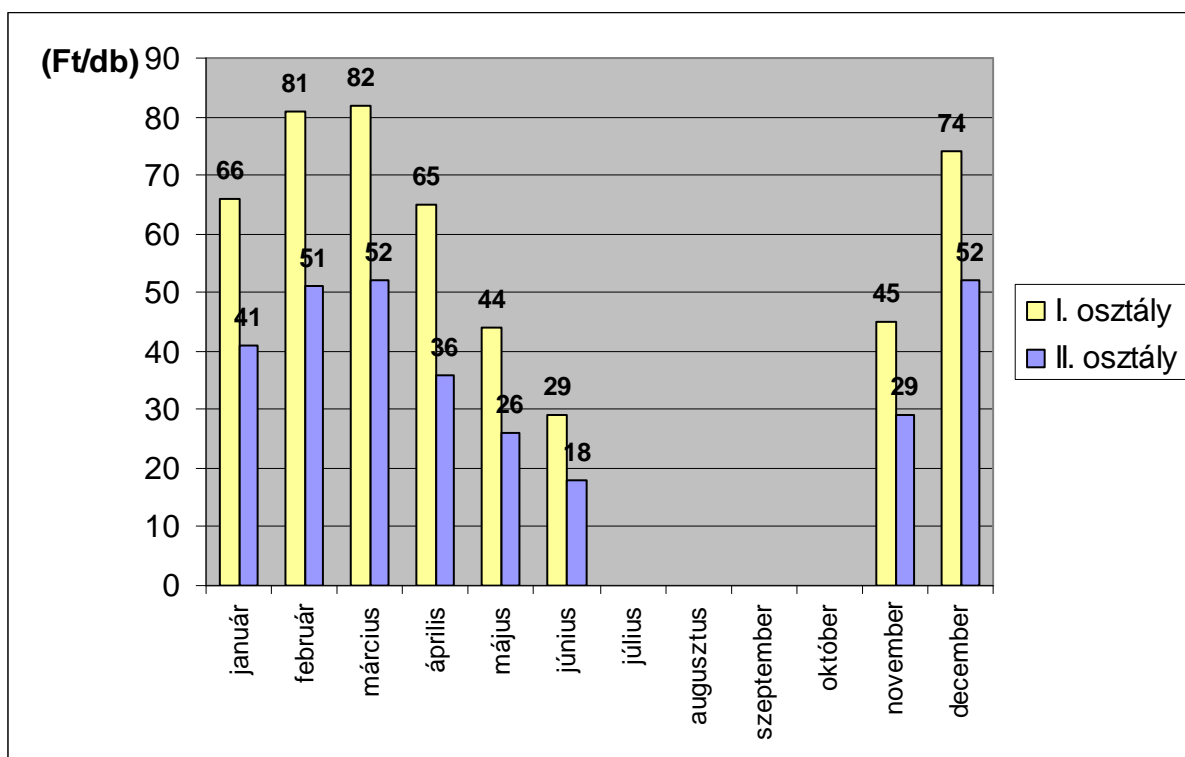
92. SCHWARZ, D.F., SCHRÖDER, G., KUCHENBUCH, R. (1996): Balance sheets for water, Potassium, and Nitrogen for tomatoes grown in two closed circulated hydroponic systems. *Gartenbauwissenschaft*. 61 (5) 249-254. p.
93. SCHÜTTEL, A. (1978): Schweizer Sortenversuche. Anbau und Sortenversuche mit Paprika. *Gemüse*. 14 (4) 152. p.
94. SEMINIS HUNGÁRIA KFT. (1999): A „SEMINIS HUNGÁRIA KFT” az alábbi Royal Sluis paprikafajtákat ajánlja termesztésre. *Hajtatás Korai termesztés*. 30 (4) 35-37. p.
95. SEMINIS HUNGÁRIA KFT. (2000): Paprika. Magyar Katalógus ROYAL SLUIS. 20-25. p.
96. SHIVE (1915): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
97. SOMOS A. (1966): A paprika. Budapest: Akadémiai Kiadó. 386 p.
98. SOMOS A. (1975): Zöldségtermesztés. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 556 p.
99. SOMOS A. (1980): A paprika. 223-253. p. In: Somos A., Koródi L., Túri I., (Szerk.): *Zöldségajtatás*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 394 p.
100. SOMOS A. (1981): A paprika. Budapest: Akadémiai Kiadó. 395 p.
101. SOE, M. (1999): Effect of pruning on yield and quality of sweet pepper. ARC-AVRDC. 1999. Training report 1999. The 17 th Regional Training Course in Vegetable Production and Research. AVRDC-Top. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 1-5. p.
102. SOUVANALAT, C. (1999): Effect of plant population density on yield and quality of sweet pepper. ARC-AVRDC. 1999. Training report 1999. The 17 th Regional Training Course in Vegetable Production and Research. AVRDC-Top. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 1-5. p.
103. STOFFELLA, P.J. – BRYAN, H.H. (1988): Plant population influences growth and yields of bell pepper. *Capicum annuum* L. *Journal of the American Society of Horticultural Science*. 113: 835-839. p.
104. SYNGENTA SEEDS (2004): Fűtött fóliás paprika marketing kísérlet. Zöldségfajta bemutató 2004.
105. SYNGENTA SEEDS. (2005): Paprika 2005. Fajtaajánlatunk. *Syngenta Seeds*. 6. p. http://www.sg-vegetables.com/downloads/hu/assortment/13_3.pdf
106. SZABÓ I. (2000): Szedés, áru – előkészítés értékesítésre. 161-166. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldségajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572. p.
107. SZŐRINÉ Z. A. (1998/a): Grodan a zöld megoldás. Zöldség, dísznövény és szamóca vízkultúrák termesztési tanfolyam. Budapest. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Zöldségtermesztési Tanszék.

108. SZŐRINÉ Z. A. (1998/b): Tápoldatos és vízkultúras paprikahajtás. Zöldség, dísznövény és szamóca vízkultúras termesztési tanfolyam. Budapest. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Zöldségtermesztési Tanszék.
109. SZŐRINÉ Z. A. (1999/a). A kögyapót, mint a vízkultúras termesztés általánosan elterjedt közege. Tápoldatozás és a vízkultúras termesztés ABC -je. Budapest. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Zöldségtermesztési Tanszék.
110. SZŐRINÉ Z. A. (1999/b). Tápoldatos Paprikahajtás. Tápoldatozás és a vízkultúras termesztés ABC -je. Budapest. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Zöldségtermesztési Tanszék.
111. SZŐRINÉ Z. A. (1999/c): Kultúraváltás. *Grodan Információs Újság*.
112. TARJÁNYINÉ S. ZS. (1980): Zöldség-hajtás talaj nélkül-tápoldattal. *Hajtatás Korai Termesztés*. 11 (2) 13-16. p.
113. TARJÁNYINÉ S. ZS. (1980): Zöldség-hajtás talaj nélkül-tápoldattal. *Hajtatás Korai Termesztés*. 11 (3) 13-15. p.
114. TARJÁNYINÉ S. ZS. (1980): Zöldség-hajtás talaj nélkül-tápoldattal. *Hajtatás Korai Termesztés*. 11 (4) 9-12. p.
115. TERBE I. (1980): A tápanyagok felvehetősége. *Hajtatás Korai Termesztés*. 11 (2) 10-16. p.
116. TERBE I. (1994): A zöldségfélék talajigénye. 101-102. p. In: Balázs S. (Szerk.): *Zöldségtermesztők kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 694 p.
117. TERBE I. (1996/a): A faj és a fajta és a talajviszonyok kapcsolata. *Kertgazdaság*. 2 (4) 58-60. p.
118. TERBE I. (1996/b): Termesztési tanácsok paprikatermesztőknek. *Agrofórum*. 7 (3) 40-44. p.
119. TERBE I. (Szerk.) (1997): Fólia alatti zöldségtermesztés. Budapest: Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. 87 p.
120. TERBE I. (1999): Paprika-Anspruchs-und Wertvoll. *Gemüsebaupraxis* 6(4) 4-6. p.
121. TERBE I.-GYÚRÓS J. (1999/a): Mikor és hogyan metszünk? *Kertészet és Szőlészet*. 48 (28) 11. p.
122. TERBE I.-GYÚRÓS J. (1999/b): A paprika metszése. *Hajtatás Korai Termesztés*. 30 (2) 24-26. p.
123. TERBE I. (2000/a): Öntözés. 121. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
124. TERBE I. (2000/b): Fitotechnikai eljárások. 151-161 p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.

125. TÉGLA ZS. (2001): A paprikahajtás jövedelmezősége az árutermelő családi gazdaságokban. *Hajtatás Korai Termesztés*. 32 (1) 17-20. p.
126. TÉGLA ZS. (2003): A zöldség-hajtás szervezése és ökonómiája. 59-73 p In: Magda S. (Szerk.): *Kertészeti ágazatok szervezése és ökonómiája*. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház. 203 p.
127. TÉGLA ZS., DEME P. ÉS BALOGH ZS. (2006): A paprikahajtás gazdaságossága – kulcskérdés az energia. *Kertészet és Szőlészet*. 55 (7) 6-7 p.
128. THAPA, L. (2000): Effect of pruning on yield and quality of five different varieties. ARC-AVRDC. 2000. Training report 2000. The 18 th Regional Training Course in Vegetable Production and Research. AVRDC-Top. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 1-7. p.
129. TRELEASE (1933): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
130. TOMPOS D., GYÚRÓS J. (2003): The pruning techniques of different hungarian pepper varieties. *Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara a Banatului Timisoara Cercetari Stiintifice Horticultura*, 2003. 7-14. p.
131. TOMPOS D. (2003): Különböző metszési technikák alkalmazásának hatása egyes magyarországi paprikafajták termésére. *Kertgazdaság*. 4(35) 28-36. p.
132. TOMPOS D. (2004): A paprika közetgyapotos hajtásának jövedelmezősége családi gazdaságokban. *Kertgazdaság*. 36 (3) 73-76. p.
133. TOMPOS D., BÁLINT J. (2005): Dynamic economic analysis of greenhouse pepper production on rockwool on a family farm. *International journal of Horticultural science*. 11 (2) 43-48. p.
134. TOTTINGHAM (1914): Cit in: KOVÁCS A. (2000): Talaj nélküli termesztés. 101-120. p. In: Balázs S. (Szerk.): *A zöldség-hajtás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 572 p.
135. TÓTH K., FEHÉR A. (2001): Văčšia úroda rýchlenej papriky. *Záhradkár*. 37 (3) 40. p.
136. TÚRI I., GYÚRÓS J. (1987): Paprika támrendszeren. *Kertészet és szőlészet*. 36 (7) 7. p.
137. TÚRI I. (1991): Paprikahajtás hosszú kultúrában. *Hajtatás Korai Termesztés*. 21 (1) 3-5. p.
138. TÚRI I. (1993/a): Növényalkat. Lehetőség és korlát a hozamok növelésére. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 120 p.
139. TÚRI I. (Szerk.) (1993/b). Zöldség-hajtás. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 419 p.
140. VAN DER WENDE, D. (1974): Werk dat dandach vraagt. *Paprika-Groenten en Fruct*. 30 (9) 377. p.
141. VAN SICKLE, J., JOVOVICH, E., CANTLIFFE, D., STOFFELLA, P. (2005): Production & Marketing Reports. *HortTechnology*. 15 (2) 356 p.

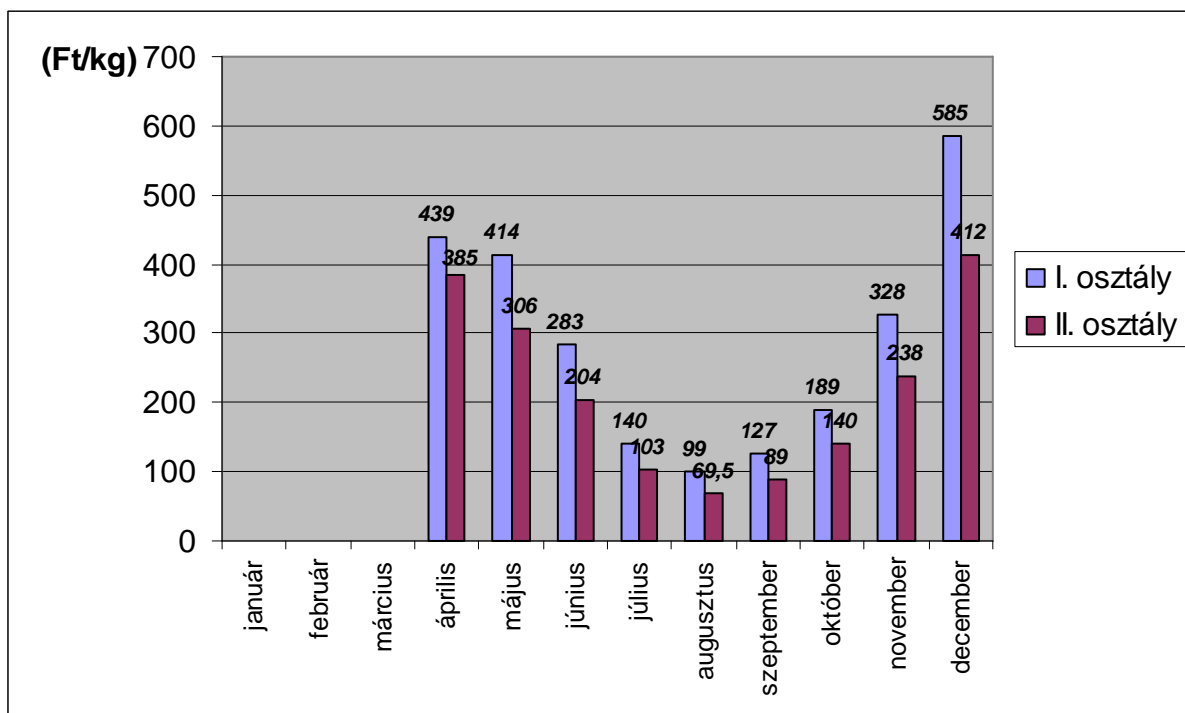
142. VERBERNE, C.E.J (1985): Teeltmaatregelendietot succesleiden. *Tunderij*. 65 (9) 32-35. p.
143. VINCENZONI, A. (1976): La colonna di coltura nuova tecnica aeroponica. *Proceedings of the 4th International Congress on Soiless Culture*, Las Palmas, Oct. 25 – Nov. 1, 1976.
144. YAMAGUCHI, M. (1983): World Vegetables – Principles, Products, Nutritive Values. p. 304.
145. ZATYKÓ L. (1979): Paprikatermesztés. Budapest. Mezőgazda Kiadó. 374 p.
146. ZATYKÓ L. (1993): Paprika. Budapest. Mezőgazda Kiadó. 174 p.
147. ZATYKÓ L., SZABÓ I. (1994): Étkezési paprika. Fitotechnikai eljárások. 174-177. p. In: Balázs S. (Szerk): *Zöldségtermesztők kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 694 p.
148. ZATYKÓ L. (1994): Étkezési paprika. 226-256. p. In: Balázs S. (Szerk): *Zöldségtermesztők kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 694 p.
149. ZATYKÓ L. (2000). A paprika. 195-244. p. In: Balázs S. (Szerk.). *A zöldségajtatás kézikönyve*. Budapest: Mezőgazda kiadó. 572 p.
150. ZATYKÓ L., SASVÁRI S. (1991): Az étkezési paprika nemesítési eredményei és lehetőségei az átlag bogyótömeg és a fejlődési sebesség negatív korrelációjának mérséklésében. *Hajtatás Korai Termesztés*. 22 (1) 18-21. p.
151. ZENTAI Á. (2000): Nagyobb légtér-nagyobb hozam. *Hajtatás Korai termesztés*. 31 (3) 26. p.
152. ZKI RT. (2004): Paprika. *ZKI Vetőmag katalógus*. 2. p.
153. Z.KISS L., BÁLINT J., JUHÁSZ M. (2003): A gyümölcstermesztés szervezése és ökonómiája. 43. p. In: Magda S. (Szerk.). *Kertészeti ágazatok szervezése és ökonómiája*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház. 203 p.
154. Z.KISS L., RÉDAI I. (2005): A zöldségtermesztés, -tárolás, -értékesítés szervezése és ökonómiája. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 305 p.

M2. Az étkezési paprika nagybani piaci árai az adott időszakban (2002-2004).



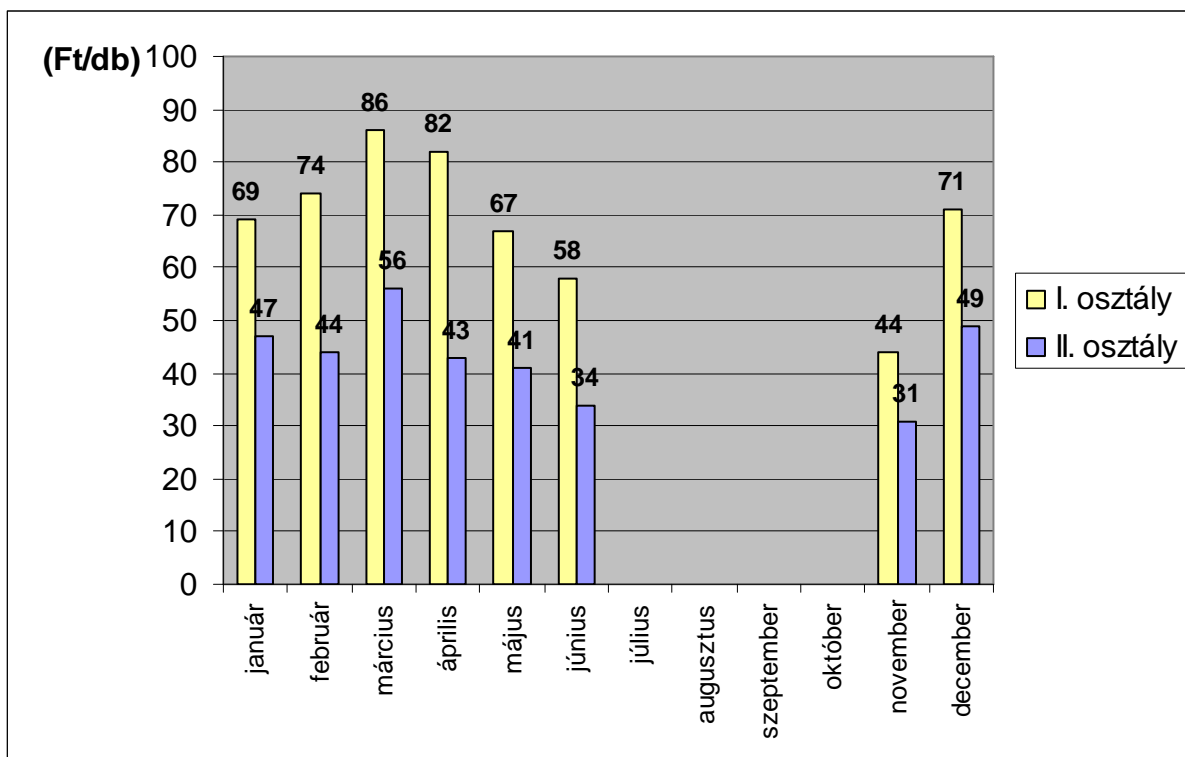
(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2003)

1. ábra: A darabos paprika piaci átlagárai 2002-ben.



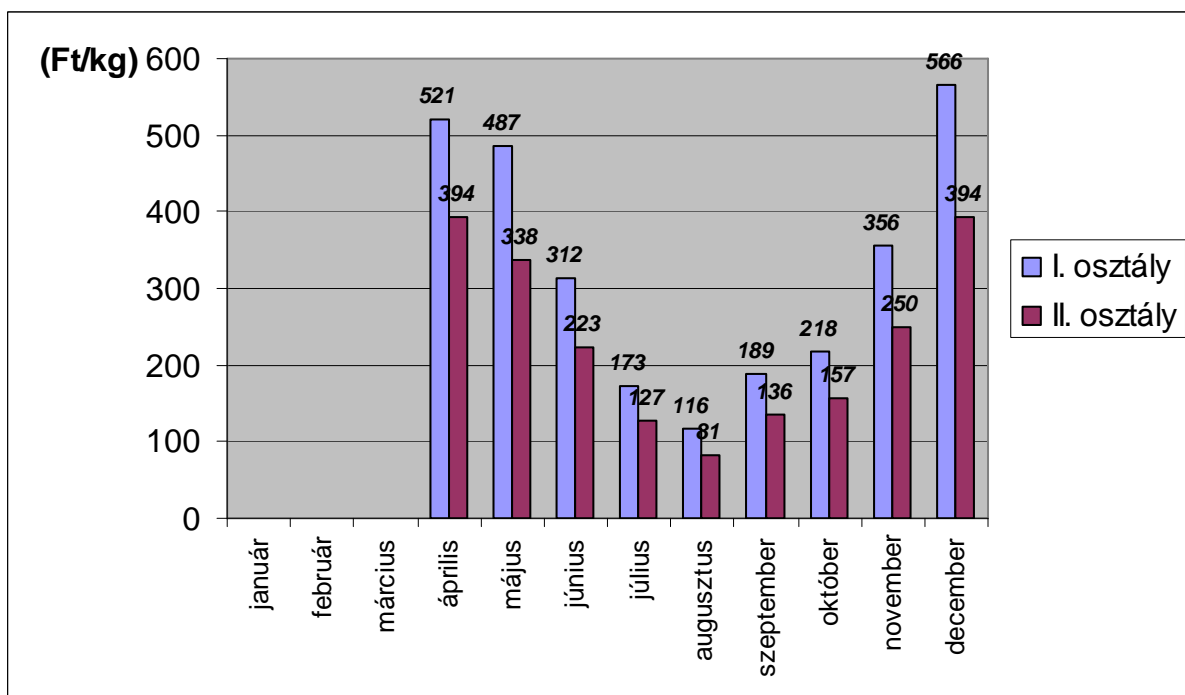
(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2003)

2. ábra: Az őrlemesztett paprika piaci átlagárai 2002-ben.



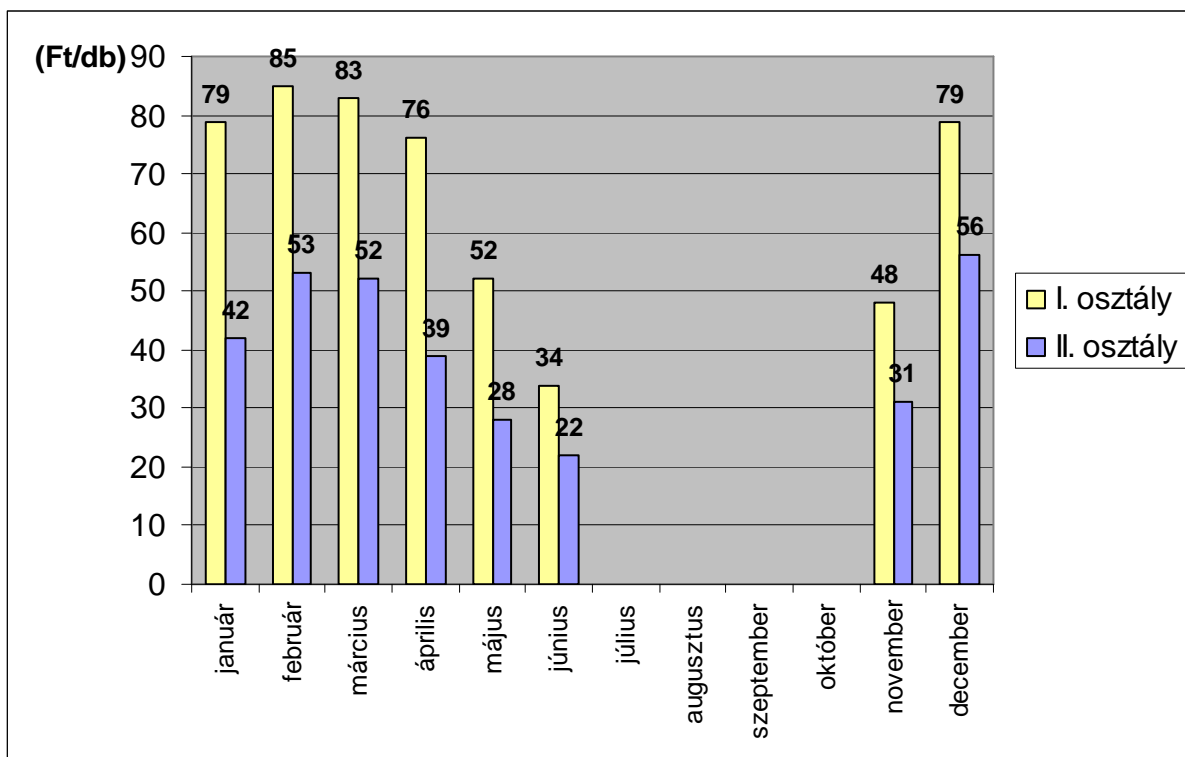
(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2004)

3. ábra: A darabos paprika piaci átlagárjai 2003-ban.



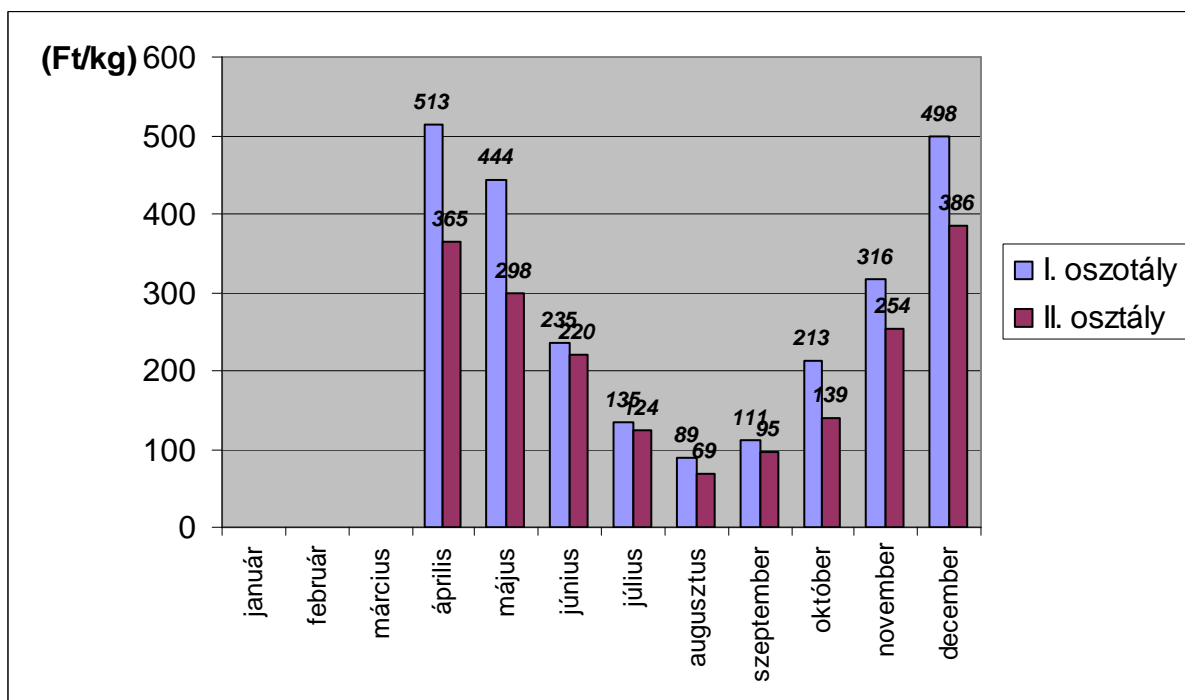
(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2004)

4. ábra: Az ömlesztett paprika piaci átlagárjai 2003-ban.



(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2005)

5. ábra: A darabos paprika piaci átlagárjai 2004-ben.



(Forrás: MAGYAR ZÖLDSÉG ÉS GYÜMÖLCS TERMÉKTANÁCS, 2005)

6. ábra: Az ömlesztett paprika piaci átlagárjai 2004-ben.

M3. A költségek alakulása paprika kőzetgyapotos hajtatásában egy 3500 m²-es családi gazdaságban (2002-2004).

Megnevezés	Mennyiség	Egységár (Ft)	Ft/m ²		Ft/3500 m ²	
Anyagköltségek **						
Termesztő tábla	4 200,0	350,0	420,0		1 470 000,0	
Táplódat			273,6		957 740,0	
Növényvédőszer			87,2		305 137,0	
Összesen			780,8		2 732 877,0	
Segédüzemi költségek						
Öntözés (m3)	7 000,0	44,0	88,0		308 000,0	
Fűtési költség*			-	300,0	-	1 050 000,0
Munkabér és közterhei	1,3	510,0	663,0		2 320 500,0	
Amortizáció			922,9		3 230 000,0	
Általános költség			152,9		535 150,0	
Egyéb költség (pl.: szaktanácsadás)			43,6		152 500,0	
Termelési költség**			2 651,2	2 951,2	9 279 027,0	10 329 027,0

* A fűtési költséget csak a 2004-es esztendőben számoltam bele a termelési költségbe hiszen csak ekkor alkalmaztam.

** Csak azok az anyagköltségek kerültek a táblázatba, amelyek a metszésmódtól és a fajtától függetlenek, így kimaradt a palántanevelés, vetőmag, szaporító és vetőelem, kötözőzsineg. Ezek metszésmódok szerint külön táblázatban kerülnek részletezésre.

M4. Az anyagköltségek fajtától és metszsmódtól függő elemeinek részletezése (2002-2004).

1 szálás metszés

Megnevezés	Mennyiség (3500 m ²)	Egységár (Ft)	Anyagköltségek fajták szerint (Ft/m ²)					
			HRF	Bajnok	Danubia	Century	Kaméleon	Hó
Anyagköltségek								
Vetőmag	22 000 szem	8,1/9,6/11,0/14,0/9,5/9,2	50,9	60,3	69,1	88,0	59,7	57,8
Magvető kocka	22 000 db	3,4	21,4					
Palántanevelő kocka	21 000 db	42,0	252,0					
Palántanevelés	21 000 db	50,0	300,0					
Kötözőzsineg	58,3 kg	570,0	9,5					
Összesen			633,8	643,2	652,0	670,9	642,6	640,7

2 szálás metszés

Megnevezés	Mennyiség (3500 m ²)	Egységár (Ft)	Anyagköltségek fajták szerint (Ft/m ²)					
			HRF	Bajnok	Danubia	Century	Kaméleon	Hó
Anyagköltségek								
Vetőmag	16 500 szem	8,1/9,6/11,0/14,0/9,5/9,2	38,2	45,3	51,9	66,0	44,8	43,4
Magvető kocka	16 500 db	3,4	16,0					
Palántanevelő kocka	15 750 db	42,0	189,0					
Palántanevelés	15 750 db	50,0	225,0					
Kötözőzsineg	85,9 kg	570,0	14,0					
Összesen			482,2	489,3	495,9	510,0	488,8	487,4

3 szálás metszés

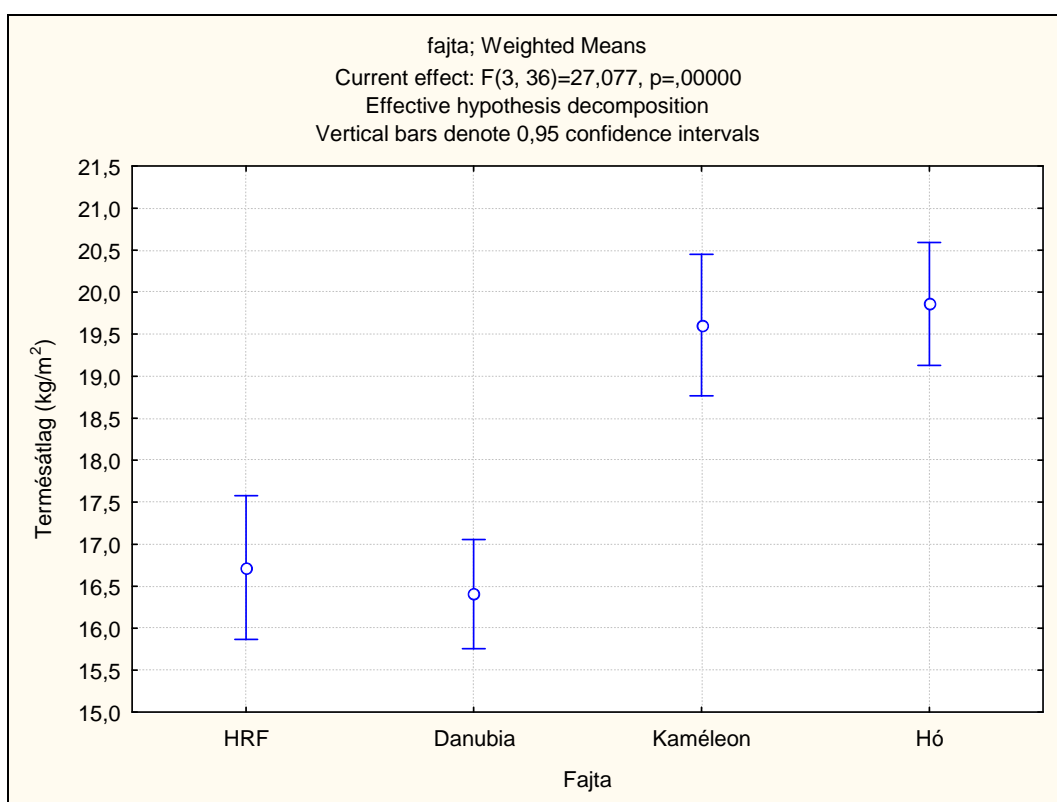
Megnevezés	Mennyiség (3500 m ²)	Egységár (Ft)	Anyagköltségek fajták szerint (Ft/m ²)					
			HRF	Bajnok	Danubia	Century	Kaméleon	Hó
Anyagköltségek								
Vetőmag	13 860 szem	8,1/9,6/11,0/14,0/9,5/9,2	32,1	38,0	43,6	55,4	37,6	36,4
Magvető kocka	13 860 db	3,4	13,5					
Palántanevelő kocka	13 000 db	42,0	156,0					
Palántanevelés	13 000 db	50,0	185,7					
Kötözőzsineg	147,4 kg	570,0	24,0					
Összesen			411,3	417,2	422,8	434,6	416,8	415,6

M5. A 2003-as kísérleti év eredményeinek statisztikai kiértékelése

M5/1. A termésátlagra (kg/m^2) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	40,50	27,08	0,000000
metszés	2	3,06	2,05	0,143987
fajta*metszés	6	0,89	0,59	0,733572
Hibatag	36	1,50		

M5/2. A fajták termésátlagai (kg/m^2) súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/3. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (kg/m^2) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

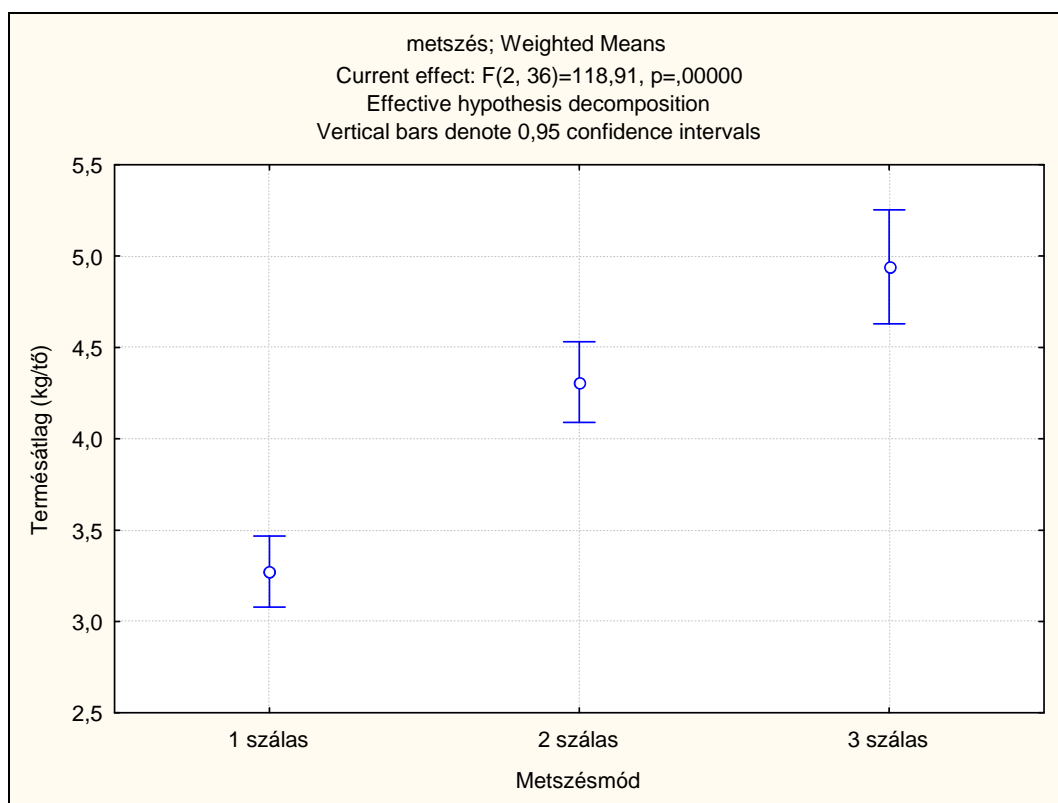
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	-											
HRF3	-	-										
Danu.1	-	-	-									
Danu.2	-	-	-	-								
Danu.3	-	-	-	-	-							
Kam.1	-	-	*	*	-	*						
Kam.2	-	-	*	*	-	*	-					
Kam.3	-	-	*	*	-	*	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	-			
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-		
Hó3	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/4. A termésátlagra (kg/tő) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	1,8920	19,839	0,000000
metszés	2	11,3396	118,907	0,000000
fajta*metszés	6	0,0973	1,021	0,427588
Hibatag	36	0,0954		

M5/5. A különböző metszésmódok hatása a termésátlagokra (kg/tő) súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/6. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (kg/tő) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

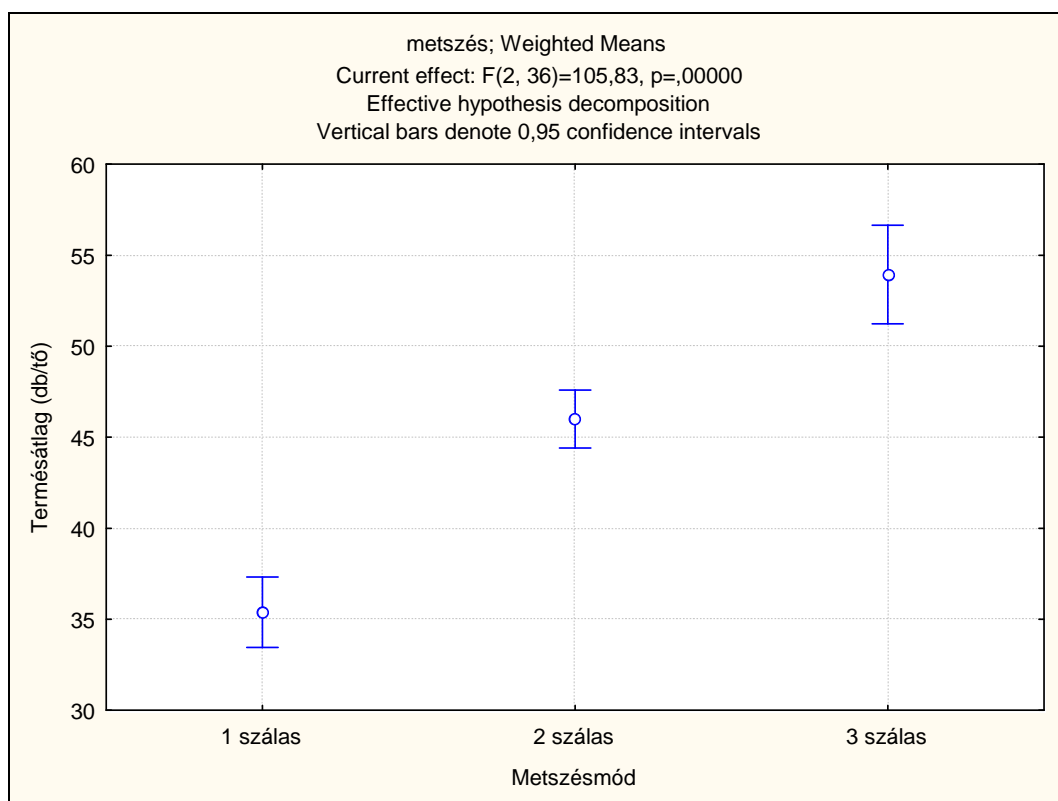
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	*											
HRF3	*	-										
Danu.1	-	*	*									
Danu.2	*	-	-	*								
Danu.3	*	-	-	*	-							
Kam.1	-	-	*	-	-	*						
Kam.2	*	-	-	*	-	-	*					
Kam.3	*	*	*	*	*	*	*	*				
Hó1	-	-	*	-	-	*	-	*	*			
Hó2	*	-	-	*	-	-	*	-	*	*		
Hó3	*	*	-	*	*	*	*	-	-	*	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/7. A termésátlagra (db/tő) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	51,93	3,966	0,015336
metszés	2	1385,89	105,831	0,000000
fajta*metszés	6	15,49	1,183	0,337337
Hibatag	36	13,10		

M5/8. A különböző metszésmódok hatása a termésátlagokra (db/tő) súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/9. A fajták és metszésmódok különbsége a termésátlagok (db/tő) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

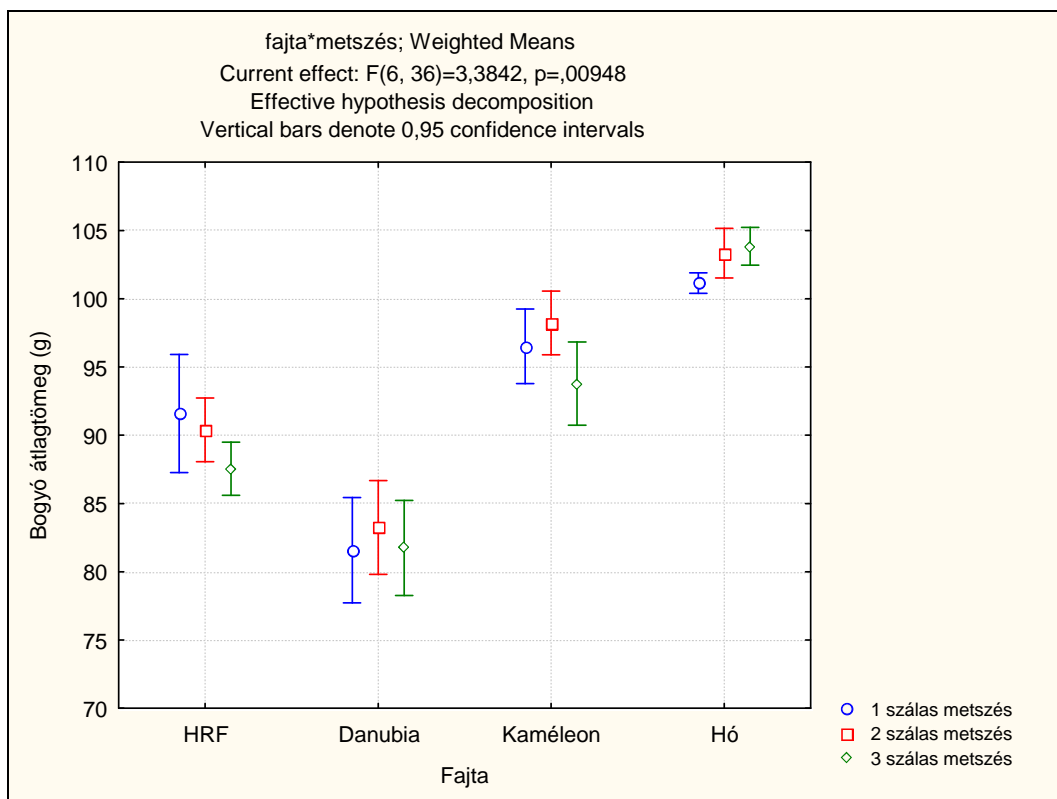
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	*											
HRF3	*	-										
Danu.1	-	-	*									
Danu.2	*	-	-	*								
Danu.3	*	*	-	*	-							
Kam.1	-	-	*	-	*	*						
Kam.2	*	-	-	-	-	-	*					
Kam.3	*	*	-	*	*	-	*	*				
Hó1	-	-	*	-	*	*	-	*	*			
Hó2	*	-	-	-	-	-	*	-	*	*		
Hó3	*	-	-	*	-	-	*	-	-	*	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/10. A bogyó átlagtömegre (g) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	927,8	297,6	0,000000
metszés	2	17,2	5,5	0,008181
fajta*metszés	6	10,5	3,4	0,009479
Hibatag	36	3,1		

M5/11. A fajták és különböző metszésmódok hatása a bogyók átlagtömegére (g) súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/12. A fajták és metszésmódok különbözősége a bogyó átlagtömeg függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

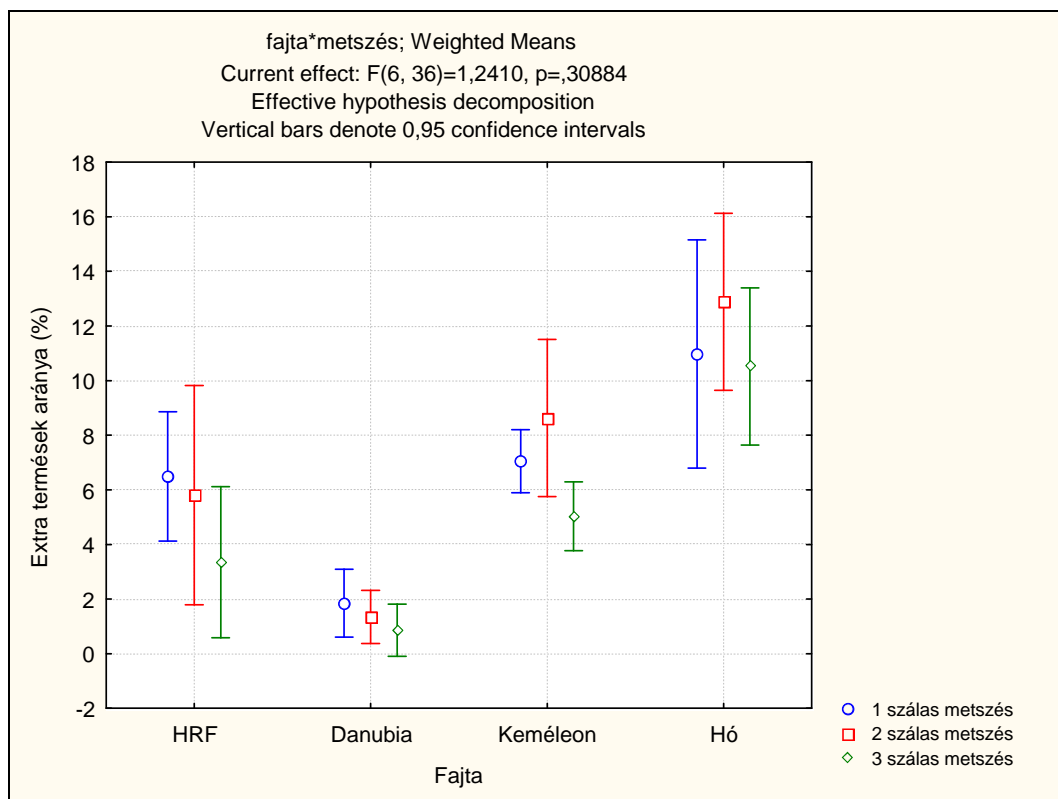
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	-											
HRF3	-	-										
Danu.1	*	*	*									
Danu.2	*	*	-	-								
Danu.3	*	*	*	-	-							
Kam.1	*	*	*	*	*	*						
Kam.2	*	*	*	*	*	*	-					
Kam.3	-	-	*	*	*	*	-	*				
Hó1	*	*	*	*	*	*	*	-	*			
Hó2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
Hó3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

M5/13. Az extra termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	210,449	79,7758	0,000000
metszés	2	21,383	8,1056	0,001241
fajta*metszés	6	3,274	1,2410	0,308845
Hibatag	36	2,638		

M5/14. A fajták és metszésmódok hatása az extra termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/15. A fajták és metszésmódok különbözősége az extra termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

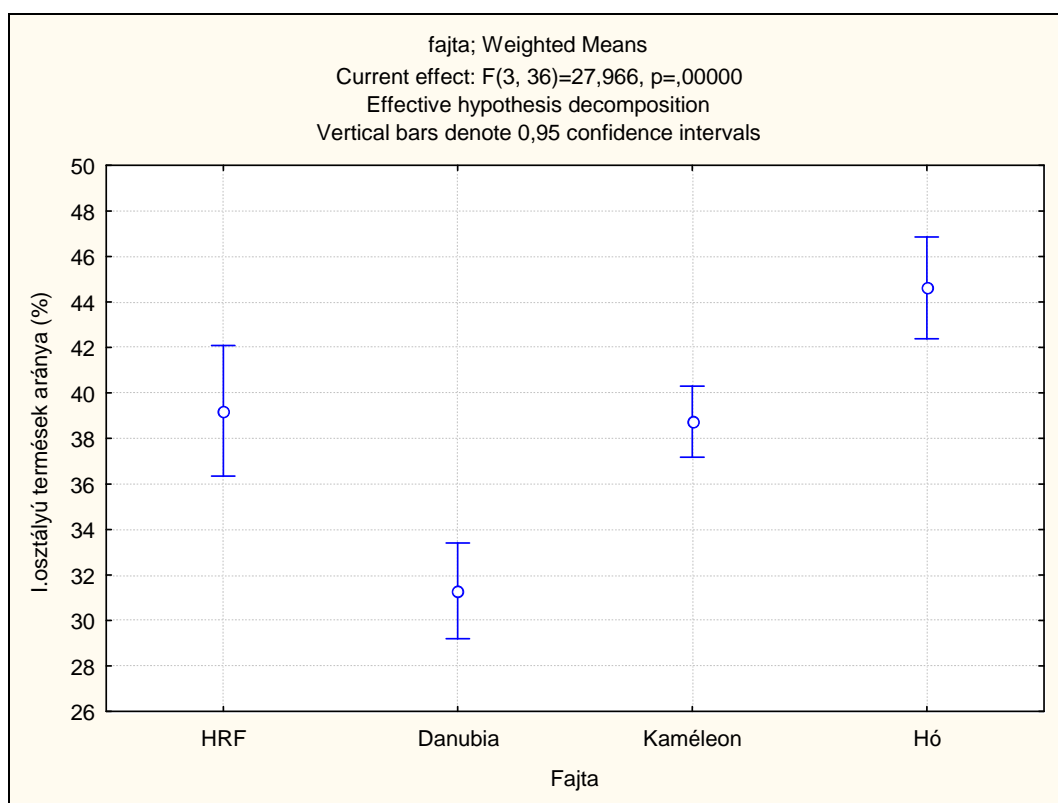
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	-											
HRF3	-	-										
Danu.1	*	-	-									
Danu.2	*	*	-	-								
Danu.3	*	*	-	-	-							
Kam.1	-	-	-	*	*	*						
Kam.2	-	-	*	*	*	*	-					
Kam.3	-	-	-	-	-	*	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	*			
Hó2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-		
Hó3	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/16. Az I. osztályú termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	358,75	27,966	0,000000
metszés	2	24,53	1,912	0,162488
fajta*metszés	6	6,02	0,469	0,826437
Hibatag	36	12,83		

M5/17. A fajták hatása az I. osztályú termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/18. A fajták és metszsmódok különbözősége az I. osztályú termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

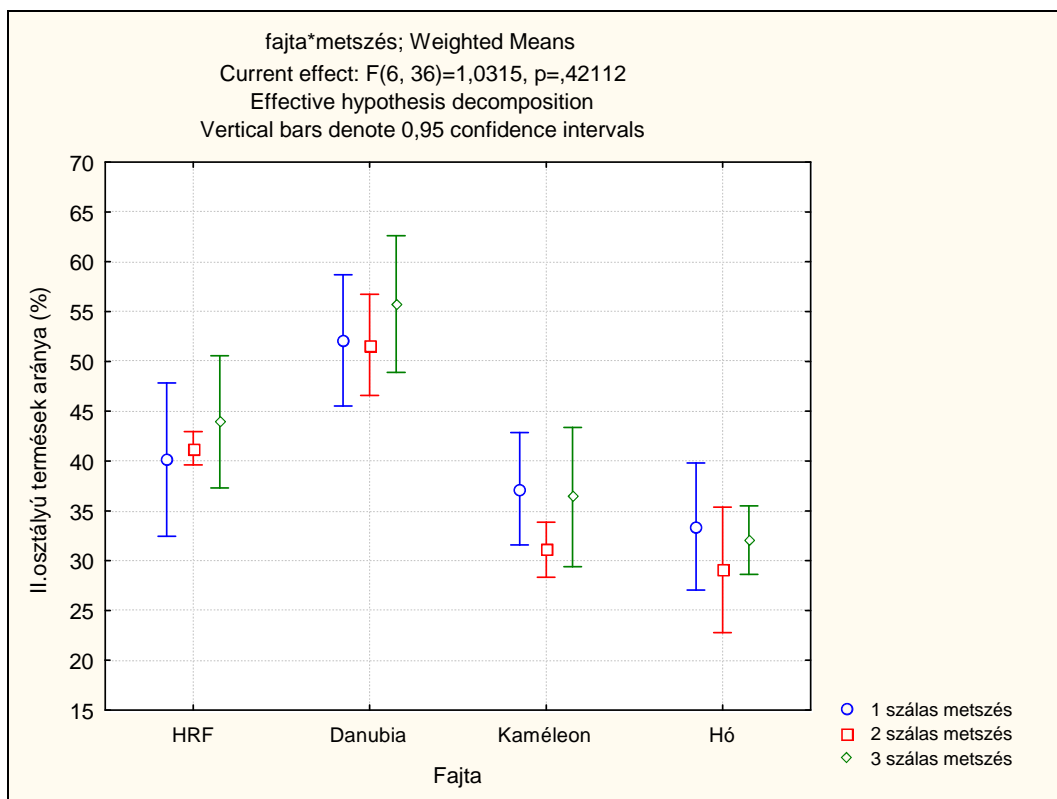
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-											
HRF2	-	-										
HRF3	-	-	-									
Danu.1	*	*	-	-								
Danu.2	-	-	-	-	-							
Danu.3	-	*	-	-	-	-						
Kam.1	-	-	-	-	-	-	-					
Kam.2	-	-	-	*	-	*	-	-				
Kam.3	-	-	-	*	-	*	-	-	-			
Hó1	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-		
Hó2	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	
Hó3	-	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/19. A II. osztályú termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	1097,11	82,845	0,000000
metszés	2	58,02	4,381	0,019816
fajta*metszés	6	13,66	1,031	0,421121
Hibatag	36	13,24		

M5/20. A fajták és metszésmódok hatása a II. osztályú termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/21. A fajták és metszésmódok különbözősége a II. osztályú termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

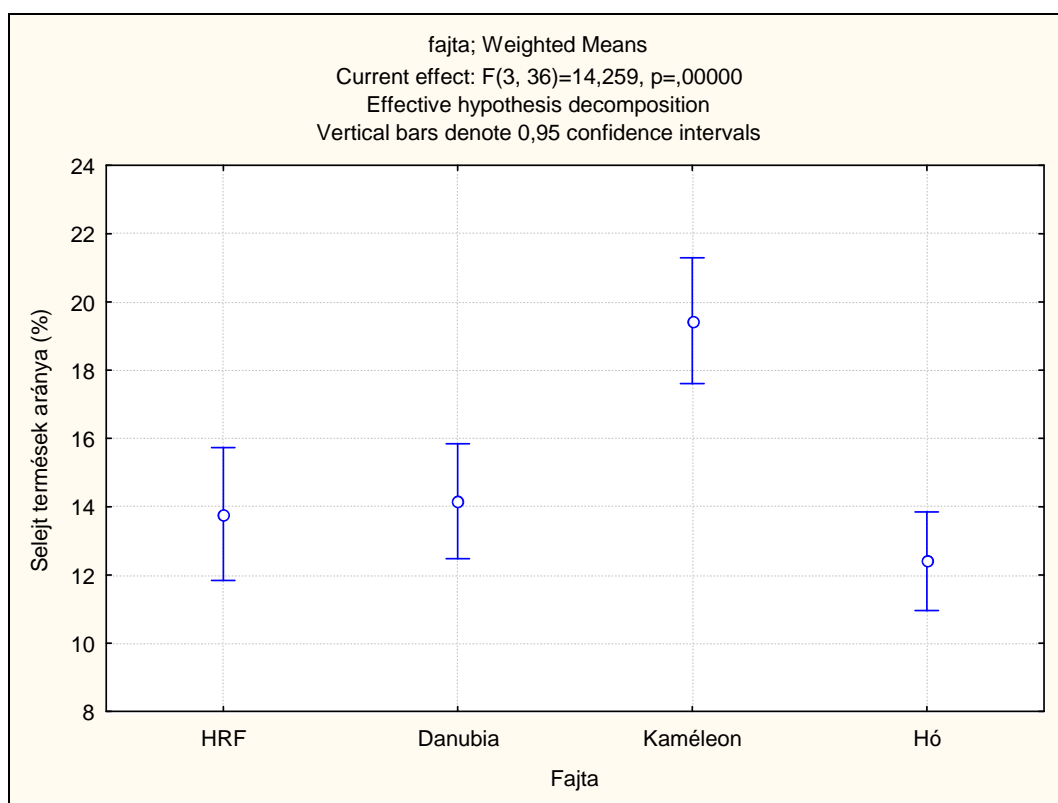
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HRF2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HRF3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danu.1	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danu.2	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danu.3	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kam.1	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-
Kam.2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
Kam.3	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-
Hó1	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-
Hó3	-	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M5/22. A selejt termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2003).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	3	114,80	14,259	0,000003
metszés	2	4,25	0,528	0,594110
fajta*metszés	6	5,20	0,646	0,692546
Hibatag	36	8,05		

M5/23. A fajták hatása a selejt termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2003).



M5/24. A fajták és metszésmódok különbözősége a selejt termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2003).

	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1												
HRF2	-											
HRF3	-	-										
Danu.1	-	-	-									
Danu.2	-	-	-	-								
Danu.3	-	-	-	-	-							
Kam.1	-	-	-	-	-	-						
Kam.2	-	*	-	-	-	*	-					
Kam.3	-	-	-	-	-	-	-	-				
Hó1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Hó2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Hó3	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	

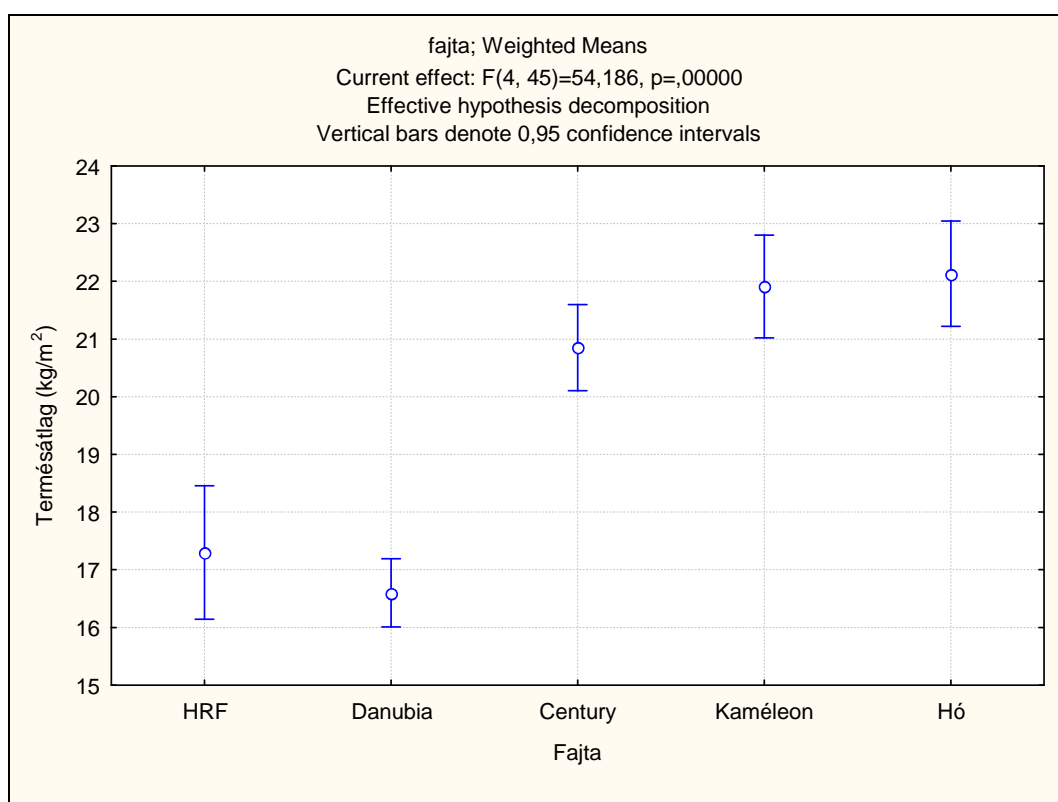
*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6. A 2004-es kísérleti év eredményeinek statisztikai kiértékelése

M6/1. A termésátlagra (kg/m^2) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	82,48	54,19	0,000000
metszés	2	11,42	7,50	0,001545
fajta*metszés	8	1,78	1,17	0,338973
Hibatag	45	1,52		

M6/2. A fajták termésátlagai (kg/m^2) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/3. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (kg/m^2) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

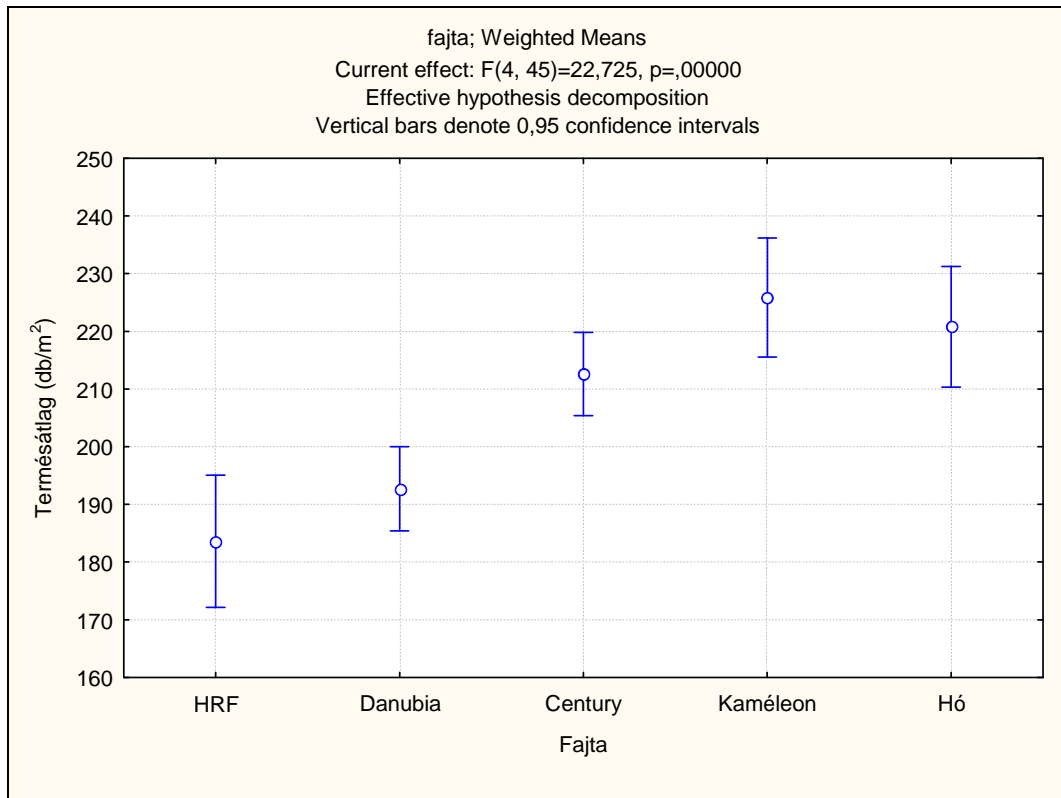
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-														
HRF2	-	-													
HRF3	-	-	-												
Danu.1	-	-	-	-											
Danu.2	-	-	-	-	-										
Danu.3	-	-	-	-	-	-									
Cent.1	-	-	*	*	*	*									
Cent.2	-	-	*	*	*	*	-								
Cent.3	-	-	*	*	*	*	-	-							
Kam.1	*	*	*	*	*	*	-	-	-						
Kam.2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-					
Kam.3	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-			
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-		
Hó3	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6/4. A termésátlagra (db/m^2) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	3989	22,73	0,000000
metszés	2	1255	7,15	0,002010
fajta*metszés	8	239	1,36	0,238711
Hibatag	45	176		

M6/5. A fajták termésátlagai (db/m^2) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/6. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (db/m^2) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

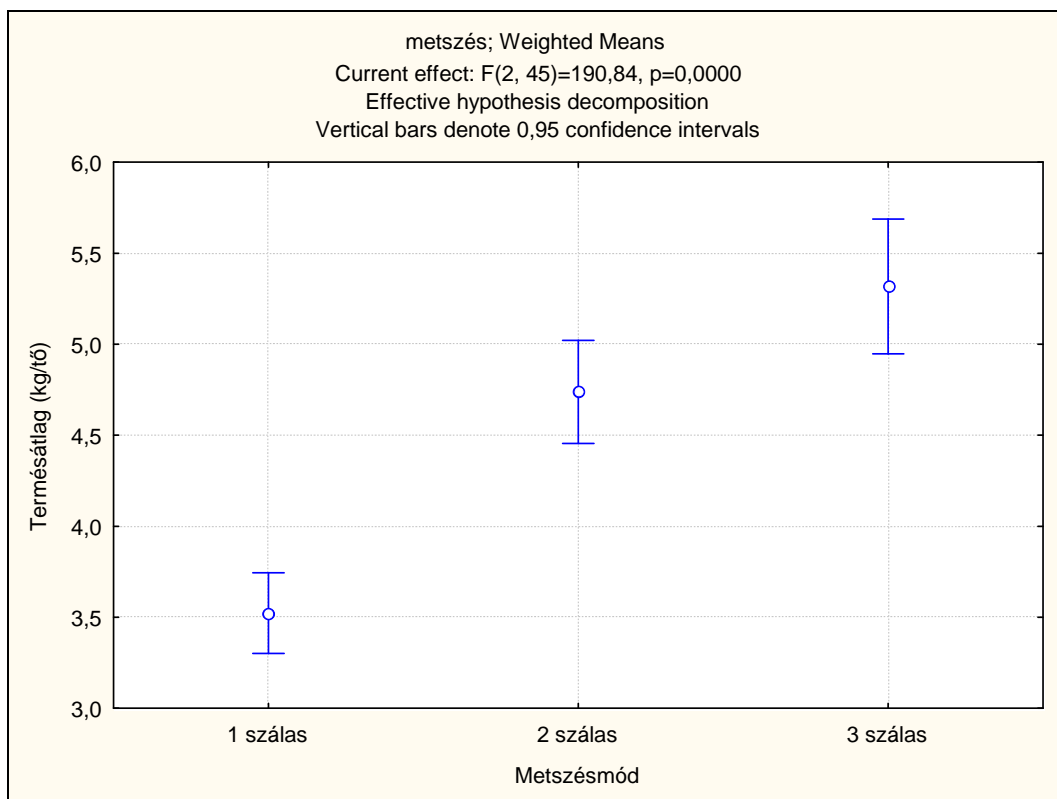
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	-														
HRF3	-	-													
Danu.1	-	-	-												
Danu.2	-	-	-	-											
Danu.3	-	-	-	-	-										
Cent.1	-	-	*	-	-	-									
Cent.2	-	-	*	-	-	-	-								
Cent.3	-	-	*	-	-	-	-	-							
Kam.1	*	*	*	*	*	*	-	-	-						
Kam.2	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-					
Kam.3	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-				
Hó1	-	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-			
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-		
Hó3	-	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6/7. A termésátlagra (kg/tő) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	4,330	49,28	0,000000
metszés	2	16,766	190,84	0,000000
fajta*metszés	8	0,227	2,58	0,020798
Hibatag	45	0,088		

M6/8. A különböző metszésmódok hatása a termésátlagokra (kg/tő) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/9. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (kg/tő) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

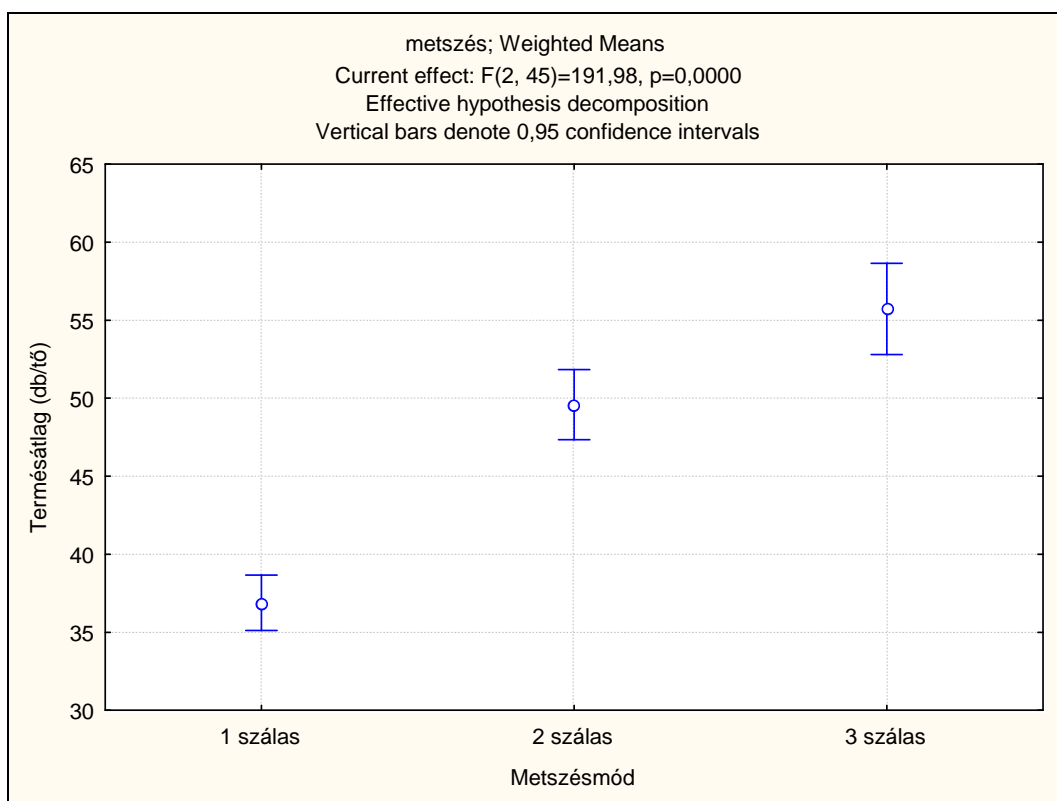
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	*														
HRF3	*	-													
Danu.1	-	*	*												
Danu.2	*	-	-	*											
Danu.3	*	-	-	*	-										
Cent.1	-	-	*	-	-	*									
Cent.2	*	-	-	*	*	*	*								
Cent.3	*	*	*	*	*	*	*	*							
Kam.1	*	-	-	*	-	-	-	*	*						
Kam.2	*	*	-	*	*	-	*	-	*	*					
Kam.3	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-				
Hó1	*	-	-	*	-	-	-	*	*	-	*	*			
Hó2	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-	*		
Hó3	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	-	-	*	-	

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

M6/10. A termésátlagra (db/tő) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	213,5	22,19	0,000000
metszés	2	1847,3	191,98	0,000000
fajta*metszés	8	21,0	2,18	0,046780
Hibatag	45	9,6		

M6/11. A különböző metszésmódok hatása a termésátlagokra (db/tő) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/12. A fajták és metszésmódok különbözősége a termésátlagok (db/tő) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

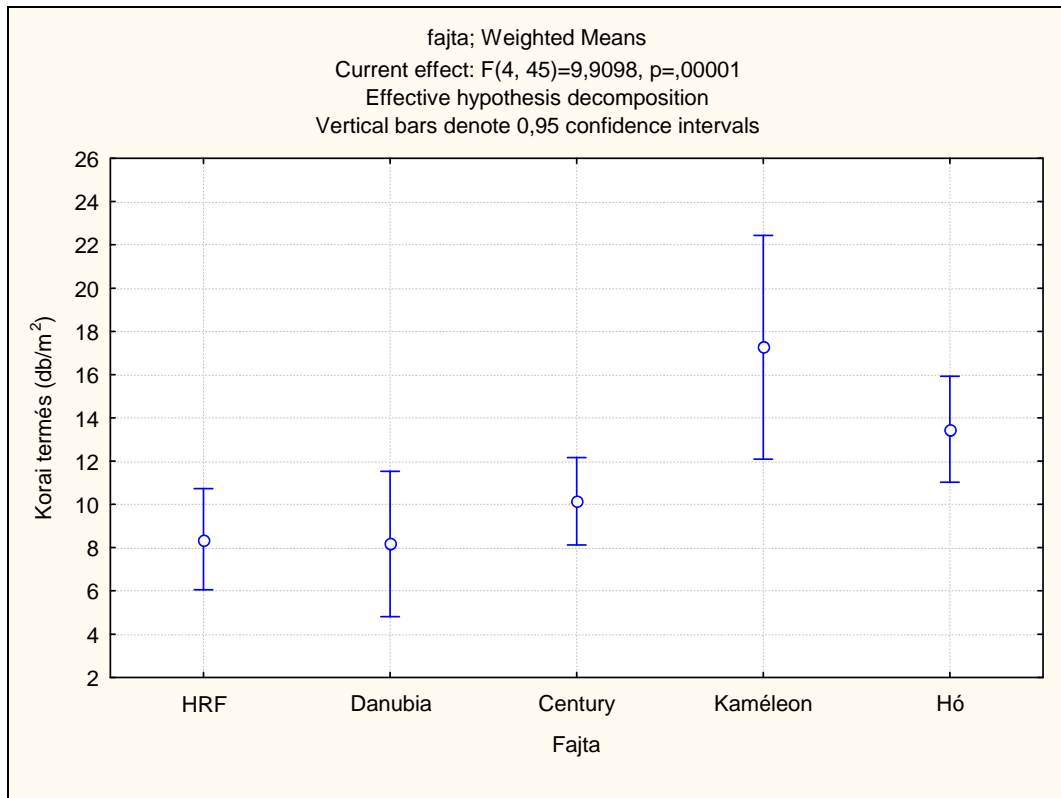
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	*														
HRF3	*	-													
Danu.1	-	*	*												
Danu.2	*	-	-	*											
Danu.3	*	*	-	*	-										
Cent.1	-	-	*	-	*	*									
Cent.2	*	-	*	*	-	-	*								
Cent.3	*	*	*	*	*	*	*	*							
Kam.1	-	-	-	*	-	*	-	*	*						
Kam.2	*	-	-	*	-	-	*	-	*	*					
Kam.3	*	*	*	*	*	-	*	*	-	*	-				
Hó1	-	-	-	-	-	*	-	*	*	-	*	*			
Hó2	*	*	*	*	-	-	*	-	-	*	-	-	*		
Hó3	*	*	*	*	*	-	*	-	-	*	-	-	*	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6/13. A korai termések mennyiségére (db/m^2) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	178,890	9,9098	0,000008
metszés	2	221,151	12,2509	0,000057
fajta*metszés	8	25,564	1,4161	0,216028
Hibatag	45	18,052		

M6/14. A fajták hatása a korai termések mennyiségére (db/m^2) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/15. A fajták és metszésmódok különbözősége a korai termésmennyiségek (db/m^2) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

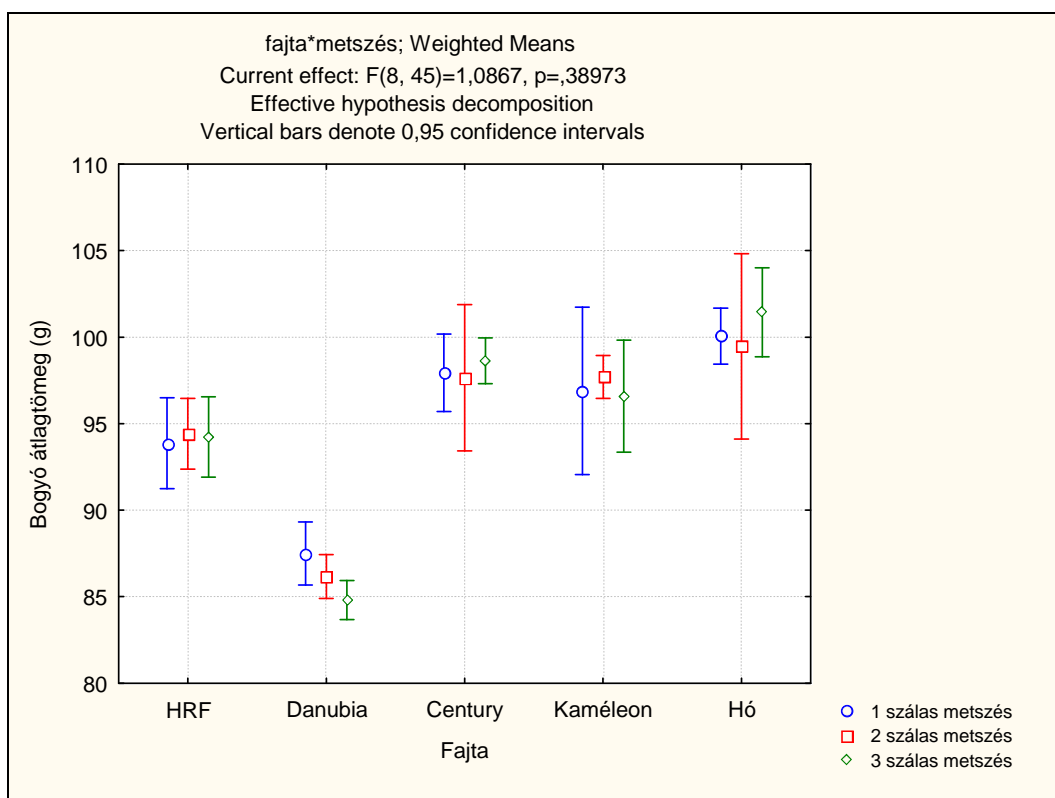
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-														
HRF2	-	-													
HRF3	-	-	-												
Danu.1	-	-	-	-											
Danu.2	-	-	-	-	-										
Danu.3	-	-	-	-	-	-									
Cent.1	-	-	-	-	-	-	-								
Cent.2	-	-	-	-	-	-	-	-							
Cent.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Kam.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
Kam.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Kam.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*				
Hó1	-	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-			
Hó2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*				
Hó3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*				

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6/16. A bogyó átlagtömegre (g) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	362,3	114,1	0,000000
metszés	2	0,1	0,0	0,953946
fajta*metszés	8	3,5	1,1	0,389727
Hibatag	45	3,2		

M6/17. A fajták és különböző metszésmódok hatása a bogyók átlagtömegére (g) súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/18. A fajták és metszésmódok különbözősége a bogyó átlagtömeg függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

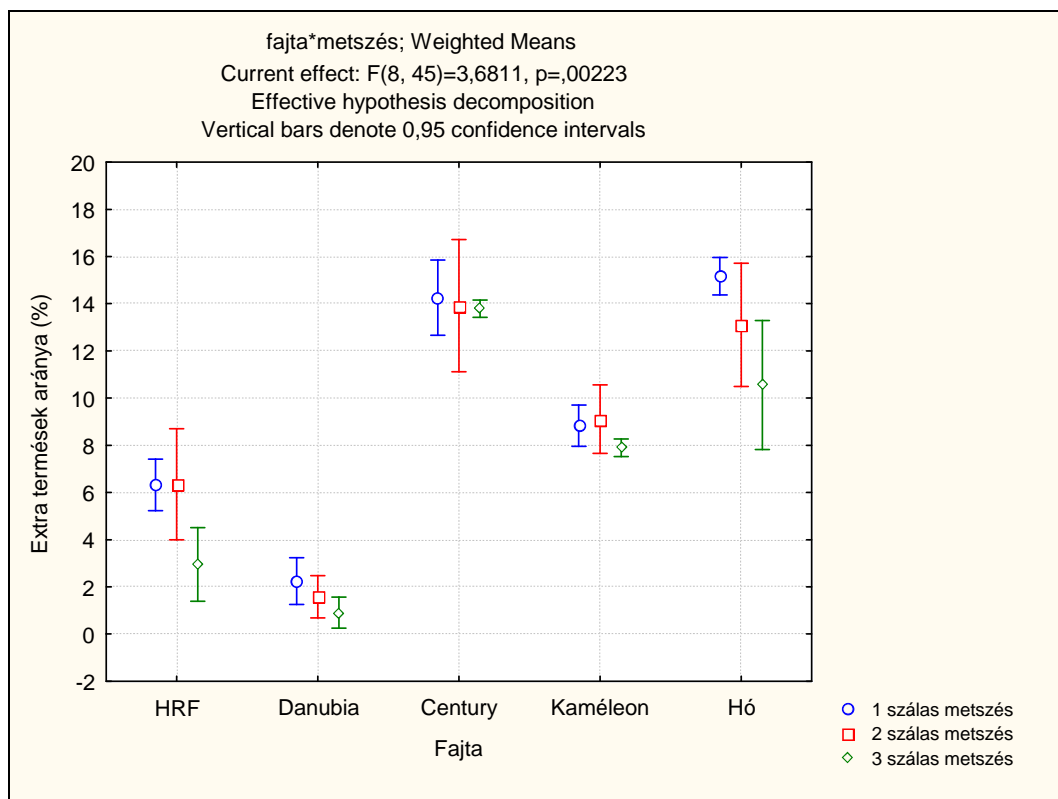
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	-														
HRF3	-	-													
Danu.1	*	*	*												
Danu.2	*	*	*	-											
Danu.3	*	*	*	-	-										
Cent.1	-	-	-	*	*	*									
Cent.2	-	-	-	*	*	*	-								
Cent.3	*	-	-	*	*	*	-	-							
Kam.1	-	-	-	*	*	*	-	-	-						
Kam.2	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-					
Kam.3	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-			
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-		
Hó3	*	*	*	*	*	*	-	-	-	*	-	*	-	-	

*: szignifikáns különbség $p < 0,05$, -: nincs különbség

M6/19. Az extra termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	325,997	311,012	0,000000
metszés	2	24,858	23,715	0,000000
fajta*metszés	8	3,858	3,681	0,002225
Hibatag	45	1,048		

M6/20. A fajták és metszésmódok hatása az extra termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/21. A fajták és metszésmódok különbözősége az extra termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

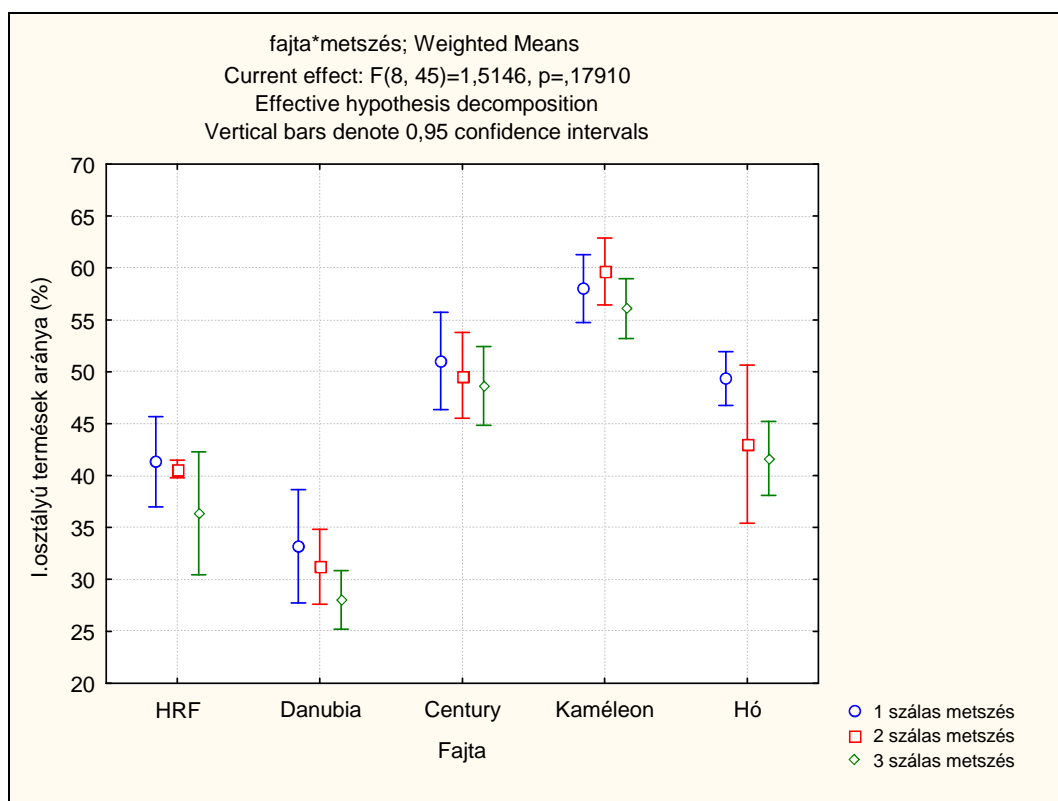
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	-														
HRF3	*	*													
Danu.1	*	*	-												
Danu.2	*	*	-	-											
Danu.3	*	*	-	-	-										
Cent.1	*	*	*	*	*	*									
Cent.2	*	*	*	*	*	*	-								
Cent.3	*	*	*	*	*	*	-	-							
Kam.1	-	-	*	*	*	*	*	*	*						
Kam.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-					
Kam.3	-	-	*	*	*	*	*	*	*	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	-	*	*	*			
Hó2	*	*	*	*	*	*	-	-	-	*	*	*	-		
Hó3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	*	*	-

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

M6/22. Az I. osztályú termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	1263,1	180,51	0,000000
metszés	2	99,6	14,23	0,000016
fajta*metszés	8	10,6	1,51	0,179101
Hibatag	45	7,0		

M6/23. A fajták és metszésmódok hatása az I. osztályú termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/24. A fajták és metszésmódok különbözősége az I. osztályú termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

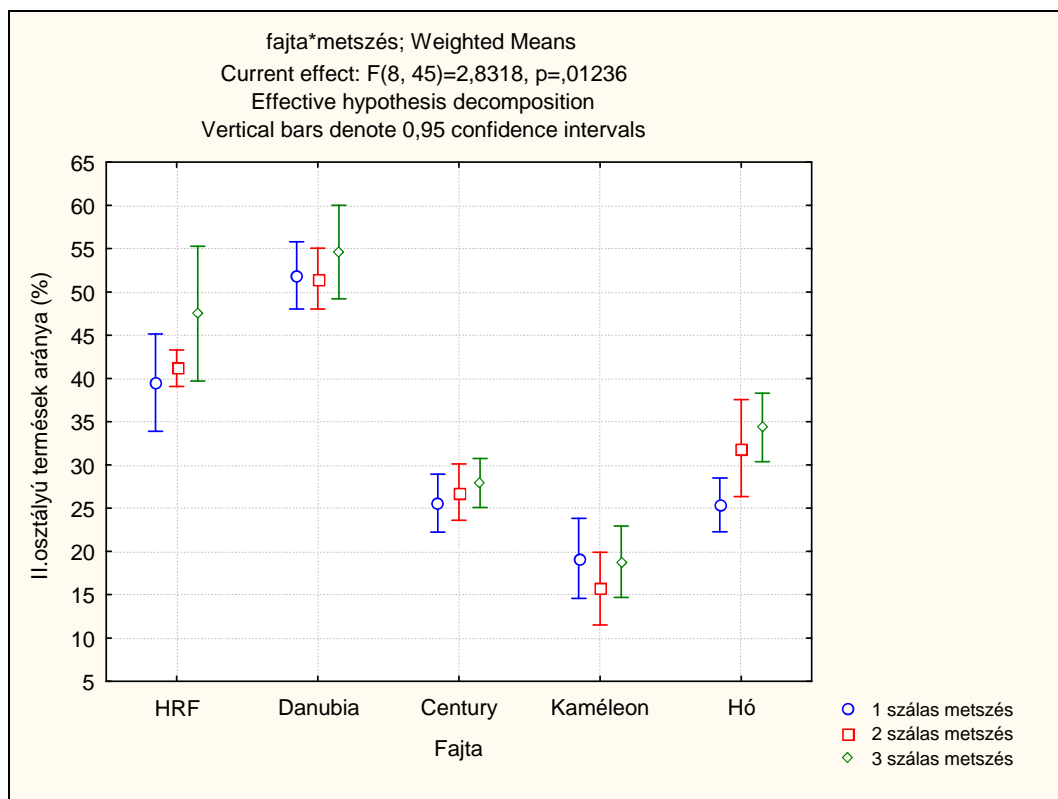
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1															
HRF2	-														
HRF3	-	-													
Danu.1	*	*	-												
Danu.2	*	*	-	-											
Danu.3	*	*	*	-	-										
Cent.1	*	*	*	*	*	*									
Cent.2	*	*	*	*	*	*	-								
Cent.3	*	*	*	*	*	*	-	-							
Kam.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
Kam.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-					
Kam.3	*	*	*	*	*	*	-	-	*	-	-				
Hó1	*	*	*	*	*	*	-	-	-	*	*	*	*	*	*
Hó2	-	*	*	*	*	*	*	-	-	*	*	*	*	*	*
Hó3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

M6/25. A II. osztályú termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	2244,68	287,997	0,000000
metszés	2	100,24	12,861	0,000038
fajta*metszés	8	22,07	2,832	0,012360
Hibatag	45	7,79		

M6/26. A fajták és metszésmódok hatása a II. osztályú termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/27. A fajták és metszésmódok különbözősége a II. osztályú termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

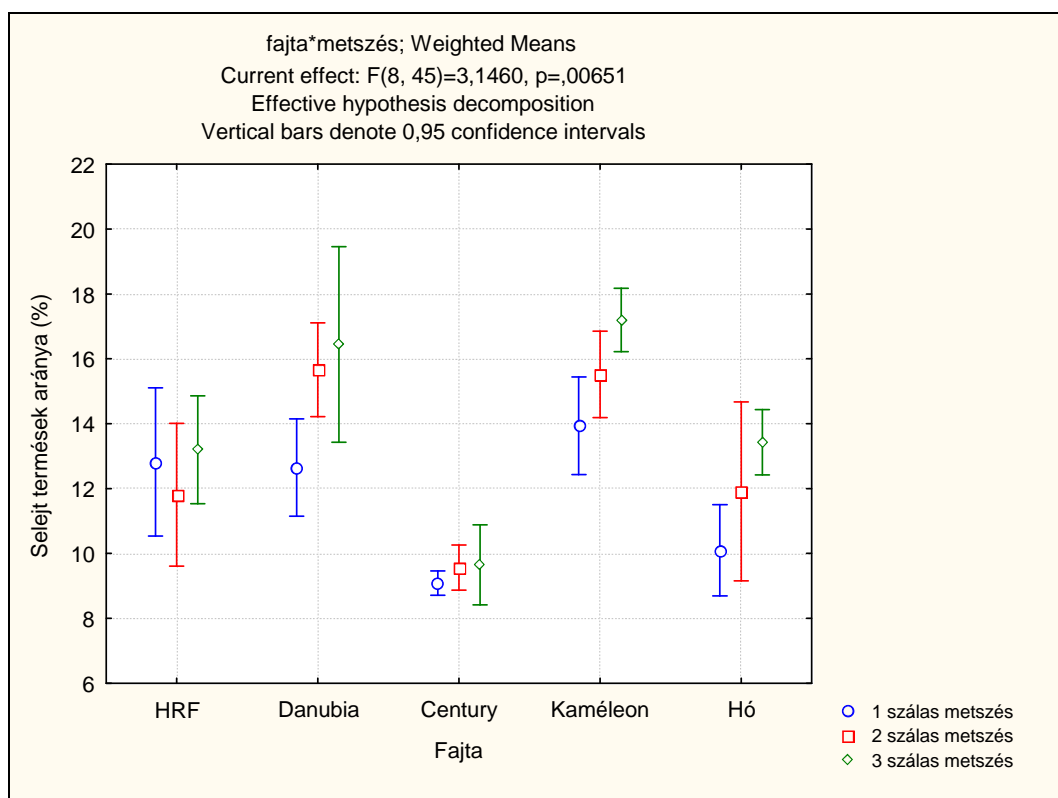
	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-														
HRF2	*	-													
HRF3	*	*	-												
Danu.1	*	*	*	-											
Danu.2	*	*	*	*	-										
Danu.3	*	*	*	*	*	-									
Cent.1	*	*	*	*	*	*	-								
Cent.2	*	*	*	*	*	*	*	-							
Cent.3	*	*	*	*	*	*	*	*	-						
Kam.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-					
Kam.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-				
Kam.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-			
Hó1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-		
Hó2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	
Hó3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

M6/28. A selejt termékek arányára (%) elvégzett kéttényezős varianciaanalízis összefoglaló eredmény táblázata (2004).

Hatás	Szabadsági fok	Szórásnégyzet	F	p
fajta	4	73,068	63,065	0,000000
metszés	2	25,699	22,181	0,000000
fajta*metszés	8	3,645	3,146	0,006511
Hibatag	45	1,159		

M6/29. A fajták és metszésmódok hatása a selejt termékek arányára (%) a súlyozott átlagok alapján (2004).



M6/30. A fajták és metszésmódok különbözősége a selejt termékek arányának (%) függvényében a Tukey HSD-teszt páronkénti összehasonlítás alapján (2004).

	HRF1	HRF2	HRF3	Danu.1	Danu.2	Danu.3	Cent.1	Cent.2	Cent.3	Kam.1	Kam.2	Kam.3	Hó1	Hó2	Hó3
HRF1	-														
HRF2	-	-													
HRF3	-	-	-												
Danu.1	-	-	-	-											
Danu.2	*	*	-	*	-										
Danu.3	*	*	*	*	*	-									
Cent.1	*	-	*	*	*	*	-								
Cent.2	*	-	*	*	*	*	*	-							
Cent.3	*	-	*	*	*	*	*	*	-						
Kam.1	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-					
Kam.2	-	*	-	*	-	-	*	*	*	*	-				
Kam.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-			
Hó1	-	-	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hó2	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Hó3	-	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

*: szignifikáns különbség p<0,05, -: nincs különbség

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőm és tanárom, Dr. Terbe István segítő munkáját, hasznos tanácsait, amelyek dolgozatom elkészítéséhez hozzájárultak. Köszönetet mondok Dr. Gyúros Jánosnak, Gyúros Jánosnénak, Széll Etelkának, Kiss Krisztiánnénak, Zsom Lajosnénak és a Soroksári Kísérleti Üzem többi dolgozójának, amiért elméleti és gyakorlati tanácsaikkal, munkájukkal hozzájárultak kísérleteim sikeres végrehajtásához.

Köszönöm továbbá a Zöldségtermesztési Tanszéknek, hogy technikai lehetőségeit rendelkezésemre bocsátotta. Végül, de nem utolsósorban köszönetet mondok a Menedzsment és Marketing Tanszéknek és Dr. Gaál Márta tanárnőnek, hogy segítette dolgozatom elkészítését.

Köszönetemet fejezem ki a számos szaktanácsot és segédanyagokat rendelkezésemre bocsátó Szőriné Zielinska Alicjának és Szőri Andrásnak.

További köszönettel tartozom menyasszonyomnak Bodor Zsófiának, családomnak, barátaimnak és munkatársaimnak, akik ösztönöztek és tanácsaikkal segítettek a disszertáció megírásában.