

# DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Talajtakarási módszerek összehasonlító értékelése paradicsomtermesztésben

Pusztai Péter

BUDAPEST

2010

A doktori iskola

megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

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

témavezető: Dr. Radics László  
egyetemi tanár, CSc  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek 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. Balázs Sándor  
A témacsoport-vezető jóváhagyása

.....  
Dr. Radics László  
A témavezető jóváhagyása

## TARTALOM

1	BEVEZETÉS.....	1
1.1	Célkitűzés.....	2
2	IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	3
2.1	Az ökológiai gazdálkodás.....	3
2.1.1	Az ökológiai gazdálkodás jellemzői és szabályozása.....	3
2.1.2	Az ökológiai gazdálkodás helyzete a világon és hazánkban.....	4
2.1.3	Az ökológiai zöldségtermesztés sajátosságai.....	5
2.2	A vegyszermentes gyomszabályozás.....	6
2.2.1	A vegyszermentes gyomszabályozás sajátosságai.....	6
2.2.2	Az agrotechnikai gyomszabályozás.....	7
2.2.2.1	A talajtakarás módszerei.....	7
2.2.3	Élőmulcsok.....	8
2.2.4	Holtmulcsok.....	9
2.2.4.1	Mesterséges anyagok.....	9
2.2.4.2	Természetes anyagok.....	11
2.2.5	A biológiai gyomszabályozás.....	14
2.2.6	A fizikai gyomszabályozás.....	15
2.2.6.1	Mechanikai gyomszabályozási módszerek.....	15
2.2.6.2	Sugárzáson alapuló gyomszabályozási módszerek.....	16
2.3	A paradicsom termesztése az ökológiai gazdálkodásban.....	16
2.3.1	A paradicsom biológiai sajátosságai.....	16
2.3.2	A paradicsom környezeti igényei.....	17
2.3.3	Paradicsom fajták és hibridek.....	18
2.3.4	Szabadszíves termesztéstechnológiai megoldások.....	18
3	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	23
3.1	A kísérlet helyszíne.....	23
3.2	A kísérlet tesztnövénye.....	23
3.2.1	A Kísérleti Üzem környezeti jellemzői.....	23
3.2.1.1	Talajviszonyok.....	23
3.2.1.2	Időjárás.....	24
3.3	A kísérlet kezelései.....	25
3.4	A kísérlet elrendezése.....	26
3.5	A kezelések kivitelezése.....	26
3.6	Mintavételek.....	28
3.6.1	A gyomfelvételezés során alkalmazott módszer.....	29

3.6.2	A terméseredmény mérésének módszere.....	29
3.7	A vizsgált paraméterek.....	29
3.8	Az adatok statisztikai elemzése.....	29
4	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS.....	31
4.1	Gyomborítási adatok.....	31
4.1.1	Az átlagos gyomborítás.....	32
4.1.2	Gyomborítási százalék évenkénti bontásban.....	35
4.1.3	Gyomborítás életformatípusonként a kísérlet során.....	42
4.1.3.1	Átlagos gyomborítás életformatípusonként.....	42
4.1.3.2	Gyomborítás életformatípusonként évenkénti bontásban.....	45
4.1.4	Gyomborítás gyomfajonként a kísérlet során.....	51
4.1.4.1	A főbb gyomfajok átlagos borítási százaléka.....	51
4.1.4.2	A főbb gyomfajok átlagos borítási százaléka évenkénti bontásban.....	59
4.2	A paradicsom területborítása.....	78
4.2.1	A paradicsom átlagos területborítása.....	78
4.2.2	A paradicsom területborítása évenként.....	79
4.3	A terméseredmény adatok.....	86
4.3.1	A paradicsom átlagos terméseredmény adatai.....	86
4.3.1.1	Évjáráthatás.....	86
4.3.1.2	A kezelések hatása a paradicsom termésmagyságára.....	90
4.3.2	Terméseredmény adatok évenkénti bontásban.....	93
4.4	Összevont hatás a paradicsomtermés és a gyomszabályozás alapján.....	107
5	KÖVETKEZTETÉSEK.....	110
5.1	A takaróanyagok felhasználhatósága üzemi méretekben.....	110
5.2	A kezelések összevont értékelése a gyomszabályozásra és termésmagyságra gyakorolt hatás alapján.....	110
5.3	Javasolható termesztés technológiai megoldások.....	113
5.4	A kísérlet folytatásának lehetőségei.....	114
6	ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	115
7	ÖSSZEFOGLALÁS.....	116
8	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	120
9	FÜGGELÉK.....	121
9.1	Irodalomjegyzék.....	121
9.2	Ábrák.....	128
9.3	Táblázatok.....	134

## 1 BEVEZETÉS

A hazai ökológiai gazdálkodásban a kertészeti termékek részaránya jelentősen elmarad a szántóföldi növényekétől. A nagy piaci kereslet és a megtermelt kis árumennyiség miatt az ökológiai zöldségek, gyümölcsök és belőlük készített termékek jelentősen drágábbak, mint a konvencionális termelésben előállított hasonló termékek. A drágaságot és áruhiányt részben az okozza, hogy termelésük általában nagyobb kézimunka ráfordítással oldható csak meg. Az ökológiai gazdálkodás alap feltételrendszere, rendeletei szerint a termelés során csak szigorúan meghatározott anyagok, és eljárások használhatóak fel.

Az ökológiai gazdálkodás sikerességének egyik kulcsa a növénytermesztésben a gyomszabályozás hatékonysága. A zöldségtermesztésben is kiemelt jelentőséget tulajdonítanak a megfelelő szabályzási stratégiák alkalmazásának, ami a széles sorközű, kapás növények termesztésének túlsúlya miatt sajátos lehetőségeket rejt és követelményeket támaszt. A hatályos rendeletek szerint, a mai technológiai lehetőségek mellett, gyomszabályozás csak agrotechnikai, fizikai és biológiai eljárásokkal valósítható meg. Ezek hatékonyságának azonban előfeltétele a megelőzés gondos kivitelezése, a jó kultúrállapotú talaj fenntartása.

Az agrotechnikai gyomszabályzási módszerek kiemelt jelentősége, hogy a gyomnövények visszaszorításán kívül egyéb, hasznos hatásuk is jelentkezik a termesztés során. Jelentőségüket az is fokozza, hogy az ökológiai gazdálkodás egyik fő alapelvét, a megelőzést is az agrotechnikai gyomszabályozás módszereivel tudjuk a leghatékonyabban elérni.

Ugyanakkor a gyakorlat számára fontos, hogy a kidolgozott módszerek, eljárások ne csak egy részterület problémájára jelentsenek elméleti megoldást, hanem a valós gazdálkodási helyzetben is alkalmazhatóak legyenek és a termelés egészére is pozitív hatást gyakoroljanak. Ezért nem elegendő a gyomszabályozás hatékonyságát önmagában vizsgálni, hanem ezzel összefüggésben a termés mennyiségének és minőségének kölcsönhatását is szem előtt kell tartani, hogy az elméleti megalapozottságon túl, a gyakorlatba is átültethető, megvalósítható módszert vagy módszereket ajánlhassunk.

A módszerek közötti választásnál azt is szem előtt kell tartani, hogy a gyomszabályozásban a mai, agroökológiai szemlélet széleskörű terjedése miatt nem cél a gyomok teljes megsemmisítése, csupán megjelenésük visszaszorítása olyan szintre, ahol már termesztési szempontból sem a termés mennyiségében, sem annak minőségében, sem az alkalmazandó agrotechnikában nem okoznak negatív hatást. Ez a cél az ökológiai gazdálkodásban a biodiverzitás fenntartásának alapelve miatt is kiemelt jelentőségű, de a konvencionális gazdálkodásban is elfogadott nézet, elsősorban gazdasági megfontolások miatt (DAVIES és WELSH, 2002).

A zöldségtermesztés sajátosságaiból adódóan az alkalmazható agrotechnikai módszerek közül a vetésforgó betartása a termesztett növények egyedi betegség és kártevő érzékenysége miatt többnyire megvalósul. Ennek hatékonysága a gyomszabályozásban azonban csak limitált eredményt hozhat, mert az egymás után termesztett növények gyakran más-más vetési és betakarítási idejűek, de többnyire mindegyik tavaszi vetésű, ültetésű és széles sorközű, ezért hasonló gyomflórának teremtenek szaporodási lehetőséget.

A vetésforgó és a megfelelő minőségű talajművelés hatását tehát célszerű más módszerekkel kiegészíteni a megfelelő gyomelnyomó hatás elérése érdekében. A mechanikai sor és sorköz ápoláson kívül a vegyszermentes gyomszabályozás lehetőségei közül a talaj takarása járulhat hozzá hatékonyan a kívánt kultúrállapot fenntartásához. Ezek a módszerek a gyommentesítésen kívül a talaj hő és vízgazdálkodásában is fontos szerepet játszanak, helyes

megválasztásuk esetén pedig a növényi betegségek kártevők által okozott problémák csökkenésére is számíthatunk (DÖRING et al, 2005).

A talaj takarása a kézi gyomszabályozással szemben általában kisebb munkaerő igényű eljárás, nagyobb területeken a felhasznált takaróanyagtól függően gépesíthető is. A kertészeti termesztésben a mulcsozásnak vannak hagyományai, ezért a megfelelő módszer kiválasztása és hatásának igazolása elsősorban az ökológiai gazdálkodás számára, de a vegyszertakarékos vagy akár integrált termesztést folytató gazdaságok számára is fontos technológiai előnyt jelenthet.

## 1.1 Célkitűzés

A vizsgálat célja palántázott paradicsomtermesztésben használható talajtakarási módszer kiválasztása, ami egyszerre szolgálja a gyomszabályozás és az egészséges, piacképes termék előállításának igényeit is. A megfelelő eljárás meghatározásához különböző kezelési, talajtakarási módszereket kell egymással összevetni, valamint megvizsgálni ezek hatását a kezeletlen, a hagyományosan kapálással kezelt és a vegyszeres eljárással szemben is. Meg kell vizsgálni azt is, hogy a kísérletbe bevont takarási eljárások az összgyomborításon kívül, mennyire hatékonyak a különböző életformatípusokba tartozó, illetve a különböző fajú gyomnövények ellen. Az eltérő összetételű gyompopulációt eredményesen visszaszorító talajtakarási módszer meghatározása a különböző, helyspecifikus gyomproblémával küzdő gazdaságok számára fontos kiindulópont, vagy kész megoldás lehet a paradicsom termesztése során.

A vizsgálat során az alábbi célok elérését tartottam fontosnak:

1. Különböző talajtakaró anyagok összehasonlító értékelése a paradicsom termésmagyságára gyakorolt hatásuk szerint.
2. Különböző talajtakaró anyagok összehasonlító értékelése a paradicsom betegségmentes termésmagyságára és termésarányára gyakorolt hatásuk szerint.
3. Különböző talajtakaró anyagok összehasonlító értékelése a paradicsom gyomszabályozásában elérhető szerepük szerint.
4. Különböző talajtakarási módszerek összehasonlítása a különböző életformatípusba tartozó gyomnövények elleni védekezési stratégia részeként.
5. Különböző talajtakarási módszerek összehasonlítása az egyes gyomfajok elleni védekezési stratégia részeként.
6. Különböző talajtakarási módszerek összehasonlítása vegyszeres, vegyszertakarékos gyomszabályozási módszerrel a gyomszabályozásban, a termésmagyságra gyakorolt hatást tekintve és komplex módon.
7. A talaj mozgatását elkerülő, talajkímélő takarási módszerek összehasonlítása a kapálással végzett gyomszabályozással a paradicsom termésminőségének, egészségességének alapján.
8. Talajtakarási módszerek komplex értékelése az ökológiai paradicsomtermesztésben a termés mennyiségére, minőségére és a gyomszabályozásra gyakorolt hatásuk alapján
9. A vizsgálat céljához igazodó statisztikai eljárások összehasonlítása és a gyakorlat számára legjobban megfelelő módszer kiválasztása.

## 2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1 Az ökológiai gazdálkodás

Ökológiai gazdálkodáson a szintetikus műtrágya és a szintetikus növényvédőszer nélküli, a természetes biológiai ciklusokon, szerves trágyázáson, biológiai növényvédelmen alapuló gazdálkodási formát értjük (RADICS, 2001).

#### 2.1.1 Az ökológiai gazdálkodás jellemzői és szabályozása

Az ökológiai gazdálkodás főbb alapelvei:

- zárt gazdálkodási rendszer kialakítása, mely helyi forrásokat használ
- a talajok hosszú távú termékenységének fenntartása
- a mezőgazdasági tevékenységekhez kötődő szennyezések minimalizálása
- elegendő mennyiségű magas tápértékű élelmiszer előállítás
- a fosszilis energia használatának minimalizálása az egész gazdálkodási rendszerben
- a gazdaságban tartott állatok fiziológiai és etológiai igényeinek kielégítése
- a mezőgazdasági termelők és családjuk számára jó megélhetés biztosítása
- a vidéki környezet és az élőhelyek megőrzése (RADICS, 2001).

Az ökológiai gazdálkodást az Európai Unióban egységes rendelet szabályozza. A 834/2007/EK rendelet megalkotásának célja az volt, hogy közös szabályozási háttérrel teremtsen az EU-n belül működő összes, ökológiai úton gazdálkodó gazdaság részére. A mezőgazdasági termékek ökológiai termeléséről, valamint a mezőgazdasági termékeken és élelmiszereken erre utaló jelölésekről szóló, 1991. június 24-i 2092/91/EGK tanácsi rendeletet hatályon kívül kellett helyezni és új rendeletet kellett a helyébe léptetni, mivel indokolttá vált az ökológiai termelésre alkalmazandó célkitűzések, elvek és szabályok világosabb meghatározása, az átláthatósághoz és a fogyasztói bizalomhoz, valamint az ökológiai termelés koncepciójának harmonizált felfogásához való hozzájárulás érdekében.

A 834/2007/EK rendelet rögzíti az ökológiai termelésre, címkézésre és ellenőrzésre vonatkozó alapkövetelményeket a növénytermesztési és az állattenyésztési ágazatban. Az említett követelmények végrehajtásának részletes szabályait rögzíteni kellett, erre szolgál a 889/2008 EK rendelet.

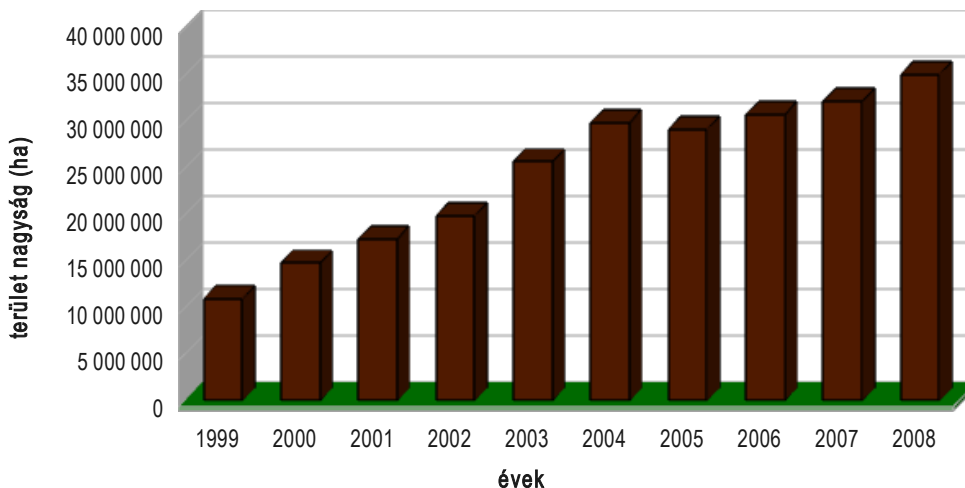
A címkézés és a reklám csak akkor állíthatja egy termékről, hogy ökológiai eredetű, ha a terméket egyértelműen az ökológiai gazdálkodás körülményei közt állították elő. Ezért az ellenőrző hatóságok és ellenőrző szervek írásbeli igazolást adnak ki minden olyan gazdasági szereplő részére, akinek/amelynek tevékenysége ellenőrzésük hatálya alá tartozik, és aki/amely e tevékenysége tekintetében teljesíti az ebben a rendeletben megállapított követelményeket. Az írásbeli igazolás lehetővé teszi legalább a gazdasági szereplő, a terméktípus vagy termékskála, valamint az érvényességi idő azonosítását.

79/2009. (VI. 30.) FVM rendelet a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek ökológiai gazdálkodási követelmények szerinti tanúsításának, előállításának, forgalmazásának, jelölésének és ellenőrzésének részletes szabályairól szól. Ennek alapján az ökológiai termelést, feldolgozást, forgalmazást végző gazdasági szereplő(k) szakmai ellenőrzését és a minősítő tanúsítvány kiadását az MgSzH (Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal) Központ által elismert tanúsító

szervezetek végzik.

## 2.1.2 Az ökológiai gazdálkodás helyzete a világon és hazánkban

2008-ban, 35,1 millió ha-on (1. ábra) több, mint 1,4 millió gazdálkodó foglalkozik ökológiai termeléssel 154 országban. Emellett 0,4 millió ha ökológiai akvakultúra is található. A legnagyobb ökológiai gazdálkodási területtel Óceánia, Európa és Latin-Amerika rendelkezik (WILLER et al. 2010). Az utolsó egy évben a terület növekedése 9% volt, a legnagyobb mértékben Latin-Amerikában (1,65 millió ha) és Európában (0,5 millió ha) emelkedett az ökológiai gazdálkodásban művelt területek nagysága.



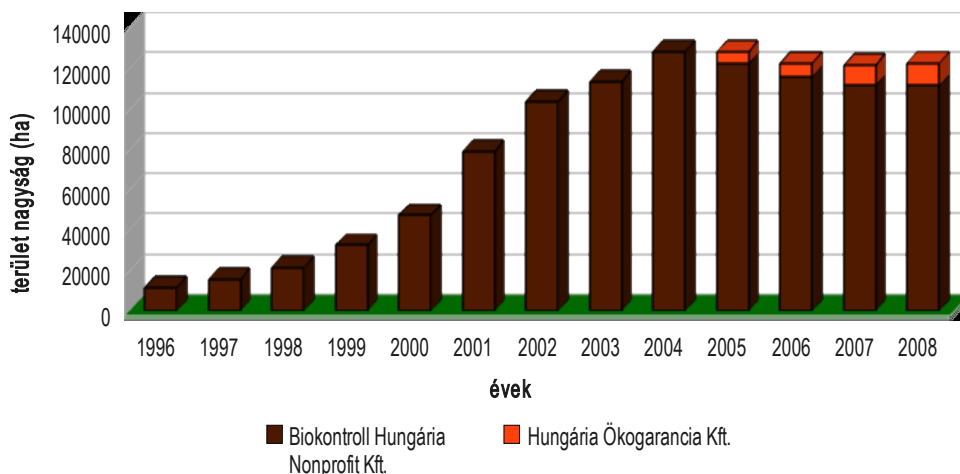
1. ábra: A világ ökológiai gazdálkodási területeinek növekedése 1999-től 2008-ig. Forrás: Willer et al. 2010.

2008 végére 8,2 millió hektárt kezeltek az ökológiai gazdálkodás módszereivel (átállt és átállás alatt lévő területek összesen) Európában több mint 222 000 gazdaságban. Az EU-ban ugyanezek 7,5 millió ha és több mint 195 ezer gazdaság. Európa mezőgazdasági területeinek 4,3 %-a, míg az Európai Unióénak 6 %-a ökoterület. A világ ökológiai gazdálkodási területeinek 23 %-a Európában van. Legnagyobb ökoterülettel rendelkező európai országok Spanyolország (1.129.844 ha), Olaszország (1.002.414 ha) és Németország (907.786 ha). Százalékosan legnagyobb ökoterületek Lichtensteinben (30 %), Ausztriában (16 %) és Svájcban (11 %) találhatóak. 2007-hez képest 0,5 millió hektárral nőtt meg az európai ökoterület (WILLER et al. 2010).

Hazánkban az ellenőrzött területek nagysága 2004-ig tartós emelkedést mutatott, majd az utóbbi években kis mértékű visszaesés tapasztalható (2. ábra). A területcsökkenés elsősorban a támogatás csökkenésének tulajdonítható.

A 2008-as év adatai szerint a teljes hazai ellenőrzés alá vont terület nagysága 122.817 ha (BIOKONTROLL, 2008; HUNGÁRIA ÖKOGARANCIA, 2008).





2. ábra: A hazai ellenőrzőszervezetek által ellenőrzésbe vont területek nagysága hektárban 1996-2008 között Magyarországon Forrás: Biokontroll Hungária KHT. és Hungária Ökogarancia Kft. éves jelentések.

### 2.1.3 Az ökológiai zöldségtermesztés sajátosságai

Hazánkban, 2008-ban a korábbi évekhez hasonlóan az ellenőrzésbe vont területek nagy része rét és legelő, valamint gabona (2. ábra). A friss zöldségek aránya alacsony, alig haladja meg az 1000 ha-t. Termékinálat bővítése érdekében valamennyi kertészeti termék termelését célszerű lenne növelni (BIOKONTROLL, 2008; HUNGÁRIA ÖKOGARANCIA, 2008).



3. ábra: A hazai ellenőrző szervezetek által ellenőrzésbe vont területek megoszlása hektárban Magyarországon 2008-ban. Forrás: Biokontroll Hungária KHT. és Hungária Ökogarancia Kft. éves jelentések.

A zöldségművelés magas tápanyagigényének kielégítése az ökológiai gazdálkodásban csak az EU rendeletben engedélyezett eljárásokkal és anyagokkal történhet. Ezek hiányában a terméseredmények nem lehetnek versenyképesek a konvencionális gazdálkodásban elérhetőkhöz képest, a bevételek a magasabb átvételi ár ellenére is

gazdaságtalesabbá tehetik a természetét.

A Rendeletben (834/2007. EC) az engedélyezett termésnövelő anyagok között szerepelnek a genetikailag nem módosított mikroorganizmusokat tartalmazó anyagok. Ezek közé tartozik a Phylazonit is, mely a hazai ökológiai gazdálkodásban engedélyezett szer. Összetétele: nitrogénkötő baktériumok (*Azotobacter chroococcum*), foszfor mobilizáló baktériumok (*Bacillus megaterium*), cellulózbontó baktériumok, B vitaminok, növényi hormonok. A Phylazonit hatásait több kísérletben is vizsgálták. LÉVAI et al. (2008) a fahamu és mikrobiológiai trágyaszerek talajjavító hatását vizsgálta. Megállapították, hogy a Phylazonit felgyorsítja a talajban a mikrobiológiai tevékenységet, ezzel hozzájárul a szerves anyagok gyorsabb mineralizációjához és hozzáférhetővé teszi azt a növények számára. Vizsgálataik során azt is megállapították, hogy már két hét elteltével a Phylazonit hatására a nyers gabonaszalmán és napraforgószáron jelentősen megnövekedett a mérhető biológiai aktivitás, megindult a lebomlás.

BÁKONYI et al. (2009) azt is igazolta, hogy a Phylazonit pozitív hatást gyakorolt a búza és uborka tesztnövények gyökér- és hajtásnövekedésére.

## 2.2 A vegyszermentes gyomszabályozás

Ahogy a biotermékek iránti kereslet, és az ökológiai természetés profilja is egyre nő, ugyanúgy a gyomszabályozási módszerek tárháza is egyre szélesebb lesz (BOND és GRUNDY, 2001). Az ökológiai gazdálkodási rendszerekben a pre- és posztemergens mechanikai gyomszabályozási módok, a termikus gyomszabályozás és a műanyag, ill. lebomló anyagú talajtakaró anyagok használata, az agrotechnikai védekezés engedélyezett, a fő hangsúly azonban a megelőzésen van (LAMPKIN, 1992).

### 2.2.1 A vegyszermentes gyomszabályozás sajátosságai

A sikeres ökológiai gazdálkodás egyik kulcsa a gyomszabályozás hatékony és szakszerű elvégzése. A gazdálkodási mód szemlélete nem jelöli meg célként a gyomok teljes visszaszorítását, csupán elfogadható mértékre kell csökkenteni arányukat (MÜLLER-SCHÄRER és FRANTZEN, 1996). A szintetikus herbicidek alkalmazásának teljes tilalma miatt az ökológiai gazdálkodás a közvetlen szabályozási módszerekkel szemben a megelőzésre, az agrotechnikai megoldásokra helyezi a hangsúlyt. Ugyanekkor megengedett a pre- és posztemergens hatást biztosító mechanikai és hőhatáson alapuló eljárások alkalmazása (CUSSANS, 1992). A 834/2007 EK rendelet ezt a következőképpen fejezi ki: „a ... gyomnövények által okozott károk megelőzése elsősorban ezek természetes ellenségeinek védelmére, a fajok és fajták kiválasztására, a vetésforgóra, a természetési technológiákra és a hőkezelési eljárásokra támaszkodik”. Emellett a 889/2008 EK rendelet szerint „... a gyomokkal szembeni védekezésnél előnyben kell részesíteni a megelőző intézkedéseket.”

Hangsúlyozni érdemes, hogy a vegyszermentes gyomszabályozás nagyobb rugalmasságot, gyombiológiai tudást igényel, és a direkt, fizikai gyomszabályozási módszerek mellett az agrotechnikai módszerekre is szükség van, hogy a gyomnövényeket kezelhető szinten tarthassuk (BOND és GRUNDY, 2001).

## 2.2.2 Az agrotechnikai gyomszabályozás

Az agrotechnikai gyomszabályozási módszerek – melyek közé a talajtakarás is tartozik – nem célzottan a gyomnövények elpusztítására irányulnak, hanem elsősorban termésmenvelő szerepük van és az alkalmazott termesztési gyakorlatból (agrotechnikából) fakadnak, de emellett még gyomszabályozó hatással is bírnak.

Az agrotechnikai gyomszabályozás módszerei közé tartoznak:

- vetésforgó
- vetésidő helyes megválasztása
- hamis magágy készítése
- vetési norma helyes megállapítása
- betakarítás idejének helyes megválasztása
- tarlóhántás, ápolás elvégzése
- helyes trágyázási gyakorlat
- ugaroltatás
- talajtakarás (RADICS, 2003).

A konvencionális gazdálkodással összehasonlítva az ökológiai gazdálkodásban az agrotechnikai módszerek (pl. a trágyázás) hatása sokkal lassabban mutatkozik meg a kultúrnövény-gyomnövény interakcióban. Ebből az következik, hogy a gyomszabályozásra, a hatás kibontakozására sokkal több időt kell szánnunk és több agrotechnikai gyomszabályozási módszert kell alkalmaznunk, a gyomirtás helyett inkább a termesztési rendszerünk optimalizálását célozva meg. Ebből a szempontból a talajtakarás fontos eszközünk, hiszen gyomszabályozó hatása mellett befolyásolja a talaj termékenységét, a növényvédelem egyéb kérdéseit is. Hangsúlyozni kell, hogy a fizikai gyomszabályozás csak akkor lehet sikeres, ha ügyelünk a megelőzésre és agrotechnikai módszereket is alkalmazunk a gyomnövények ellen (pl. megfelelő fajtaválasztás, talajművelés, talajtakaró növények) és javítjuk a kultúrnövény versenyképességét (pl. jó fajtaválasztás, vetési/ültetési mód és sűrűség, trágyázási stratégia) (BÀRBERI, 2002).

### 2.2.2.1 A talajtakarás módszerei

A talaj takarása, vagy más néven mulcsozás megelőzheti a gyommagok csírázását vagy fizikailag gátolja a csíranövények fejlődését, ami az élő gyomnövények ellen azonban nem elég hatékony. A mulcsnak számos formája létezik, pl: élő növények, szerves vagy szervetlen anyagok darabjai lazán egymásra rakva, vagy szerves vagy szervetlen anyagok lapjai a talajra fektetve (BOND és GRUNDY, 2001). Emellett léteznek már kipermetezhető – akár biológiai úton lebomló - mulcsok is, melyek vékony filmet képeznek a felszínen, és alternatívát jelenthetnek a fosszilis anyagokból készült műanyag talajtakaró anyagok helyett (SCHETTINI et al. 2005).

### 2.2.3 Élőmulcsok

A gyomszabályozásban a takarónövényeket a gyomokra gyakorolt fizikai (kompetíció) és kémiai (allelopátia) hatásuk miatt használjuk. A takarónövények a fény mennyiségének és minőségének csökkentése révén is gátolhatják a gyomok csírázását. A takarónövények és maradványaik megváltoztathatják a gyommagok mikrokozmoszát (hőmérséklet és nedvességtartalom), ezáltal csökkenthetik vagy megakadályozhatják a gyomok kelését (TEASDALE, 1998).

A gyors növekedésű és sűrű állományt fejlesztő növények elnyomják a gyomokat, ennél fogva ezek a tulajdonságok azok, amelyekkel a talajtakaró növényeknek rendelkezniük kell (NELSON et al., 1991). Az allelopatikus tulajdonságok is szerepet játszhatnak, mint a pirók ujjasmuhar takarónövény szőlőben történő felhasználásakor (VÁRADI et al. 1989), de a növekedési tényezőkért folytatott verseny által okozott gyomelnyomó hatás az, amely egy talajtakaró növény fő erősségét adja (GRUNDY et al., 1999).

Élőmulcsozást, talajtakaró növényeket hazánkban ritkán használnak, azonban az Amerikai Egyesült Államokban a fehér here vagy az angol perje alkalmazása elterjedt módszernek számít. A takaró növények botanikai sajátosságait figyelembe véve kell a paradicsom termesztéstechnológiáját kialakítani, elsősorban a sor és tőtávolság meghatározásakor tekintettel kell lenni arra, hogy a tenyészidőszakban szükséges beavatkozásokat, például a kaszálást, vágást elvégezhesük (DIVER et al. 1999). A kutatási eredmények alapján azonban nagy figyelmet kell fordítani arra, hogy az agrotechnikai módszerek közé sorolt élőmulcsokat ne törjük fel túlságosan korán, a vetést sokkal megelőzően, mert ez fokozhatja a nitrát nitrogén kimosódás veszélyét (CUSSANS, 1992). A takarónövények megfelelő időben történő feltörését célzó amerikai kísérletben a szöszös bükköny vetést a maghozás legelején vagy másképpen, a bükköny kb. 40 cm-es szárhosszúságánál kell feltörni (DABNEY et al. 1991).

Norvég káposztakísérletben fehér here (*Trifolium repens* cv. Pertina) és földbentermő here (*Trifolium subterraneum* cv. Geraldton) élőmulcsként történő alkalmazása során a kutatóknak szintén meg kellett találniuk az élőmulcs visszaszorításának megfelelő idejét és módját, mert a zavartalanul növekedő pillangósok nagymértékben visszavetették a káposzta fejlődését. Az egyszer ill. kétszer elvégzett kaszálás nem bizonyult elegendőnek, ellenben a sorközök 6 héttel a káposzta palántázása után történő talajmarózása nagyon jó terméseredményt adott mindkét takarónövény esetében, és ez a kombináció 89 %-al csökkentette a gyombiomasszát a káposzta monokultúrához képest. Mind a földbentermő here, mind a fehér here élőmulcs használata során szignifikánsan több értékesíthető káposztatermés keletkezett, ami annak volt köszönhető, hogy a mulcsozott területen kisebb volt a rovarkártétel (BRANDSÆTER et al. 1998).

Bár sokszor a hazai és a külföldi szakirodalom sem tesz különbséget a takarónövények és az ún. élő mulcs között, de egyes források (HARTWIG és AMMON, 2002) kategorikusan szétválasztják a két csoportot. Talajtakaró növényeknek nevezik a főnövény vetése/ültetése előtt elvetett és fel is számolt kultúrákat, és élő mulcsnak a teljes tenyészidőszak alatt a főnövényvel együtt termesztett növényeket. A takarónövényeknek is van a következő kultúrnövényre is kiható gyomszabályozó hatása (KRUIDHOF et al. 2008). Közvetlenül a brokkoli kiültetése előtt felszámolt, a magágyba elvetett kövér porcsin (*Portulaca oleracea*) pl. visszavetette a gyomnövények fejlődését a tenyészidőszak során, míg a brokkoli terméseredményét nem befolyásolta (ELLIS et al. 2000).

Három éven keresztül vizsgálták amerikai kutatók a földbentermő here (*Trifolium subterraneum*), mint élőmulcs gyomelnyomó, valamint siló- és szemes kukorica (*Zea mays*), majd későbbi kísérleteikben szója (*Glycine max*),

csemege kukorica (*Zea mays saccharata*), tök (*Cucurbita pepo*), káposzta (*Brassica oleracea capitata*), bokorbab (*Phaseolus vulgaris*), és paradicsom (*Lycopersicon esculentum*) termésére gyakorolt hatását. Az összehasonlított kombinációkban szerepelt a földbentermő here élőmulcs, a rozsszalma holtmulcs, és takaratlan felület valamint háromféle talajművelés, a hagyományos, a minimum- és a no-tillage kombinációi. Az élőmulcs jól visszaszorította a borostyánlevelű hajnalkát (*Ipomoea hederacea*) és a két utolsó évben a kései köles (*Panicum dichotomiflorum*) állományát. Az élőmulcsos kombinációkban minden esetben kisebb volt a gyomosság, mint az összes többiben. A siló- és szemes kukorica terméseredménye hasonló, vagy jobb volt a no-tillage - élőmulcs kombinációban, mint a talajtakarás nélküli konvencionális talajműveléses kombinációban (ENACHE és ILNICKI, 1990). A szója, csemege kukorica, tök, káposzta, bokorbab, és paradicsom termését sem befolyásolta hátrányosan a földbentermő here élőmulcs (ILNICKI és ENACHE, 1992).

Az élőmulcsok használata javítja a paradicsom terméseredményét, jelentősen csökkenti a gyomborítási százalékot és a takarásra felhasznált fajtól függően nitrogénben gazdagíthatja a talajt és nematocid hatása is lehet. A megfigyelések szerint a talaj felső rétegét átszövő gyökérszövet miatt a csapadékvíz jobb beszívargását eredményezik, de csapadékszegény területeken vízkonkurenciát jelentenek (MASIUNAS, 1998).

## 2.2.4 Holtmulcsok

### 2.2.4.1 Mesterséges anyagok

A talajtakaró anyagok közül a nem átlátszó műanyag fóliákat sokan kedvelik. Ez a takarási mód a fény talajra jutásával és a gyomnövények kelésének fizikai akadályozásával hatékony a gyomszabályozásban, ugyanakkor a fekete és az infravörös fényt átengedő fóliák a termés koraiságára is pozitív hatást gyakorolnak (DIVER et al. 1999). A fekete fólia alatt a talaj általában 1-2 °C-al magasabb hőmérsékletű volt, mint a takaratlan talaj (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a). A fekete fólia alatt jobban felmelegedő talaj gyorsítja a szerves maradványok nitrogéntartalmának mineralizációját (RUNHAM, 1998). Ezzel ellentétes eredményre jutott FORRÓ et al. 2004. Szerintük a fekete fólia az ökológiai gazdálkodás számára kiemelten fontos talajéletet is gátolhatja a tenyészidőszak során. Vizsgálatai egyértelműen igazolták, hogy a takart felület, a levegőtlenebb viszonyok miatt, kisebb tápanyag feltáródást tesz csak lehetővé. Ez az ökológiai gazdálkodás szabályait követő, elsősorban szerves anyagokra támaszkodó tápanyagellátás hatását, ezzel a növények növekedési feltételeit is rontja.

Az átlátszó fóliatakarás alatt a talaj jobban felmelegszik. Fejlesztésre kerültek olyan fóliák, melyek a fotoszintézishez szükséges hullámhosszúságú fényt kiszűrik. Ezek az infravörös sugárzást átengedő fóliák hatékonyak a gyomszabályozásban (MAJEK és NEARY, 1991).

A hamis magágy technika továbbfejleszhető, ha a magágyat elkészülte után a vetésig fekete fóliával takarjuk. Ez megőrzi a talaj nedvességtartalmát és növeli a talaj hőmérsékletét, ami elősegíti a gyommagok csírázását, de nem engedi a csíranövényeket fényhez jutni, melyek így elpusztulnak (GRUNDY et al., 1996).

Főként a kezdő ökológiai gazdálkodók kedvelik ezt a módszert biztosnak tartott gyomelnyomó és termésbiztosító hatása miatt. Mesterséges anyaguk miatt azonban a fóliák alkalmazását néhány ökológiai gazdálkodást ellenőrző szervezet korlátozza (DIVER et al. 1999). Alkalmazásuknak másik hátránya, hogy a fólia nem lebomló, a talajművelést

akadályozza, ezért a tenyészidőszak végén maradéktalanul fel kell szedni, ami többletmunkával jár, különösen akkor, ha a sérülések miatt a takaróanyag szakadozott.

Polietilén fóliával történő talajtakarással Izraelben már az 1970-es évek végén kísérleteztek és nagyon jó eredményeket értek el, sárgarépa (*Daucus carota* 'Nantes Tip Top') és tojásgyümölcs (*Solanum melongena* 'Black oval') termesztése során a dohányfajta szádor (*Orobancha ramosa*) visszaszorításában. A beöntözött talajra 36 nappal a vetés előtt terítették le a fóliát. A talajtakarás 8-12 °C-al emelte meg a talaj felső 5 cm-es rétegének hőmérsékletét. A takaratlan parcellákon a tenyészidőszak végére a sárgarépa elpusztult a szádor kártétele miatt, míg a takart parcellákon a szádort és a többi gyomnövényt a fólia visszaszorította és a sárgarépa az elvárható mennyiséget termelt. A parcellák szélén ez a hatás kevésbé volt kifejezett (JACOBSON et al. 1980).

Díaz-Pérez (2009) brokkoli (*Brassica oleracea* (Plenck) var. *italica*) kultúrában vizsgálta a fekete fólia hatását a termés nagyságára. A kísérletek során azt találta, hogy a takart felületen a termés nagysága szignifikánsan meghaladta a takaratlan területeken mért átlaghozamot.

A különböző színű fóliák különböző hullámhosszú fényt vernek vissza a kultúrnövény lombjára. Ez befolyásolja a növény számára rendelkezésre álló hő mennyiségét (ANON, 1995) és riasztó hatása lehet egyes kártevő rovarokra (GREENOUGH et al. 1990). A Penn State Egyetemen végzett kísérletek szerint a piros színű fóliatakarás a legalkalmasabb a paradicsom termesztéséhez (ANON, 1995). Egy floridai paradicsomtermesztési kísérletben a fehér és a sárga színű fólián volt megfigyelhető a legtöbb molytetű és a legnagyobb mértékű vírusfertőzés (CSIZINSZKY et al. 1995). Az alumínium felszínű műanyag fólia és a fekete fólia összehasonlításakor a paradicsomban, dohányban és paprikában kisebb mértékű tripsz és ezzel paradicsom bronzfoltosság vírus (*Tomato spotted wilt virus*) TSWV fertőzést találtak a kutatók, mint a takaratlan parcellákon. A két fólia közül az alumínium felszínű műanyag fólia egyértelműen jobb eredményt adott, mint a fekete fólia (GREENOUGH et al. 1990).

A talaj hőmérséklete a piros és a fekete színű fóliák alatt volt a legmagasabb, míg a paradicsom a piros színű fóliatakarással adta a legnagyobb mennyiségű, korán betakarítható termést és eközben viszonylag kisebb lombot képzett. Ezzel ellentétes eredmény született a paradicsom fehér, vagy ezüst színű fólián történő termesztésekor (DECOTEAU et al. 1989).

A papírból, természetes rostokból, vagy lebomló műanyag fóliából készült mulcsnak megvan az az előnye, hogy természetes úton lebomlik, így a tenyészidőszak végén a talajba forgatható (RUNHAM és TOWN, 1995). Ezzel szemben, ha még a tenyészidőszak vége előtt lebomlik, akkor utat enged a talaj párolgáson keresztül történő nedvességvesztésének (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a). Öntözetlen körülmények között cukkini és zellerkultúrában a papír mulcs alatt a homoktalaj 0-10 cm mélységben alacsonyabb hőmérsékletű volt, mint a feketefólia alatt és takaratlan területen (RUNHAM et al. 1998). A festetlen és a feketére festett csomagolópapír egyaránt kis mértékben csökkentette a talaj hőmérsékletét (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a; JENNI et al. 2004). Az olajos papír kezdetben 4 °C-al növelte a talajhőmérsékletet, de ez az érték a tenyészidőszak során csökkent. A talaj hőmérsékletének csökkentése miatt a paradicsom korai betakaríthatósága elveszhet papírmulcs használata során; bár több korai termést kaptak a kutatók papírmulcs, mint szalma vagy komposztakarás használatakor (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a).

Ohióban kutatók összehasonlították a mulcsozatlan, a 10-15 cm vastag szalmaréteggel, és a 15-20 cm vastag darabolt újságpapír réteggel takart parcellák paradicsom és csemegekukorica terméseredményét. Mindkét kultúrnövény

esetében a darabolt újságpapírral fedett terület adta a legnagyobb termést. Mind a szalma, mind a papír eredményesen visszaszorította az egyéves gyomnövényeket, de hatástalan volt az évelőkkel szemben, mint pl. a mezei aszat (*Cirsium arvense*) vagy a mandulapalka (*Cyperus esculentus*) (MUNN, 1992).

CRUTCHFIELD et al., 1986 is arra hívja fel a figyelmet kísérleteivel, hogy a talajtakarás hatékonyságát befolyásolja a terület gyomflórája. Szalmatakarással végzett vizsgálatai során megállapította, hogy az évelő gyomnövényekkel fertőzött területen csak akkor ért el kellő hatást, ha a takaróanyag használatát vegyszeres védekezéssel kombinálta.

Szintén az USA-ban, Virginiában hasonlították össze a műanyag, a szalma, és az olajos papír és szalma kombinációját. A papír mulcs bevásárlótáskákhoz hasonló anyagú barna, újrahasznosított ún. kraft papír volt. Az olajos papírt e kraft papírtekercek használt sütőolajban történő 12 órás áztatásával állították elő. A szalma és a papír takarás alatt alacsonyabb volt nyáron a talaj hőmérséklete, de nagyobb a nedvességtartalma, és a földgiliszta populáció mérete. A termés koraisága jobb volt a műanyag fólián, de az összes termés mennyiségében nem volt szignifikáns különbség. Ha szalmát terítettek a papírra, illetve vastagabb papírt használtak, akkor jobb gyomelnyomó képességet kaptak, mint az olajos papír önálló alkalmazásakor (SCHONBECK, 1995).

A papírmulcs esetében jobb gyomelnyomó hatást tapasztaltak a kutatók, mint a fekete fóliánál palántázott zöldségkultúrában. A papír mulcs gondos kiterítése és rögzítése mindenképpen kulcsfontosságú (RUNHAM és TOWN, 1995).

#### 2.2.4.2 Természetes anyagok

A természetes takaróanyagok használata többszörös előnnyel jár az ökológiai gazdálkodás szempontjából. A gyomelfojtáson, talajnedvesség megőrzésen, ezzel a gyökérnövekedés serkentésén (GAJRI et al. 1994), és ennek következményeként a talajszerkezet stabilizáláson kívül a dekomposztálódó anyagok a tenyészidőszak során a termőtalaj tápanyagtartalmát is gazdagítják (DIVER et al. 1999), bár a lebomlás során átmeneti nitrogénhiányt okozhatnak a talajban, és így némileg csökkenthetik a következő kultúrnövény termését (WALLACE és BELLINDER, 1992). Ez utóbbi jelenségre példa, hogy a szecskázott rostmályva (*Hibiscus cannabinus*) fekete fóliával összehasonlítva jobb gyomelnyomó hatást fejtett ki, de csökkentette a káposzta termését (RUSSO et al. 1997). Ennek ellentmond SCHONBECK és EVANYLO (1998b) kísérlete, ahol a szalma és a komposzt mulcs C:N aránya ugyan 24 és 48 között változott, de a paradicsom levelében mért teljes nitrogéntartalom nem mutatott N-hiányt. A természetes talajtakaró anyagok jó feltételeket biztosítanak a hasznos élő szervezeteknek, főként a futóbogaraknak, így a növényvédelem komplexitása szempontjából is nagy jelentőségűek (DIVER et al. 1999).

A szerves talajtakaró anyagok csökkentik a talaj hőmérsékletét és magasabb talajnedvesség mérhető alattuk, mint a szervetlen talajtakarók alatt (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a).

Két éven keresztül vizsgálta BRUST (1994) a szalmatakarás hatását burgonyában (*Solanum tuberosum*) a burgonyabogarakra (*Leptinotarsa decemlineata*). A mulcszott parcellákon a szalma kijuttatása után 2-3 héttel már szignifikánsan megnőtt a talajlakó ragadozók száma a takaratlan területekhez képest, míg a burgonyabogár első generációjának L2, L3, második generációjának pedig minden lárvastádiumú egyedeinek száma szignifikánsan kisebb volt a takaratlan területekhez képest. Sok talajlakó ragadozó felmászott a burgonyanövényekre és az L2 és L3 lárvastádiumú burgonyabogarakra vadászott. A petéket, valamint az L1 és L2 lárvastádiumú egyedeket a katicabogarak

(*Coccinellidae*) és a fátyolkák (*Chrysopidae*) pusztították. A mulcsozatlan parcellákon a burgonya 2,5-szer nagyobb levélveszteséget szenvedett. A két egymást követő évben a szalmával takart parcellákon a burgonya 35, ill. 32 %-al nagyobb gumótermést adott, mint a mulcsozatlan területeken. A burgonyabogárra és a burgonya termésére nézve mindezekkel megegyező eredményt kapott ZEHNDER és HOUGH-GOLDSTEIN (1990) is. A szalmatakarás hasznos élő szervezetekre gyakorolt pozitív hatását bizonyítja az is, hogy paradicsomkultúrában a 10 cm vastag szalmatakarás alatt kétszer annyi földigilisztát találtak a tenyészedőszak végére, mint a műanyag fóliás talajtakarás alatt (SCHONBECK és EVANYLO, 1998b).

A szalmatakarás eredményességét többen is bizonyították (PETERSEN és RÖVER, 2005; DÖRING et al, 2005; RAMAKRISHNA et al. 2006). WILLIAMS és WILLIAMS (1996) adatai szerint a szalmával való talajtakarás a takaratlan kontrollhoz képest csaknem kétszeres burgonya terméseredményt adott, ugyanakkor jelentősen csökkentette az antraknózis (*Colletotrichum coccodes*) és egyéb betegségek kártételét a gyomok visszaszorításán kívül (DILLARD et al. 1997).

Egy amerikai kísérletben 5 %-os lejtésű agyagos hordaléktalajon vizsgálták hat különböző vastagságú szalmatakarás eróziógátló hatását 160 mm, 60 mm/óra intenzitású csapadékkal szemben. A 10, 20 és 40 t/ha szalmát felhasználó takarás mellett gyakorlatilag nem volt erózió a területen, míg a 2,5 ill. 5 t/ha-os szalmatakarás alatt 30 ill. 10 t/ha talajveszteséget mértek. A kontroll takaratlan területen pedig 120 t/ha volt a talajveszteség (MANNERING és MEYER, 1963). Meg kell akadályozni, hogy a takaróanyag gyomnövények akár vegetatív, akár generatív szaporító képleteit tartalmazza, mert ez több problémát eredményezhet, mint amennyi előnyt jelentene.

A takaróanyagok kijuttatására gépi módszerek is alkalmazhatóak, mint például a szalma befúvók, amelyeket gyakran a számoça termesztésben használnak, vagy a takarmánykiosztó pótkocsik, amelyek sorközbe képesek adagolni a zöld, vagy szárított növényi eredetű takaróanyagokat (DIVER et al. 1999).

A takarás vastagságának gondos megválasztása jelentősen befolyásolja a várható gyomszabályozó hatást. Ha a szalma a szükségesnél vékonyabb rétegben kerül a talajra, akkor statisztikailag nem mérhető a gyomelnyomó hatás (DÖRING et al, 2005). CREAGER (1989) azt találta, hogy rebarbarában (*Rheum rhubarbarum*) 15 cm vastagságú szalmatakarás jobb gyomszabályozó hatást mutatott, mint a kézi gyomlálás vagy a herbicid kezelés. A kísérlet 6 éve alatt a szalmával takart parcellákon a rebarbaranövények nagyobbak voltak és jobb termést adtak.

Különböző talajtakaró anyagok felületének és vastagságának hatását vizsgálta TEASDALE és MOHLER (2000) négy gyomnövényfaj kelésére. A kipróbált mulcsok a következők voltak növekvő felület/tömeg aránnyal: kéreg mulcs, kukorica (*Zea mays*) szár, rozs (*Secale cereale*) szalma, biborhere (*Trifolium incarnatum*), szöszös bükköny (*Vicia villosa*), egy Amerikában honos tölgy faj (*Quercus montana*) levél mulcsa, és geotextilek. A mulcs anyagától függetlenül a négy gyomnövényfaj érzékenysége a talajtakarásra a következő sorrendben csökkent: szőrös disznópréj (*Amaranthus retroflexus*) > fehér libatop (*Chenopodium album*) > óriás muhar (*Setaria faberi*) > selyemmályva (*Abutilon theophrasti*). A legkisebb magvú, így legkevesebb tartalékenergiával rendelkező gyomnövényfaj kelését gátolta meg legkönnyebben a holt mulcsok használata.

Brazil vizsgálatok szerint a bab (*Phaseolus vulgaris*) *Sclerotinia sclerotiorum* fertőződése függ a talaj nedvességtartalmától és a talajban lévő szervesanyag mennyiségétől is. Vizsgálataik szerint a fűkaszálekból készült mulcs 6-9 cm vastagságban való alkalmazásával szignifikánsan csökkenthető a betegségek kialakulása még a fertőzést fokozottan elősegítő magas szervesanyag tartalmú talajokon is (FERRAZ et al., 1999). A fűkaszálek alkalmazásakor



azonban figyelembe kell venni, hogy a gyors dekomposztálódás miatt a tenyészidőszak során szükséges lehet hosszabb tenyészidejű növények takarása során a mulcs réteg frissítése, vastagítása a kívánt eredmény tartós elérése érdekében (JODAUGIENÉ et al., 2006). Angolperje (*Lolium perenne*) kaszálék paradicsom és paprika növények között mulcsként alkalmazva drágább megoldás volt, mint a herbicid, vagy a mechanikai növényápolás, de a tenyészidőszak végére a takart talajú növények terméséből származó többletbevétel ezt a rendszert tette a leggazdaságosabbá (EDWARDS et al. 1995).

FANG et al. (2007) vizsgálatai igazolták, hogy a fűkaszálék használata során mérhetően megnövekszik a talajok nitrogén tartalma, amely a tesztnövények levélanalízise során kimutathatóan jobb nitrogén ellátást jelentett a kultúrnövények számára. A gyors dekompozíció tehát a gyomszabályozó hatást csökkentheti (JODAUGIENÉ et al., 2006), de a talajok jobb tápanyag ellátása révén pozitív hatásával kell számolni. Ennek is betudható AGELE et al. (1999) vizsgálatai szerint, hogy a friss fűkaszálék alkalmazása során a paradicsom terméshozadékát és a paradicsom növény növekedési intenzitásának fokozódását minden telepítési sűrűségben ki tudták mutatni a takaratlan felülettel szemben.

Az élő és holt mulcsok rendszerében az őszi vetésű és tavasszal mulcsra vágott növényzetű talajtakarók külön csoportot jelentenek. A lekaszált és felszínen hagyott növénymaradványok vastag talajtakaró anyagot képeznek, amely megvédi a területet a gyomosodástól (CREAMER et al. 1995). Ez a védőréteg nemcsak a gyomoság mérséklésében játszik nagy szerepet azzal, hogy fényszegény környezetet teremt a talajon, hanem nedvességmegőrző szerepe révén az ökológiai gazdálkodás számára kiemelten fontos talajélet serkentésében is szerepet játszik. Mérhetően befolyásolja részben a vízgazdálkodásra gyakorolt hatásán keresztül a talaj hőgazdálkodását is (TEASDALE, 1993). LIEBMAN és DAVIS (2000) rámutatott, hogy a tenyészidőszakon kívül takarónövényvel bevetett területen a gyomosodás csökkenésén kívül az erózió is kevésbé jelentkezik, tehát komplex hatásával jelentősen hozzájárul a talajok termékenységének fenntartásában. A szöszösbükköny (*Vicia villosa*) használatát több kutató is vizsgálta. ABDUL-BAKI és TEASDALE (1997) és TEASDALE (1993) eredményei szerint a mulcsra vágott szöszösbükkönnyel borított területre palántázott paradicsom a gyomviszszaszorításon és nedvességmegőrzésen kívül, a talajt takaró 5 cm vastag bükkönyből lassan felszabaduló nitrogént is jól hasznosította. A szöszös bükkönnyel folytatott kísérletek során 112 t/ha termést mértek a vizsgálati parcellákon a takaratlan kontroll 47,5 t/ha terméséhez képest. A helyben kaszált pillangós takaráshoz képest a 85 t/ha papírtakarással és a 87,5 t/ha fóliatakarás mellett mért termés is jelentősen elmaradt (STANLEY, 1991).

Ismert a lassan lebomló takaróanyagokból felszabaduló kémiai anyagok, allokemikáliák csírázást gátló hatása is, amelyek a magról kelő gyomok ellen további védelmet jelentenek (LIEBMAN és DAVIS, 2000). Ezt a hatást tapasztalta DYCK és LIEBMAN (1994) bíborhere maradványok esetében, ahol a zöldtrágyának, N-forrásként vetett bíborhere (*Trifolium incarnatum*) visszavetette a fehér libatop (*Chenopodium album*) föld feletti részének száraztömeg-növekedését, míg a csemegekukoricáét (*Zea mays*) csak időlegesen, így a N-műtrágyával szemben nem csak tápanyagutánpótlásra, de gyomszabályozóként is használható volt. Ugyanez a hatás azonban a magról vetett, főként az apró magvú, kultúrnövények számára káros, ezért ilyen növények esetében a módszer használata általában nem javasolható (BOND és GRUNDY, 2001).

A szecsckázott, és talajra terített réparepce (*Brassica rapa var. silvestris*) izotiocianát tartalma jó gyomelnyomó hatást mutatott. Különösen jól gátolta a szúrós csorbóka (*Sonchus asper* ssp. *asper*), az ebszíkfü (*Matricaria inodora*), a karcúsú disznóparéj (*Amaranthus chlorostachys*), a kakaslábfű (*Echinochloa crusgalli*), a parlagi ecsetpázsit (*Alopecurus*

*myosuroides*) és a búza (*Triticum aestivum*) magjainak csírázását szántóföldi körülmények között (PETERSEN et al. 2001).

Különösen őszi vetésű mulcsnövények esetében volt megfigyelhető az is, hogy a magokat fogyasztó rovarok nagyobb számban fordultak elő, mint a megfelelő takarást nem kapott területeken, így az élőhely biztosítás a magról kelő gyomnövényeket fogyasztó rovarok számának emelésével fokozza a gyomszabályozó hatást (READER, 1991).

Fűkaszálékkal – jelen esetben csomós ebír (*Dactylis glomerata*) kaszálékkal - mulcsozott cékla 123 %-os, míg a fejes káposzta 118 % -os terméseredményt adott a mulcsozott területen a kézi gyomláláshoz képest. Ezzel szemben a sorközök gyomkefézése a céklában 65 %, a káposztában 85 % termés mutatott; a kétszeri sorközboronálás után pedig 79 % volt a céklában és 83 % volt a káposztában a termés mennyisége a kézzel gyomlált parcellákhoz képest. Tehát a munkaerőtakarékos gépi gyomszabályozáshoz képest a szintén munkaerőtakarékos mulcsozás szignifikánsan jobb eredményt adott (RILEY et al. 2004).

Amerikai kutatási eredmények szerint, a talajtakaró anyagok gyomvisszaszorító hatása függ az aprítás mértékétől. Eredményesebben csökkenti a kaszált mulcs anyag a talaj felszínére jutó fény mennyiségét, megakadályozva ezzel a csíranövények kifejlődését akkor, ha a kaszálék nincs túlságosan kis méretű darabokra vágva. Vizsgálataik szerint a szecsckázatlanul hagyott növényi maradványok vastagabb takarást biztosítanak és eredményesebbek, mint az aprított takaró anyagok (CREAMER et al., 1995).

A mulcs vastagságát vizsgálták norvég kutatók (BRANDSÆTER és RILEY, 2002) palántázott fejes káposztában, céklában valamint sárgarépában. Az egyéves gyomnövényeket elégséges mértékben visszaszorította a kaszált és aprított füveshere mulcs 6, 9 és 12 t szárazanyag/ha mennyiségben a fenti kultúrnövényekben és sorrendben.

A komposztal történő mulcsozást is többen vizsgálták. A komposztot mulcsként használva a gyomvisszaszorító képessége mellett javítja a talajt és segít a vízmegőrzésben (FELDMAN et al. 2000). Egy amerikai kísérlet szerint ez a talajtakarási mód nagymértékben megváltoztatta az uborka (*Cucumis sativus* L. Straight Light) rizoszférájának mikrobiális összetételét (TIQUIA et al. 2002). Angliában különböző vastagságú komposztréteg hatását vizsgálták árpa és hat gyomnövényfaj kelésére. A vizsgált gyomnövények a tarackos tippán (*Agrostis stolonifera*), hélazab (*Avena fatua*), fehér libatop (*Chenopodium album*), ragadós galaj (*Galium aparine*), nyári perje (*Poa annua*), és a tyúkhúr (*Stellaria media*) voltak. Az árpa kelésére egyáltalán nem volt hatással, a nagymagvú gyomnövényekre alig hatott, míg a kismagvúak kelését 3 cm vastagságban kiterítve megakadályozta a komposzt mulcs (LIGNEAU és WATT, 1995).

### 2.2.5 A biológiai gyomszabályozás

A biológiai gyomszabályozás során élőlényeket használunk fel a gyomnövények ellen (SCHWARZINGER és POLGÁR, 1999). Ennek a módszernek azonban számos veszélye lehet, pl. nehéz kiválasztani a gyomnövény természetes ellenségei közül azokat, melyek biztosan kielégítően szűk fajspektrummal rendelkeznek (WAPSHERE, 1974) és nem támadnak meg kultúrnövényeket.

Az 1980-as évek elején hozták kereskedelmi forgalomba a Collego™ és a Devine™ bio(miko)herbicideket. A gyomnövényeket támadó kórokozók egyszerre, nagy mennyiségben történő kijuttatása (mikoherbicid stratégia) perspektivikusnak tűnt azokban a kultúrákban, ahol a klasszikus stratégia [az eljárás keretében a megfelelő – sokszor nem őshonos (MÜLLER-SCHÄRER és FRANTZEN, 1996) – károsító kiválasztása és mesterséges felszaporítása után

csak kis létszámú károsító kibocsátására kerül sor, amelyek természetes körülmények között tovább szaporodnak [FISCHL (2000)] nem volt alkalmazható. Ennek ellenére a több mint két évtizede folyó kutatások előnyei mellett számos gyengéjét is feltárták e módszerek (HALLETT, 2005). A mikroherbicidok és egyéb természetes ellenségek alkalmazásának mindenképpen nagy előnye, hogy nem alakul ki rezisztencia a gyomnövényekben, valamint a módszer környezetbarát, nincs szermaradvány (BÉRES, 2000). Emellett azonban sokszor szinte lehetetlen nagy mennyiségben előállítani és a kijuttatásig életben tartani a kijuttatandó kórokozót (pl. biotróf gombák), vagy nem kivitelezhető egy csak külföldön fellelhető kórokozó importálása (MÜLLER-SCHÄRER és FRANTZEN, 1996).

Az ún. növekedés stratégiájának lényege, hogy a kontrollszerkezeteket több ciklusban, kisebb mennyiségben juttatjuk ki a kijelölt területre. Számolunk az organizmusok természetes szaporodásával és csak több ciklus után érjük el azokat a szintküszöböket, amelyek a kezelt terület gyomnövényeinek pusztulását idézik elő (FISCHL, 2000).

## 2.2.6 A fizikai gyomszabályozás

A fizikai gyomszabályozási módszerek a legismertebbek és legelterjedtebben használt vegyszermentes eljárások. Kis és nagy gazdaságokban is számos kézi és gépi eljárási változatuk használatos. Két fő csoportra oszthatóak az idesorolható védekezési módszerek. A mechanikai gyomszabályozási eljárások és a sugárzáson, elsősorban hőhatáson alapuló eljárások különböztethetőek meg (RADICS, 2006).

### 2.2.6.1 Mechanikai gyomszabályozási módszerek

A mechanikai módszerekkel történő gyomszabályozás, amely intenzív talajművelést jelent, jelentős talajszerkezet romláshoz vezethet, noha gyomszabályozó hatása biztosnak tekinthető (MATTSSON et al., 1990; COLQUHOUN és BELLINDER, 1996). A sorközök fellazítása azonban nem csak veszélyt jelent, hanem előnyös is lehet. Paradicsomtermesztés estén, ha a gazdálkodás nagy területen folyik, akkor a mechanikus sorközápolás a leggyakoribb eljárás. A sekély, 2-5 cm mélységű művelés a gyomszabályozáson kívül elősegíti a csapadék beszivárgását a talajba valamint a jobb oxigén ellátás biztosításán keresztül, fokozza a talajmikrobák tevékenységét, azaz elősegíti a szerves anyagok dekompozitálását, így a kultúrnövények könnyen felvehető tápanyagokkal való ellátását. Ha a sorköz művelése során a művelő eszközzel a talajt a növények sorára enyhén feltöltjük, akkor ezzel a sorban, a kultúrnövény tövének közvetlen közelében fejlődő fiatal gyomokat betakarjuk, elpusztítjuk, elősegítjük a gyökérfejlődést illetve meggátoljuk, hogy a nedvesség a tövek körül összegyűlve fokozza a növénykórtani kockázatot a betegségek gyorsabb terjedése miatt. A tökéletes hatás elérése érdekében ehhez először a növények tövéhez közel, majd a későbbi műveletek sorát távolabb és sekélyebben kell dolgozni, hogy az intenzív fejlődésnek indult gyökérzetet ne károsítsuk (GOULD, 1992).

A csökkentett talajművelési rendszer alkalmazása kisebb fosszilis energiaforrás felhasználással jár, segít megőrizni a talajnedvességet és kisebb az erózió lehetősége is, bár a az évelő és a fűféle gyomnövények száma ilyenkor gyakran megnövekszik (MCLAUGHLIN és MINEAU, 1995).

Osztrák és hazai ökológiai gazdaságokban végzett felmérések alapján igazolást nyert, hogy a szaporítgyökeres *Cirsium arvense* ellen a vegyszermentes termesztést folytató termelők csak úgy tudnak hatékonyan védekezni, ha kaszálást

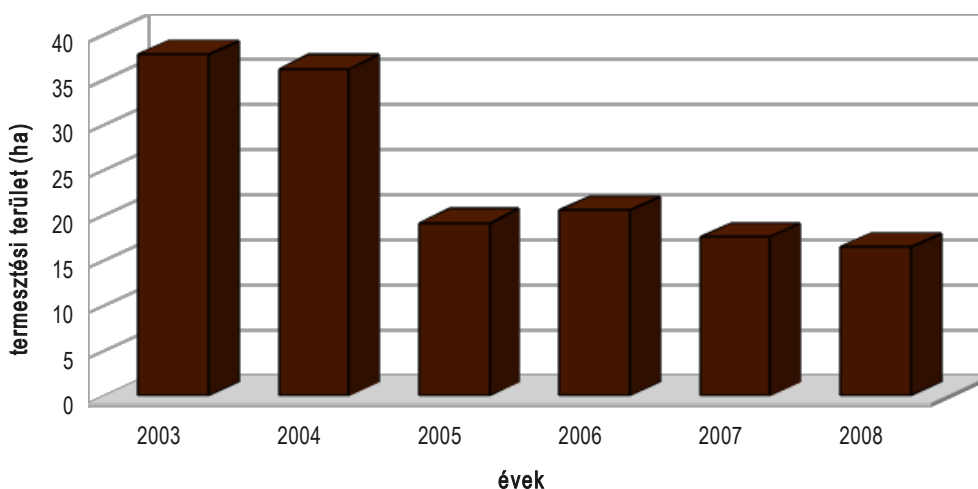
alkalmaztak ellene. Önmagában a mezei aszat vágása nem volt kielégítő hatékonyságú, csak akkor, ha ezt nagy konkurens növényállományú területen, leggyakrabban lucerna állományban végezték (GÁL et al., 2003).

#### 2.2.6.2 Sugárzáson alapuló gyomszabályozási módszerek

A termikus hatáson alapuló gyomszabályozási módszerek közül elsősorban a lángolást használják teljes felületen, vagy sorközben alkalmazva. A módszer használata, 80-90%-os hatékonysága ellenére, magas energiaigénye miatt korlátozott, elsősorban nagy értékű kultúrákban, főként a kertészeti ágazatban képzelhető el. A vegetációs időben való alkalmazása, a sorközök gyommentesítése csak széles sorközű növények estében képzelhető el. A gyomnövényeket a lánggal, vagy infragugárzással 70 °C hőmérsékletre melegítik fel, ami a fehérjék kicsapódása révén a növényi élettevékenység megszűnését, vagy korlátozását eredményezi. A kultúrnövények védelme érdekében és az energiatakarékos hőfejlesztés miatt, a növény sorokat védőlemezzel kell védeni, vagy a a fűvókákat kell csak alulról nyitott térben elhelyezni (RADICS, 2006).

#### 2.3 A paradicsom termesztése az ökológiai gazdálkodásban

Egyik legjelentősebb zöldségnövényünk a paradicsom (*Lycopersicon esculentum*) a *Solanaceae* családba tartozik (FARKAS, 1994), amely a XVI. században került Európába, amikor még dísnövényként termelték (PASZTERNÁK, 2003).



4. ábra: Az ellenőrzött öko-paradicsomtermesztés területének alakulása.  
Forrás: Biokontroll Hungária Nonprofit Kft.

Magyarországon az ökológiai paradicsomtermesztés területe csökkenő tendenciát mutat (4. ábra).

##### 2.3.1 A paradicsom biológiai sajátosságai

A paradicsom nem különösebben tápláló, 100g friss paradicsom 19 Kcal energiát tartalmaz, de jelentős forrása káliumnak, foszfornak, kalciumnak és az A- és C-vitaminnak. A paradicsomot friss állapotban és különböző konzervipari

készítmények formájában fogyasztjuk. A nyersen fogyasztott paradicsom esetében fontos a jó íz és a szép szín. Az utóbbi években a kemény bogyójú (főként géppel szedett) paradicsom egyre nagyobb teret hódít a frissparadicsom-piacon. A főzésre és befőzésre kerülő paradicsom legfontosabb kritériuma a nagyobb savtartalom; a bogyónagyság, -alak, -szín nem különösebben jelentős (FARKAS, 1994).

Magyarország paradicsomtermesztését az a tény határozza meg, hogy területe a biztonságos szántóföldi termesztés északi határához esik közel (FARKAS, 1994).

### 2.3.2 A paradicsom környezeti igényei

#### *Vízigény*

Mivel a paradicsom hosszú tenyészidejű, és nagy, intenzíven párologtató lombfelülete van, ezért sok vizet használ fel. Közepesen érzékeny viszont a talaj nedvességtartalmára, azaz mélyre hatoló gyökérzetével a vizet jól hasznosítja (FARKAS, 1994).

A folyamatos talajművelés a talajfelszín lazítása, a nedvesség megőrzése és a gyomirtás végett szükséges. Az eső vagy öntözés után tömörödött, levegőtlen talaj lazítást igényel. Az időben végzett talajmunka öntözés nélküli termesztéskor a nedvesség megőrzésének egyetlen lehetősége (FARKAS, 1994).

#### *Tápanyaggazdálkodás*

Az évek óta csak az ökológiai gazdálkodás eszközeivel táplált talajon a paradicsom nagyon jól terem, és ehhez elegendő a pillangósok vetésforgóba illesztése vagy komposzt kijuttatása. Míg a New Jersey környéki ökológiai zöldségtermelők általában 12-25 t komposztot juttatnak ki egy hektárra évente, a paradicsomnak 2,5-5 t is elegendő a kielégítő mennyiségű termés eléréséhez. Istállótrágyából hektáronként 15-25 t kijuttatása ajánlott paradicsom alá. Fontos, hogy ez az istállótrágya kellően érett legyen, friss trágya kijuttatása ellenjavallt (DIVER et al., 1999). A paradicsom alá elengedhetetlen istállótrágyát a mélyszántáskor kell a talajba forgatni (FARKAS, 1994; DIVER et al., 1999). A melegítő hatású trágyákból, mint amilyen pl. a baromfitrágya, talajtól függően 10-45 t/ha (BROWN et al. 1995) mennyiséget juttatnak ki ősszel. Ha ez tavaszra marad, akkor maximum 2,5 t-t a palántázás előtt legalább két héttel, alaposan a talajba forgatva (DIVER et al., 1999).

Nitrogénre a hajtás és a termés képződéséhez a növekedéssel fokozódó mértékben folyamatosan szükség van. A nitrogénnel gyengén ellátott növényben a kötődés és a bogyónövekedés időszakában hiány lép fel, a hajtásnövekedés leáll, mivel a bogyók elvonják a nitrogént a vegetatív részekből. A folyamatos és bőséges ellátás azonban az érési folyamatok lassítása által a tenyészidő meghosszabbodásához vezet. A túlzott nitrogénmennyiség hatására létrejövő vegetatív túlfejlődés virághullást okoz (FARKAS, 1994). A friss fogyasztásra szánt paradicsomnak 85-110 kg/ha nitrogénre van szüksége, amelynek legnagyobb részét a vetésforgóba illesztett pillangósok biztosítani tudják, a hiányzó mennyiség pedig komposzttal (SIVAPALAN et al. 1994), vagy istállótrágyával pótolható (DIVER et al., 1999).

Egy nigériai kísérletben a paradicsom 110 t/ha termést adott 22 t/ha sertés, ill. baromfitrágya kijuttatását követően. Ezek a szerves trágyák jobb eredményt adtak mint az NPK műtrágyák kijuttatása, mely után a paradicsom csak 76 t/ha-t termelt (OIKEH és ASIEGBU, 1993).

A foszfor jelentős, nélkülözhetetlen tápeleme a paradicsomnak; a foszforigény két maximumot mutat. Az egyik a fejlődés

kezdeti szakasza (40-50 napos korig), a másik a virágzás és természkötés időszaka (FARKAS, 1994). A paradicsom a káliumban gazdag talajokat kedveli (PASZTRERNÁK, 2003). Káliumigénye a tenyészidőszak során egyenletes, nincs kritikus időszak (FARKAS, 1994). Talajvizsgálattal igazolt foszfor-, illetve káliumhiány esetében használható ásványi foszfát, lúgos talajok esetében alumínium-kalcium-foszfát, nyers kálisó, vagy kainit, ill. káliumszulfát, mely magnéziumsót is tartalmazhat (DIVER et al., 1999; 889/2008 EK rendelet).

A talajba kijuttatott termékenységfokozók mellett a levéltrágyázás is gyakori, pl. komposzttal vagy növényi levelekkel (DIVER et al., 1999). Egy New Jersey-ben elkészített tanulmány szerint a paradicsom nem reagált termésnövekedéssel zöldtrágyával és a komposzttal jól ellátott talajon 220 kg/ha dózisével vérliszt, ill. lucernaliszt két egymást követő évben történő beforgatására, amely azt sugallja, hogy az ökológiai gazdálkodók pénzt spórolhatnak, ha nem vásárolnak drága termésfokozó anyagokat (REINERS, 1995).

Kaliforniában a pillangósokkal végzett kísérletek során a takarmányborsó, a lóbab, a szöszös bükköny és az alexandriai here, mint takarónövény után ültetett paradicsom a N-műtrágyával összemérhető hatással bírt a paradicsom termésére. Ezek a pillangósok 100-110 t/ha paradicsomterméshez elegendő N-t szolgáltatottak (STIVERS és SHENNAN, 1991).

### *Talajigény*

Az enyhén savanyú talaj felel meg termesztésének a legjobban (pH 6-6,8). Ha ennél savanyúbb talajon kívánjuk termeszteni, akkor ajánlott a talaj meszezése, ami mind a növények fejlődését, mind a tápanyagfelvételt elősegíti. Ha csak nem magnéziumhiányos a talaj, inkább őrölt mészkövet használjunk, mint dolomitot (DIVER et al., 1999).

### 2.3.3 Paradicsom fajták és hibridek

Az ökológiai gazdálkodásban is fontos a fajtaválasztás. A paradicsom esetében a piaci igények, és a helyi viszonyokhoz való alkalmazkodás képessége mellett nagy hangsúlyt kap a választott fajta betegség-rezisztenciája és alkalmassága az ökológiai termesztésre (FARKAS, 1994).

### 2.3.4 Szabadföldi termesztéstechnológiai megoldások

A paradicsom melegigényes növény, ezért hazai termesztése során a palántázás elterjedtebb, mint a helyrevetés (FARKAS, 1994). A helyrevetett paradicsom egy hónappal később érkezik, mint a palántázott (PASZTRERNÁK, 2003). Szántóföldi zöldségnövényeknél az előcsíráztatás vagy a csupaszgyökerű vagy tápkockás palánták kiültetése előnyhöz juttathatja a kultúrnövényt a gyomokkal szemben (BOND et al., 1998).

A paradicsom ültetését 30 cm tő- és 40-120 cm sortávra végezzük (PASZTRERNÁK, 2003).

A palántázott növényeket nevelhetjük szabadon, támrendszer mellett kötözve, vagy kisebb terület esetén kordonosan, esetleg a házi kertészeknek javasolt gúlás módon (FARKAS, 1994).

Támrendszert használó módszerek közül a karós és a ketreces azok, amelyek elterjedtebbek szabad földön, a lugasos, kordonos termesztés megmaradt inkább kiskerti módszernek.

*Karós termesztés műanyag fóliás talajtakarással:* ennél a módszernél nagyon elterjedt a csepegtető öntözés. Fagyveszélyes területeken sokszor műanyag alagutakkal védik a sorokat, elősegítve ezzel a koraiságot. Ez az intenzív

módszer nagy befektetést igényel, de nagy mennyiségű és tökéletes minőségű terméssel jár.

*Karós termesztés természetes talajtakarással:* az ökológiai gazdálkodók sokszor előnyben részesítik ezt a módszert a műanyag fóliával szemben, de a talajtakarásnak ez a módja is jár költségvonatokkal a felhasznált anyag és a kiterítéskor szükséges munkaerő szempontjából.

Támrendszer nélküli termesztés: sok helyen csupasz talajon használják ezt a módszert, mely így sokkal kevésbé költséges, mint a fent említettek. Emellett azonban kisebb mennyiségű és rosszabb minőségű termésre, valamint nagyobb mértékű levél- és termésfertőződésre számíthatunk, mint a támaszték mellett nevelt paradicsom esetében. Össze kell tehát vetni a kisebb termesztési költséget a kisebb bevétellel, és a végeredményt figyelembe venni a módszer kiválasztásakor.

Támrendszer nélküli termesztés műanyag talajtakarással: a paradicsom palánták műanyag fóliával fedett talajba történő ültetése megóvja a növényeket a sárfelverődéstől, és így sok betegségtől. Akár determinált, akár folyton növekvő fajtákat is termesztünk így.

Támrendszer nélküli termesztés természetes talajtakarással: legegyszerűbb módja a takarás elkészítésének, ha vastag rétegben szétterítjük a területen a mulcsot valamely nagy gép segítségével a paradicsom palántázása előtt. A műanyag fóliával ellentétben a természetes anyagok hűtik, és nem melegítik a talajt. Ez lassabb növekedést eredményez a tenyészidőszak elején, rontva ezzel a koraiságot, de a melegebb időszakban előnyévé válik a természetes talajtakarásnak ez a hűtő hatása (DIVERS et al., 1999).

1. táblázat: Paradicsomtermesztési módszerek összehasonlítása (MOTES, 1987)

tényezők	Paradicsomtermesztési módszerek			
	támrendszer nélkül	ketreces <sup>1</sup>	karós, kötözéssel <sup>2</sup>	lugas <sup>3</sup>
koraiság	3.	4.	2.	legjobb
gyümölcsméret	4.	3.	2.	legnagyobb
értékesíthető termés	4.	legnagyobb	2.	3.
gyümölcssérülés	3.	4.	2.	legrosszabb
gyümölcsrothadás	legrosszabb	2.	2.	2.
gyümölcsminőség	legrosszabb	2.	2.	2.
napégés a gyümölcsön	legrosszabb	4.	3.	2.
költség/ha	4.	2.	legnagyobb	3.
növényvédelem	4.	3.	2.	legjobb

<sup>1</sup> 60 cm magasan 35 cm átmérőjű drótháló ketreccel körülvevett növények 15 x 15cm tőtávolsággal

<sup>2</sup> Minden növény mellé karó kerül, amelyhez 4-6 helyen zsineggel hozzákötözzük a növényeket. A hónaljajtásokat egy kivétellel eltávolítjuk az első termő hajtás alatt, felette nem távolítunk el egyet sem.

<sup>3</sup> Oszlopok közé vastagabb drótot feszítünk ki. A dróthoz kötözött zsinégeket leeresztjük a talajig és a növény tövéhez kötözzük. A növényeket a zsineg köré tekerjük. A főhajtást és egy hónaljajtást hagyunk fejlődni, a többi hónaljajtást eltávolítjuk.

A támrendszeres paradicsomtermesztés során hét nappal később jelent meg az alternária (*Alternaria solani*) a növényeken, és azok kevésbé fertőződtek, így a tenyészidőszak végéig kevesebb veszteséget okozott a betegség, mint a támrendszer nélküli rendszerben (PATTERSON, 1990; HAZZARD és WICK, 1996).

Az időjárás miatt megkésett virágzás stimulálható 1:100 hígítású alma-cider ecet kipermetezésével (SKOW, 1991). A

termést szabadföldről július elejétől október végéig szedhetjük (FARKAS, 1994).

Filho (2008) kísérletében a paradicsom termesztését saláta köztesnövénygel vizsgálta. Megállapította, hogy a paradicsom esetében termésdepresszió nem következett be a saláta hatására, de a kiültetés ideje a saláta termésmennyiségét jelentősen befolyásolta. Hasonló tapasztalatokról számolt be OLASANTAN (1985), aki a paradicsomot okra köztesnövénygel tesztelte. Megállapította, hogy a termesztés sikere függ a kiválasztott hibridtől, vagy fajtától, de két növény vegyes kultúrában történő termesztése nagyobb együttes termésátlagot biztosít, mintha ugyanekkora területen külön-külön termesztette volna ezeket. A vizsgálat során azt is igazolta, hogy a terméseredmények a talajtakarás felhasználásával tovább javíthatók. Ezek a tapasztalatok arra utalnak, hogy a paradicsom jól társítható más növényekkel, vegyes kultúrában is sikeresen termesztethető.

### *Vetésforgó*

A vetésforgóba illesztéskor az általános szabályok (3-4 év visszatérhetőségi idő) mellett (FARKAS, 1994) az elővetemény megválasztásakor tekintettel kell lennünk pl. arra, hogy a kis termesztési területtel rendelkező gazdálkodók számára a hosszú vetésforgók nem praktikusak. Rövid vetésforgók esetében azonban fokozott hangsúlyt kell fektetni a talajtermékenység megőrzésére és növelésére, pl. zöldtrágyázás és komposztálás segítségével, mely eljárások a talajélet is serkentik és ez jó hatással van a természetes betegség-ellenállóságra (DIVER et al., 1999).

A paradicsom legjobb előveteményének a herefélék, az orvosi somkóró (*Melilotus officinalis*) vagy 3-4 év lucerna számított. A nem pillangós elővetemények közül a rozs (*Secale cereale*) vagy a zab (*Avena sativa*) váltak be, de utánuk a paradicsom kisebb termést adott, mint a pillangósok után. Bármi is az előveteménye a paradicsomnak, fontos, hogy megfelelő mennyiségű korhadó, lebomló szerves anyag legyen a talajban, mert az emeli a termés mennyiségét és minőségét egyaránt (DIVER et al., 1999).

### *Növényvédelem*

Az ökológiai gazdálkodásban alapvető, hogy legkönnyebben a gyenge és rosszul táplált növények fertőződnek meg, vagy szenvednek el súlyosabb kártevőtámadást, ezért fontos a talaj állapota, tápanyagszolgáltató képessége és a fajta rezisztenciája. Emellett a vetésforgó hagyományos fegyvere még a növényvédelemnek (DIVER et al., 1999).

A burgonyától ültessük távol. Jó szomszédai a fokhagyma, a káposztafélék, a kukorica, a petrezselyem, a saláta, a zeller, takarónövényként a sarkantyúka (PASZTRERNÁK, 2003).

A vetésforgó kártevők és kórokozók életciklusát megtörő hatásának kiegészítésére érdemes olyan növényeket vetni, ill. ültetni melyek vonzzák a hasznos rovarokat. A kultúrnövények kártevőinek természetes ellenségei, mint pl. a katicabogarak, a fátyolkák, a lebegő legyek, és a fűrészdarazsak búvóhelyet, pollent, nektárt és táplálékállatokat igényelnek. Hasznos növények ebből a szempontból a legtöbb pillangós, a menták, a pohánka, és az erna, ill. fészkesvirágúak családjának legtöbb tagja (DIVER et al. 1999). Ezt pl. sávos vagy köztes termesztéssel oldhatjuk meg. A csemegekukorica vonzza a gyapottok bagolylepkét (*Helicoverpa armigera*), így hatékonyan csapdába ejtheti e kártevő egyedeit, mielőtt azok a paradicsomot támadnák (GROSSMAN, 1980). Ezt támasztja alá az a megfigyelés is, hogy ha a kukoricát és a paradicsomot egymáshoz közel termesztik, akkor kisebb a paradicsomon a bagolylepke fertőzés mértéke (OLKOWSKI, 1995).

Ezzel szemben más növényfajok, mint pl. a burgonyafélék családjába tartozó gyomnövények ronthatnak a



növényvédelmi problémákon, különösen a levélbogarak kártételét fokozzák. Az útifű (*Plantago* spp.) és a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjába tartozó gyomnövények - csattanó maszlag (*Datura stramonium*), fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*) - súlyosbítják a dohánymozaik vírus és egyéb, a paradicsom növényvel közös vírusos betegségeik tüneteit (DIVER et al. 1999).

Talajtakarással (DIVER et al. 1999; PASZTRERNÁK, 2003), vagy zsurlófózzettel történő öntözéssel megvédhető a növény a gombafertőzésektől. A paradicsomvészre (*Phytophthora infestans*) érzékeny fajtákat szintén zsurlóforrázattal védhetjük (PASZTRERNÁK, 2003). Emellett a csepegtető öntözés kevésbé terjeszti a gombabetegségeket, mint az esőszerű (DIVER et al. 1999).

Egyéb agrotechnikai tényezők is fontos szerepet játszhatnak a növényvédelemben, pl. a sorok helyes, minél nagyobb mértékű légáramlást biztosító tájolása csökkentheti a gombás betegségek terjedését. Ugyanígy a munkálatok minél alacsonyabb szintre történő visszazoritása amikor a növényállomány nedves a harmattól, ill. esőtől, szintén visszafogja a betegségek terjedését (GOULD, 1992).

A kiültetés előtt végzett szolarizációval sok talajlakó kártevőt, kórokozót és nematódát elpusztíthatunk (DIVER et al. 1999).

2. táblázat: A paradicsom főbb kártevői és az ellenük való védekezés módja. Forrás: (DIVER et al. 1999)

Kártevő	Védekezés módja
levéltetvek ( <i>Aphididae</i> )	káliszappan, hasznos rovarok (katica, fátyolkák, stb.), <i>Beauveria bassiana</i> , piretroidok, rotenon
burgonyabogár ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> )	Bt toxin a lárvák ellen, hasznos szervezetek fejlődésének elősegítése, azadirachtin, piretroidok, rotenon
pajorok ( <i>Agrotis</i> , <i>Amathes</i> , <i>Peridroma</i> spp.)	parazita nematódák, fahamu a növények töve köré, Bt-vel kevert nedves korpa a talajra szórva
levélbogarak ( <i>Chrysomelidae</i> )	sorok takarása, parazita nematódák, azadirachtin, piretroidok
kukorica bagolylepe ( <i>Helicoverpa zea</i> )	a fertőzött termés elpusztítása, Bt, sorok takarása, azadirachtin, ryania
üvegházi liszteske ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	káliszappan, sárga színcsapda, hasznos rovarok, fokhagymaolaj, rotenon, <i>Beauveria bassiana</i>

Több irodalmi forrás is említi, hogy a komposzttal történő tápanyagutánpótlás a betegségellenállóságot is növeli (LOGSDON, 1995; HOINTIK és FAHY, 1986).

Az ismert fungicidek/baktericidek közül a kén és a réz használható fel ökológiai paradicsomtermesztésben. A réz a paradicsom fenésedése (antraknózisa) (*Colletotrichum coccodes* és *C. dematium*), a paradicsom fekete foltossága (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), a paradicsom és paprika baktériumos levél- és termésfoltossága (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), a paradicsom alternáriás foltossága (*Alternaria solani*), a paradicsomvész (*Phytophthora infestans*), a paradicsom szeptóriás levélfoltossága (*Septoria lycopersici* var. *lycopersici*) ellen, míg a kén a paradicsomlisztharmat (*Oidium lycopersici*) ellen lehet hatásos (DIVER et al. 1999). A réz, a következő vegyületi formákban használható fel ökológiai gazdálkodásban max. 6 kg/ha évi dózisban: réz-hidroxid, réz-oxiklorid, (tribázikus) rézszulfát, rézoxid és rézoktanoát (889/2008 EK rendelet).

A komposztteával végzett amerikai kísérletek azt mutatják, hogy a komposzt vizes kivonata számos paradicsombetegség, köztük a paradicsomvész (*Phytophthora infestans*) ellen is bizonyítottan hatásos (WELTZEIN, 1989).

A biológiai növényvédelem a paradicsom esetében is kísérleti fázisban van, pl. az USA-ban bejegyzett biofungicid az F-Stop, a paradicsom magkezelésére *Trichoderma viride sensu*-t tartalmaz, a T-22G granulátum, amit pedig paradicsom talajának kezelésére használnak *Trichoderma harzianum*, KRL-AG2 törzsét tartalmazza.

### Gyomszabályozás

A paradicsomban szabadföldön leggyakrabban a következő gyomnövények fordulnak elő: vadrepce (*Sinapis arvensis*), repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*), fehér libatop (*Chenopodium album*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), henye disznóparéj (*A. blitoides*), karcsú disznóparéj (*A. chlorostachys*), kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), varjúmák (*Hibiscus trionum*), ebszékfű (*Matricaria inodora*), közönséges gombvirág (*Galinsoga parviflora*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*), szulák keserűfű (*Bilderdykia convulvulus*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), tarló tisztesfű (*Stachys annua*). Egyszikű egynyáriak: kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), fakó muhar (*Setaria glauca*), pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*). Évelők: apró szulák (*Convolvulus arvensis*), mezei acat (*Cirsium arvense*) (HELYES, 1999).

A gyomszabályozás szempontjából kritikus időszak a palántázott paradicsom számára a kiültetéstől számított 4-5 hét a amely időtartam nőhet is helyrevert paradicsom esetében. A választott talajtakarási módnak, vagy egyéb gyomszabályozási eljárásnak akkor kell a legbiztosabb védelmet nyújtania (MONKS, 1993), amikor a kiültetett paradicsom lombja még nem záródott (HELYES, 1999). Ezalatt az időszak alatt kell leginkább csökkenteni a gyomkompetíciót, hogy az ne okozhasson nagymértékű terméseszköket (DIVER et al., 1999).

A sorközök gyomszabályozása könnyebben megoldható, mint a soroké. A paradicsomsorok közötti területet általában sekélyen művelik, vagy élőmulcs segítségével tartják gyommentesen. Az élőmulcs ebben az esetben általában fehér here, földbentermő here, vagy angol perje, amelynek növekedését valamilyen beavatkozással szorítják vissza, pl. kaszálással, vagy részbeni feltöréssel, hogy ne konkuráljanak a kultúrnövénnyel (DIVER et al., 1999).

A mechanikai gyomirtásra a vegyszeres gyomirtás mellett is szükség van a tenyészdő második felében. A kultivátorozást, a gépi kapálásokat 4-5 cm mélységig végezzük. A palántázott paradicsomban 3-4 alkalommal van szükség sorközművelő-kultivátoros mechanikai gyomirtásra és ezzel párhuzamosan 1-2 gazoló kapálásra (FARKAS, 1994).

A sorok gyomszabályozása nehezebben oldható meg. A sorok mulcsozásának szerepe, hogy elzárja a gyomnövények elől a fényt, illetve fizikailag gátolja azok növekedését. Ez a talajtakaró anyag lehet szerves vagy szervetlen, pl. műanyag fólia is. A műanyag fóliás talajtakarást ritkán lehet öntözetlen területen megvalósítani. Leggyakrabban csepegtető öntözéssel kombinálják, de az árasztásos technika is működik. A csepegtető öntözéssel ökológiai gazdálkodásban is engedélyezett tápanyagpótló szerek is kijuttathatók (DIVER et al., 1999).

### 3 ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1 A kísérlet helyszíne

A kutatást szabadföldi kísérletben a Budapesti Corvinus Egyetem, Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék kísérleti területén végeztem a Kísérleti Üzem és Tangazdaságban, Soroksáron 2000-2005 években, 6 éven keresztül.

Minden évben tizenegy kezelést hasonlítottam össze négy ismétlésben. Az így kialakított 44 parcella mérete egyenként  $2\text{ m} \times 5\text{ m} = 10\text{ m}^2$ , összesen  $440\text{ m}^2$  volt. Az egyes kezeléseket és ismétléseket  $0,5\text{ m}$  széles, gyommentesen tartott utak választották el egymástól.

A talajművelés minden évben a kerti magággy elkészítéséig történt.

#### 3.2 A kísérlet tesztnövénye

A kísérlet tesztnövénye a paradicsom (*L. esculentum*) Dual Early (1997) hibridje volt, mely a Seminis Inc. ipari paradicsom hibridje; a nagybogyójú, kifejezetten kettős hasznosítású, korai fajtacsoportba tartozik. Általában az első fürtök frisspiaci értékesítésre kerülnek, a hibrid folyamatos szedéssel biztosítja az állandó árualapot. A későbbi fürtök a feldolgozóipar számára biztosítanak szép színű, kellemes aromájú, jó ízű, megfelelő szárazanyag tartalmú alapanyagot. Átlagos bogyótömege  $110\text{-}130\text{ g}$ . Elsősorban kézi szedésre alkalmas hibrid. Intenzív technológia mellett nagy termésátlagokra képes (kb.  $60\text{ t/ha}$ ). Erős lombja miatt  $35\text{ }000\text{ t/ha}$ -nál jobban nem kell sűríteni és javasolt az egysoros ültetés is a hatékonyabb növényvédelem érdekében. Erősen ellenáll a paradicsom fuzáriumos hervadásának (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*) és a paradicsom verticilliumos hervadásának (*Verticillium albo-atrum*).

A paradicsom palántákat  $70 \times 60\text{ cm}$  sor és tőtávolságra ültettük. A palántázást kézzel végeztük.

A kiültetés időpontja minden évben május végén volt: 2000. május 29., 2001. május 29., 2002. május 25., 2003. május 28., 2004. május 27., 2005. május 26.

Az állomány semmilyen növényvédelmi kezelést nem kapott. A hat év során csak csapadékpótló öntözés volt.

##### 3.2.1 A Kísérleti Üzem környezeti jellemzői

###### 3.2.1.1 Talajviszonyok

A kísérleti terület közel vízszintes fekvésű. Körben erdősáv határolja.

A talaj mérsékelten mélyrétegű, enyhén humuszos, csernozjom jellegű homok. A talajképző kőzet meszes, dunai homok. A humuszos réteg vastagsága  $30\text{-}40\text{ cm}$ . A talaj gyorsan felmelegedő, jó vízáteresztő képességű, jó levegőzöttségű. Hátránya, hogy gyors lehűlésre és kiszáradásra hajlamos. Gyengén meszes, enyhén bázikus kémhatású.

A talajvizsgálati eredmények alapján a kísérleti terület talajának pH értéke 7,6, közel semleges. Az Arany-féle kötöttsége 30-35, melynek alapján a terület fizikai talajfélesége a homok és a homokos vályog határán van. A vízben oldható sók mennyisége <0,02 m/m %, tehát a sófelhalmozódás csak nyomokban figyelhető meg, amelyre a természetű növények még nem érzékenyek. A talaj CaCO<sub>3</sub> tartalma 15,45 m/m %, humusztartalma pedig átlagosan 2,44 m/m %. A humusztartalom alapján a talaj nitrogénellátottsága jó. NH<sub>4</sub>-N-tartalma 3,5 mg/kg, NO<sub>3</sub>-N tartalma pedig 20,23 mg/kg. A talaj foszfátszolgáltató képessége igen jó a 39,6 mg ammónium-laktátban oldható forszfortartalom alapján (mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g talaj), káliumszolgáltató képessége pedig gyenge a 13 mg ammónium-laktátban oldható káliumtartalom alapján (mg K<sub>2</sub>O/100 g talaj). Magnézium tartalma 209,7 mg/kg, kén tartalma 4,14 mg/kg, réz tartalma 2,04 mg/kg, vas tartalma 17,89 mg/kg, mangán tartalma 17,36 mg/kg, nátrium tartalma 80,22 mg/kg, és cink tartalma 3,6 mg/kg.

A talaj szerkezete:

0-30 cm: humuszos homok

31-60 cm: kevésbé humuszos homok

61-80 cm: átmeneti egyöntetű talajréteg

81-100 cm: durva kavicsos sárga homok

### 3.2.1.2 Időjárás

A vizsgálatot megelőző 50 év (1950-2000) és a hat kísérleti év (2000-2005) időjárásának adatait a [www.kutdiak.kee.hu](http://www.kutdiak.kee.hu) oldalról, az Országos Meteorológiai Intézet adataiból gyűjtöttem össze. A kísérlet hat évének vizsgált időszakaira vonatkozó adatait polinomiális görbe illesztésével hasonlítottam össze az elmúlt 50 év átlagával.

A 2000. évet az előző 50 éves átlaghoz képest extrém meleg és száraz időjárás jellemezte. Az adatokra trendvonalat illetve (másodfokú polinomiális regresszió) ez mind a vizsgált időszak átlag napi hőmérsékletadatainak (5. ábra, mellékletben), mind mért napi csapadékmennyiségének (6. ábra, mellékletben) tekintetében jól látható.

A 2001. év az előző 50 éves átlaghoz képest átlagos időjárásúnak nevezhető. Az adatokra trendvonalat illetve a hőmérséklet 1-2 °C –al magasabban, de követi az 50 éves átlagot (7. ábra, mellékletben), ugyanez mondható el a csapadékmennyiségről is, ahol a tenyészidőszak közepéig az 50 éves átlag és a 2001-es év trendvonala együtt futnak, majd a 2001-es év 1-2 mm-el magasabb átlagot mutat (8. ábra, mellékletben).

A 2002. év az előző 50 éves átlaghoz képest meleg és száraz időjárásúnak nevezhető. Az adatokra trendvonalat illetve a hőmérséklet 3-4 °C-kal folyamatosan meghaladja az 50 éves átlagot (9. ábra, mellékletben). A csapadékmennyiség trendvonala május közepéig együtt halad az 50 éves átlaggal, majd a 2002-es év 2-3 mm-el magasabb átlagot mutat (10. ábra), mellékletben.

A 2003. év az előző 50 éves átlaghoz képest extrém meleg és száraz időjárásúnak nevezhető. Az adatokra trendvonalat illetve a hőmérséklet május közepétől 4-5 °C –al folyamatosan meghaladja az 50 éves átlagot (11. ábra,

mellékletben).

A csapadékmennyiség trendvonala a vizsgált időszak során egyszer sem éri el az 50 éves átlagot, a 2003-as év végig 1-2 mm-el alacsonyabb átlagot mutat (12. ábra, mellékletben).

A 2004. évben a napi középhőmérsékleti adatokra illeszthető trendvonal a tenyészidőszak első felében együtt halad az 50 éves átlaggal, és a tenyészidőszak második felében is csak 1-2 °C-al haladja meg azt (13. ábra, mellékletben).

2004-ben a csapadékmennyiség az év elején 1-2 mm-el meghaladja az 50 éves átlagot, de az év közepétől már tökéletesen megegyezik azzal (14. ábra, mellékletben).

A 2005. év átlagos időjárásúnak nevezhető. A hőmérséklet alig tér el az 50 éves átlagtól, legfeljebb 0,5 °C-al magasabb (15. ábra, mellékletben). Ugyanez mondható el a csapadékmennyiségről is, ahol a tenyészidőszakban a 2005-ös év 1-2 mm-el magasabb átlagot mutat (16. ábra, mellékletben).

3. táblázat: A kísérleti időszak csapadék és hőmérsékletviszonyainak összehasonlítása az 50 éves átlaggal

ÉV	CSAPADÉK	HŐMÉRSÉKLET
2000	SZÁRAZABB	MELEGEBB
2001	ÁTLAGOS	MELEGEBB
2002	ÁTLAGOS	MELEGEBB
2003	SZÁRAZABB	MELEGEBB
2004	ÁTLAGOS	ÁTLAGOS
2005	ÁTLAGOS	ÁTLAGOS

### 3.3 A kísérlet kezelései

- Kezeletlen kontroll (1)
- Herbicides kontroll (2)
- Kapált kontroll (3)
- Szalmatakarás (4)
- Phylazonitos szalmatakarás (5)
- Fóliatakarás (fekete) (6)
- Papírtakarás (7)
- Fűkaszálék takarás (8)
- Pillangóskaszálék takarás (9)
- Komposzttakarás (10)
- Kaszált gyomokkal történő takarás (11)



### 3.4 A kísérlet elrendezése

gyomos	kaszált gyom	fólia	szalma
herbicides	papír	szalma + Ph	pillangós
kapált	szalma	fűkaszálék	kaszált gyom
szalma	komposzt	herbicides	gyomos
szalma + Ph	kapált	pillangós	papír
fólia	fűkaszálék	kapált	szalma + Ph
papír	gyomos	komposzt	fűkaszálék
fűkaszálék	pillangós	szalma	herbicides
pillangós	herbicides	kaszált gyom	fólia
komposzt	szalma + Ph	papír	kapált
kaszált gyom	fólia	gyomos	komposzt

17. ábra: A kísérlet elrendezési sémája 2000-ben

A kísérlet minden évben más területre került a paradicsom visszatérhetőségi idejének figyelembe vétele miatt. Emellett a parcellák minden évben más elrendezésben kerültek elhelyezésre, hogy a szomszédos parcella kezeléseinek esetleges hatása ne befolyásolja az eredmények értékelését, így kerültük el az ún. szisztematikus elrendezést. A kísérlet elrendezése tehát megfelel a véletlen blokk elrendezésnek.

### 3.5 A kezelések kivitelezése

A kezeletlen kontroll parcellák semmilyen kezelést nem kaptak a paradicsom kiültetésének időpontjától kezdve, így e kontroll gyomviszonyai a terület talajelőkészítést követő természetes gyomosodását, a gyomnövények egyéb beavatkozásoktól független fejlődését reprezentálták.

A vegyszeres gyomirtás a herbiciddel kezelt parcellákon a palánták kiültetése előtt történt S-metolaklór hatóanyagú Dual Gold 960 EC-vel, 1,4 l/ha dózisban. A gyomirtószereket a Syngenta Kft. bocsátotta rendelkezésünkre. Ez a szer kiváló hatékonyságú a magról kelő egyszikű gyomnövényekre és közepes hatással bír a magról kelő kétszikű gyomnövényekre, pl. a disznóparéj félékre. Munkaegészségügyi várakozási ideje 0 nap, gyenge méreg. Halakra közepesen, méhekre mérsékelten veszélyes. Élelmezés-egészségügyi várakozási ideje nincs.

A kézi kapálást rendszeresen, minden hónapban, a gyomfelvételezéseket követően elvégeztük. Ez a kezelés a kisebb, kézi munkaerőt alkalmazó gazdaságok mechanikai gyomirtási technológiáját modellezte.



A szalmatakarást, mint a természetes anyagokkal történő takarás leggyakrabban használt anyagát vizsgáltuk. A takaróanyag az Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék kísérleti területén termesztett gabona szalma volt, amit a palántázást követően azonnal terítettünk el 10 cm-es vastagságban.

A Phylazonitos szalmatakarás esetében a szalma leterítése előtt ökológiai gazdálkodásban engedélyezett Phylazonit M nevű baktériumtrágyát juttatunk ki a talajra 10 l/ha dózisban, majd kapával bedolgoztuk azt. A Phylazonit összetétele: nitrogénkötő baktériumok (*Azotobacter chroococcum*), 100 kg nitrogén hatóanyagot köt meg a levegőből; foszfor mobilizáló baktériumok (*Bacillus megaterium*), 30-40 kg foszfor hatóanyagot tárnak fel, és tesznek felvehetővé; cellulózbontó baktériumok, melyek 4-8 hét alatt lebontják a szármaradványokat, tehát elősegítik a mineralizációt (újrafeltáródást); B vitaminok, növényi hormonok. Összcsíraszám (élő baktériumok száma): min.  $5 \times 10^9$  db/cm<sup>3</sup>. A Phylazonittal talajba juttatott baktériumok felgyorsítják a tarlómaradványok bontását, azok tápanyagait rövid időn belül felvehetővé teszik a termesztett növényeink számára. A szalmatakarás kiegészítését Phylazonit M baktérium trágyával a tenyészidőszak alatt bomló tág C:N arányú szalma esetleges tápanyaghiányt okozó hatásának ellensúlyozására alkalmaztuk. A kétféle szalmatakarás használata lehetőséget nyújt arra, hogy következtetéseket vonjunk le a bomlás során történő folyamatokra is, valamint, hogy adatokat kapjunk arra, hogy okozhat-e termésdepressziót a szalma takaróanyagként való használata a paradicsomtermesztésben.



A fekete fólia talajtakarásra való használata a kertészettel foglalkozó gazdaságokban sokféle elterjedt megoldás komplex hatása és gépesíthető leteríthetősége miatt. A PE anyagok használata az ökológiai gazdálkodásban megengedett. A feketefólia-takarás polietilén (PE) 0,04 mm vastag fóliával történt. Palántázás előtt terítettük a talajra a fóliát, 0,25 méteres ráhagyással kiszabott széleit árkot kapálva és oda betemetve rögzítettük. Palántázáskor kis négyzeteket vágunk a fóliába, melyeken keresztül a palánták talajba helyezése megtörténhetett. Emellett a fóliát a csapadék átérésztése céljából több helyen kilyukasztottuk.



A papír takaróanyagként a fólia alternatívája lehet. Leterítése szintén gépesíthető, de felszedni nem kell, mert a tenyészidőszak végén a talajba bedolgozható, ott lebomlik. A papírtakaráshoz a Dunapack Zrt. által gyártott, KRAFT R (70 g/m<sup>2</sup>) nevű újrahasznosított barna csomagolópapírt használtuk. A palántázás előtt kiterített papírt a széleknél rögzítettük. Ez a papírtípus elég tartós ahhoz, hogy egy tenyészidőszakot sérülésmentesen kiszolgáljon, viszont a csapadék jelentős részét átengedi. A papírtakarást több helyen kellett rögzíteni, mint a fekete fóliát, mert a szél könnyen felszakította. Ezért az előkísérletek során talajkupacokat dobtunk a papírra, de az ezekben található gyommagvak kikelésük után a gyomfelvételezések során



rontották a papírtakarás valós gyomelnyomó hatását, nehezítették a felmérést, így a későbbiekben fém tűződróttal, fahasábokkal rögzítettük a papírcsíkokat.

A fűkaszálék, mint alternatív takaróanyag nemcsak a kiskertek gyepfelületéből származhat, és a kisgazdaságok, hobbikertek számára jelenthet alternatívát a szalma helyett, hanem nagyobb gazdaságokban is rendelkezésre állhat az utak, árokpartok kaszálása után. A fűkaszálék takarásnál a helyben, a gyepkeverékes kísérletben keletkező fűkaszálékot 5-10 cm vastagságban terítettük a talajra palántázás után.

A pillangós növények kaszáléka elsősorban a nagyobb gazdaságokban jelenthet alternatívát, de az állattenyésztéssel is, foglalkozó komplex kisgazdaságokban is lehetséges használata. A pillangóskaszálék takaráshoz aprítatlan lucernakaszálékot használtunk, szintén 5-10 cm vastag rétegben terítettük a talajra palántázás után.

A komposztot sokan javasolják takaróanyagként kiemelve, ennek a talaj tápanyag gazdálkodásában és biológiai életének javításában játszott pozitív szerepét. A komposzttakaráshoz a gazdaságban keletkezett komposztot használtuk fel. 4-5 cm-es vastagságban a palántázás után szórtuk ki a talajra.

A kaszált gyomokkal végzett takarást a sorközben képződött gyomok mulcsra vágásával végeztük el, a kapálással egy



időben, a gyomfelvételezéseket követően, havonta. Ez a módszer a fű, vagy a pillangós kaszálék egyszerűbb alternatívája lehet, ha elegendő mennyiségben áll rendelkezésre gyom a sorközökben a kellő vastagságú mulcs kialakításához.

### 3.6 Mintavételek

A mintavételezést minden évben azonos módon hajtottam végre. A kísérlet helyszínén történt az adatok felvételezése, mérése, feljegyzése, majd a statisztikai elemzések és értékelésük következett táblázatkezelő és statisztikai elemző szoftverek segítségével.

A mintavételezések az alábbiak szerint történtek:

- gyomborítottság felmérése minden évben, a tenyészidőszak minden hónapjában, június, július és augusztus hónapban, minden parcellán
- a paradicsom területborításának felmérése minden évben, a tenyészidőszak minden hónapjában, a gyomfelvételezéssel egy időben, minden parcellán
- az egészséges és beteg, fertőzött termés tömegének mérése minden parcellán, egy évben többször, az érésintenzitásának megfelelően, szedésenként



### 3.6.1 A gyomfelvételezés során alkalmazott módszer

A gyomfelvételezés a mintaterületen megtalálható gyomfajok kódnevének feljegyzése után a növénycönológiai felvételezési módszerek (REISINGER, 1977) közül a BALÁZS-UJVÁROSI módszerrel (REISINGER, 2000), egy-egy parcellán az egyes gyomfajok területborítási százalékának megbecslésével történt évenként 3 alkalommal. A felméréshez ismétlésenként 1 m<sup>2</sup>-es felvételi négyzeteket jelöltünk ki véletlenszerűen, minden kezelés minden ismétlésében.

### 3.6.2 A terméseredmény mérésének módszere

A paradicsom termésének tömegmérése friss állapotban, a szedéseket követően azonnal a helyszínen történt. Az egészséges és fertőzött, beteg termést különválogattam. Az egyes parcellák teljes termését megmértem. Összegük adta a paradicsom össztermésének tömegét. A mérést Scaltec SBA52 típusú 0,01 g pontossággal 2200 g-ig mérő digitális mérleggel mértük, a mérési határnak megfelelően több részmintára bontva; a mérési eredményeket feljegyeztük.

## 3.7 A vizsgált paraméterek

A gyomosságot összes gyomborítás és életformák, valamint fontosabb fajok szerint is elemzem, a hat év átlagában, éves bontásban. A paradicsom borítási százalékát az összes gyomborításnak megfelelő módszerrel elemeztem.

A termésmagyságra gyakorolt hatás, valamint a gyomszabályozás hatékonysága alapján a különböző talajtakarási módszereket rangsorszámok bevezetésével komplex módon is értékelem. Az egyes jellemzők elemzésekor a kapott eredmények, a hatékonyság szerint sorrendbe állított kezelések rangsorszámot kapnak. A komplex elemzéskor a különböző szempontok szerint kapott rangsorszámok összesítésével kapott sorrend alapján kiválasztható a komplex célnak legjobban megfelelő kezelés. Az összesített rangszám kialakításában a paradicsom terméstömege, betegségmentes terméstömege és termésaránya valamint a gyomborítási százalékot, mint mutatókat vettem figyelembe.

## 3.8 Az adatok statisztikai elemzése

A begyűjtött adatok elemzésére SPSS 17.0 for Windows Copyright: SPSS Inc., és A ROPSTAT statisztikai elemző szoftvereket használtam.

A gyomborítási százalékok becslött, azaz ordinális változónak számítanak (BARÁTH et al. 1996), tehát a hagyományos varianciaanalízis módszerével elvégzett összehasonlítások nem adnak kellően pontos képet. Az ordinális változók értékei szakmai szempontok alapján nagyság szerint azonban összehasonlíthatók. Az egy időpontban felmért gyom- és paradicsomborítási százalékok értékeléséhez ezért kétféle elemzési módszert használtam.

A hagyományos elemzési módszernek megfelelően elvégeztem a varianciaanalízist, majd a kezeléseket, illetve évjáráthatás vizsgálatok az éveket, páronkénti összehasonlítással elemeztem. A ferdeség és csúcosság illetve a Levene-próba szignifikanciájának esetén a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítást, ennek hiányában a Tukey-Kramer-féle elemzést végeztem el.

A borítási százalék adatokat, ordinális változóként kezelve, független minták egyszempontos összehasonlításával és a páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelésével is elvégeztem, amelyen belül a program rangátlagokat számol, tehát sorrendbe teszi (rangsorolja) a gyomborítási értékeket és ez alapján dönti el, hogy a kezelések gyomborítása homogén vagy egymástól eltérő. A konkrét adatok helyett ilyenkor ezen függvény-transzformáció segítségével generált sorszámokat hasonlítja össze, azok sztochasztikus egyöntetűségét (a viselkedésük egyformaságát) vizsgálja.

Ahol szignifikáns főhatást találtam, ott az egyes kezelések páronkénti összehasonlítását végeztem el. Ha két kezelés vagy kezeléscsoport rangátlagait kellett összehasonlítani, akkor a szóráshomogenitást nem igénylő robusztus közelítő eljárással, a Brunner-Munzel-próbával hasonlítja össze azokat a ROPSTAT program, a páronkénti egyenlőtlenséget pedig a Bonferroni-módszerrel (VARGHA, 2000).

A Brunner-Munzel-próba során a mintavételek, ismétlések alapján kapott rangértékek transzformációjával, az összes kezelés átlagához viszonyított értéket kapunk. Ez az érték negatív, ha az adott kezelés hatása a többi kezelés átlaghatásánál gyengébb, és pozitív, ha eredményesebb volt a hatás, mint az átlagos. A transzformáció során kapott számérték az átlagtól való eltéréssel arányos, tehát a nulla körüli értékek az átlagos hatásnak megfelelő eredményt mutatnak, a nullától nagyobb mértékben eltérő eredmények pedig az átlagot jóval meghaladó, vagy alulmúló hatást a relációnak megfelelően (VARGHA, 2000).

A paradicsom terméstömegének, a betegségmentes terméstömegének, fertőzött terméstömegének, betegségmentes termésarányának és fertőzött termésarányának vizsgálatára - mivel ezek mért adatok - a páros összehasonlítási módszerek közül, különböző szórások esetén a Games-Howell-féle, vagy azonos szórások esetén a Tukey-Kramer-féle elemzést végeztem el. A rangátlagokon alapuló elemzést a terméstömegeknél, mivel ezek nem ordinális változók, nem volt indokolt használni.

A borítási százalékok kétféle elemzése kimutathatja a különféle elemzési módszerek közti különbséget, és rámutathat a gyakorlat számára pontosabb eredményt szolgáltató eljárás használatának fontosságára.

## 4 EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás, a Tukey-Kramer-féle elemzés és a Bonferroni-módszer adatai alapján készített szignifikancia táblázatokat a függelékben közlöm, az eredmények közlésekor és értékelésekor csak utalok rájuk. Az ábrákon az egymástól szignifikánsan különböző eredményeket csak akkor jelöltem, ha lehetséges volt, és ez nem rontotta az ábra áttekinthetőségét. A gyom- és paracicsomborítási százalékos értékelésekor, mivel ezek ordinális változók voltak, csak a rangátlagokon alapuló elemzés eredményeit ismertetem, de utalok a nominális változóként kezelt adatok elemzése során kapott eredményekre ott, ahol ennek jelentősége van. A terméseredményeket - ezen adatok természete miatt - csak nominális változóként elemeztem, ezért ott csak ennek tapasztalatait mutatom be.

A gyom- és paracicsomborítási százalékok havonkénti felvételezési időpontjai szerint kapott adatok rendre azonos hatást mutattak az egyes kezelések egymáshoz viszonyított eredményei tekintetében, mint az éves átlagok. Ezért a gyomfelvételezések eredményeit havi bontásban nem ismertetem.

### 4.1 Gyomborítási adatok

A kezeletlen kontrollban (1) előforduló gyomnövények jól reprezentálják a teljes kísérlet gyomflóráját.

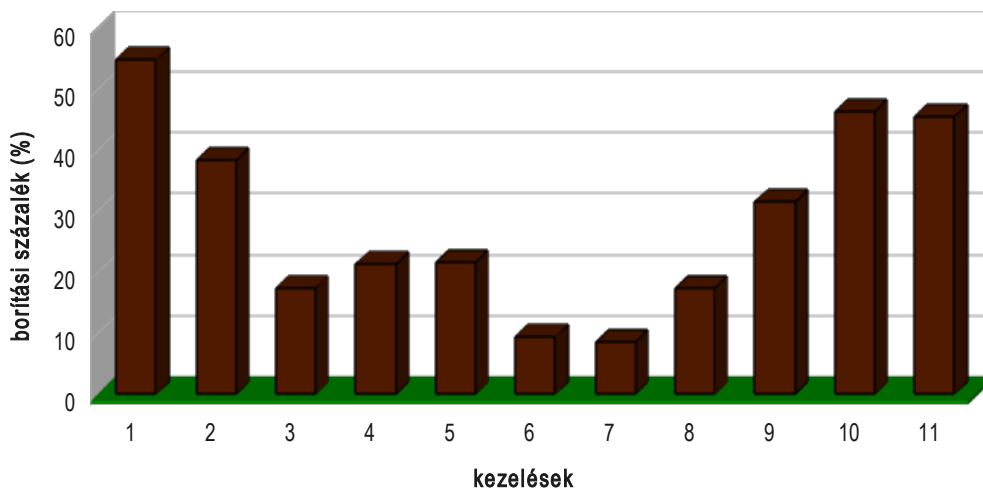
4. táblázat: A kezeletlen kontroll (1) gyomfajai, életformájuk a borítási százalék szerinti sorrendben (2000-2005)

sorszám	gyomfaj	életforma	borítási%
1	<i>Amaranthus retroflexus</i>	T <sub>4</sub>	13,1
2	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	T <sub>4</sub>	10,8
3	<i>Echinochloa crus-galli</i>	T <sub>4</sub>	10,26
4	<i>Portulaca oleracea</i>	T <sub>4</sub>	6,61
5	<i>Chenopodium album</i>	T <sub>4</sub>	3,9
6	<i>Amaranthus blitoides</i>	T <sub>4</sub>	3
7	<i>Setaria glauca</i>	T <sub>4</sub>	1,96
8	<i>Cynodon dactylon</i>	G <sub>1</sub>	0,97
9	<i>Elymus repens</i>	G <sub>1</sub>	0,53
10	<i>Cirsium arvense</i>	G <sub>3</sub>	0,31
11	<i>Hibiscus trionum</i>	T <sub>4</sub>	0,3
12	<i>Convolvulus arvensis</i>	G <sub>3</sub>	0,25
13	<i>Setaria viridis</i>	T <sub>4</sub>	0,22
14	<i>Galium aparine</i>	T <sub>2</sub>	0,14
15	<i>Byldeurkia convolvulus</i>	T <sub>4</sub>	0,02
16	<i>Euphorbia cyperissias</i>	G <sub>3</sub>	0,01
17	<i>Chenopodium hybridum</i>	T <sub>4</sub>	+
18	<i>Datura stramonium</i>	T <sub>4</sub>	+

A kezeletlen kontrollban (1) domináns fajok a többi kezelésben is magas borítást értek el.

#### 4.1.1 Az átlagos gyomborítás

Az 18. ábrán látható, hogy a két legjobb kezelés esetében a gyomborítási százalék nem érte el a 10%-ot sem, a legrosszabb kezelések esetében ugyanez a mutató csaknem 50%, illetve a kezeletlen kontroll esetében több, mint 50% volt, azaz a papírtakarás (7) és fóliatakarás (6) a gyomosságot egy ötödére volt képes csökkenteni.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

18. ábra: Összesített átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében (2000-2005)

A kísérlet valamennyi kezelésének rangátlagokon alapuló összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a legmagasabb rangátlag értéket (616,02) a kezeletlen kontroll (1), a legalacsonyabb értéket pedig a papírtakarás (7) kezelés kapta (5. táblázat).

5. táblázat: A gyomborítási trend adatai a rangátlag, a sztochasztikus dominancia és a Brunner-Munzel-próba értékei alapján, 2000-2005-ben

Kezelés	Rangátlag	Sztochasztikus dominancia	BM-próba
1	616,02	0,78	13,1
2	498,73	0,63	4,54
3	306,92	0,39	-4,32
4	349,91	0,44	-2,08
5	340,19	0,43	-2,4
6	199,15	0,25	-10,79
7	190,76	0,24	-12,23
8	300,19	0,38	-4,41
9	433,74	0,55	1,52
10	563,52	0,71	8,73
11	562,37	0,71	8,85

Ezt támasztja alá a sztochasztikus dominancia értéke is, ahol ugyanez figyelhető meg. Ezt az értéket vizsgálva azonban az is könnyen megállapítható, hogy az összes kezelés teljes átlagához képest a kezeletlen kontrollon (1) kívül a herbicides kezelés (2), a pillangóskaszálék takarás (9), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal történő takarás (11) is rendre magasabb gyomborítási értékeket mutatott, azaz a sztochasztikus dominancia érték meghaladta a 0,5-t. Ezt a trendet támasztja alá a Brunner-Munzel-próba is. Itt az említett kezelések esetében rendre pozitív értékek adódtak.

A kísérlet hat évének átlagos gyomborítási százaléka igazolta a Bonferroni-módszer alapján, hogy a kezeletlen kontroll (1) a gyomosság tekintetében a legrosszabb megoldás. A paradicsom nem fedi eléggé a talajt ahhoz, hogy ez kellő hatású legyen a gyomok elterjedése ellen.

Igazolást nyert az is, hogy a komposzt takarás (10) a benne levő tápanyagok révén nem csak a paradicsom termésére gyakorolhat pozitív hatást, hanem a gyomnövények fejlődését is elősegítheti. Ezért a komposzt hiába fokozta a paradicsom növekedését, ezzel nem tudott olyan jelentős borításnövekedést elérni, ami a gyomnövények visszaszorításában hatékony lett volna. További problémát jelenthet, ha a felhasznált komposzt sok gyommagot is tartalmazhat, ami a terület saját gyomosságát növeli. Ezeknek a hatásoknak eredményeként a komposzt takarás (10) a második legmagasabb gyomborítást mutatta.

Hasonlóan gyenge hatása volt a kaszált gyomokkal való takarásnak (11). Ez a kezelés azon alapult, hogy a sorközben növő gyomokat mulcsravigva ott hagyjuk a területen, így a vágással és a takarással, mint kettős hatással szorítjuk vissza a gyomborítást. A sorközben a kaszálás a helyhiány miatt nehezen kivitelezhető, a kaszálás időpontjának megválasztásával nem lehetett minden gyomfaj virágzási idejére tekintettel lenni, és pontosan meghatározni az optimális vágási időpontot. A levágott gyommennyiség nem volt olyan jelentős hogy a szükséges vastagságú takarást biztosítsa, ezért a kelő, vagy az évelő gyomok könnyen áttörtek rajta.

Ezek között a kezelések között szignifikáns eltérés nem volt, ezért a köztük meglévő eltérések csak tendenciaként vehetők figyelembe.

A herbicides kontroll (2) hatásában jobbnak bizonyult szignifikánsan is a kezeletlen kontrollnál (1). A felhasznált gyomirtószer, a Dual Gold 960 EC, kiemelkedő szelektivitású preemergens egyszikűirtó. Jelentős a hatása a magról kelő kétszikű gyomokra is, de a teljes hatás érdekében magról kelő kétszikű gyomnövények, valamint évelő egy- és kétszikű gyomfajok ellen kombinációban kell alkalmazni. A vizsgálati területen ezek közül, a T<sub>4</sub>-es életformatípusba tartozó magról kelő gyomnövények fordultak elő a legnagyobb arányban. A kezeletlen kontrollnál (1) jobb hatás volt várható, mert a Dual Goldra közepesen érzékeny gyomfajok között szerepelnek a területen előforduló *Ambrosia artemisiifolia*, *Chenopodium* és *Amaranthus* fajok.

A borítási százalékot tekintve a herbicides kontroll (2) hatása nem volt szignifikánsan jobb, mint a komposzt takarás (10) és kaszált gyomokkal való takarás (11) ezért úgy tekinthetjük, hogy ha ezek a lehetőségeink vannak, akkor bármelyik megoldás választható e három kezelés közül gyomvisszaszorításra az egyéb tényezők figyelembevételével. A herbicides kezelés hatásának elbírálására célzott vizsgálattal lehetne csak pontosabb választ adni a komposzt takarással (10) és a kaszált gyomokkal való takarással (11) szemben.

A pillangóskaszálék takarás (9) szignifikánsan jobb gyomelnyomó volt a kezeletlen kontrollnál (1), komposzt takarásnál (10) és a kaszált gyomokkal való takarásnál (11), de a legjobb hatású kezeléseknél statisztikailag is gyengébb hatású volt. A pillangóskaszálék, a lucernaszéna, vastag száakkal és apróbb, könnyen lepergő levelekkel jellemezhető. E

sajátossága miatt a területborítása nem volt tökéletes, hiszen a lepergett levelek miatt a merevebb szárok között a kelő gyomnövények könnyen a felszínre juthattak. A takarás stabilabb volt, mint a kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében, ezért annál feltétlenül jobb hatásúnak kell tekinteni.

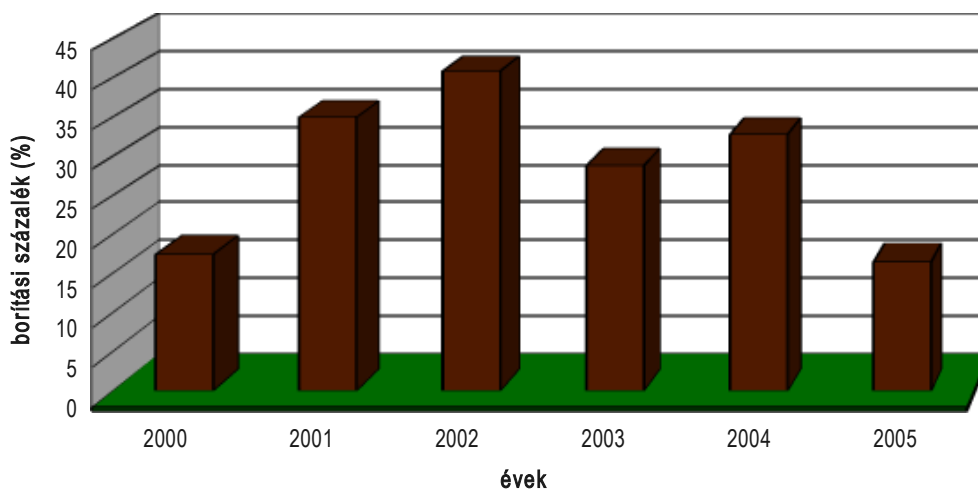
A két szalmás takarás között a hat év átlagában nem volt szignifikáns különbség. Ez a hagyományos mulcsozási módszer a jó teríthetőség és a szerkezeti stabilitás miatt szignifikánsan is jobb hatást mutatott, mint a három leggyengébb kezelés és a herbicides kontroll (2). A takarás felülete azonban nem hagyható el a szalmatakarás esetében sem, mert a tömörödés következtében túlságosan vékonyá válhat a kijuttatott réteg, amin a gyomnövények a tenyészidőszak második felében már átjuthatnak. Ezzel magyarázható, hogy a teljes takarást adó fóliatakarás (6) és papírtakarás (7) szignifikánsan jobbnak bizonyult a szalmás takarásoknál több év átlagában.

A kapált kontroll (3) és a fűkaszálék takarás (8) szignifikánsan nem különbözött a szalmás takarásoktól, de a statisztikai vizsgálat során mindkettő a pillangóskaszálék takarásnál (9) jobb hatást igazolt. Azaz a hagyományos mechanikus sorközkezelés olyan esetekben, amikor a magról kelő kétszikűek borítják a területet nagy százalékban, hatékonyabb lehet a kevésbé stabil fedést mutató takarási módszereknél, és szignifikánsan csak a teljes borítást eredményező fóliatakarással (6) és papírtakarással (7) szemben maradt el a gyomelnyomó hatás tekintetében. Ugyanez mondható el a fűkaszálék takarásról (8) is, ahol nem jelentkezik a pillangós szalmánál említett vastag szár és pergő levél struktúrából eredő probléma, így stabil, a tömörödése során jobban záró felületet alakít ki.

A két leghatásosabb gyomelnyomó kezelés a fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) volt a hat év átlagában. Közöttük szignifikáns eltérés nem volt kimutatható, egymáson kívül, minden más kezelésnél jobb gyomelnyomóhatást mutattak. Az irodalomban fellelhető talajtakarási kísérletekben a papírtakarás szignifikánsan jobb hatást tudott igazolni, mint a fóliatakarás (RUNHAM és TOWN, 1995). A fóliatakarás esetében a levegőzés és a víz talajra jutását elősegítő lyukak sok esetben a gyomnövények megjelenését is lehetővé tették. A papírtakarás esetében a víz átszivárgást segítő nyílásokra nincs szükség, ezért ott csak akkor jelentkezik ilyen probléma, ha állatok, vagy a területen dolgozók a felületre lépve azt átszakítják, vagy a palánták számára kialakított rések túl nagyok.

#### 4.1.2 Gyomborítási százalék évenkénti bontásban

Az átlagos gyomborítás a kezelésektől függetlenül a kísérlet éveinek hatását mutatja. A 19. ábrán látható, hogy a legalacsonyabb átlagos borítási százalék 2005-ben (16,4%), illetve 17,42%-os borítással az első évben, 2000-ben volt. A legnagyobb gyomborítottságot 2002-ben lehet megfigyelni, ekkor 40,83%-os volt a borítási százalék.



19. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelésektől függetlenül a vizsgálati területen az évek függvényében

A páronkénti összehasonlítás (6. táblázat) igazolta, hogy a vizsgálat első és utolsó éve között nincs eltérés a gyomborítási százalék tekintetében, homogén csoportnak tekinthetők, a többi 4 évnél szignifikánsan kisebb volt a gyomborítási százalékuk.

Hasonlóan homogén csoportként viselkedett a 2001 és 2004-es év. Mindkét évben a borítási százalék magasabb volt a 2000 és 2005-ös évnél.

A 2002-es év, mint kiemelkedően magas gyomborítású év, szignifikánsan magasabb borítási százalékot mutatott a 2000-es, 2003-as és a 2005-ös évek borítási százalékánál is.

A 2003-as év átmeneti jellegű volt. Szignifikánsan magasabb volt a gyomborítás, mint 2000-ben és 2005-ben, de alacsonyabb mint, a legmagasabb gyomborítást mutató 2002-es évben.

6. táblázat: Az évenkénti gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása

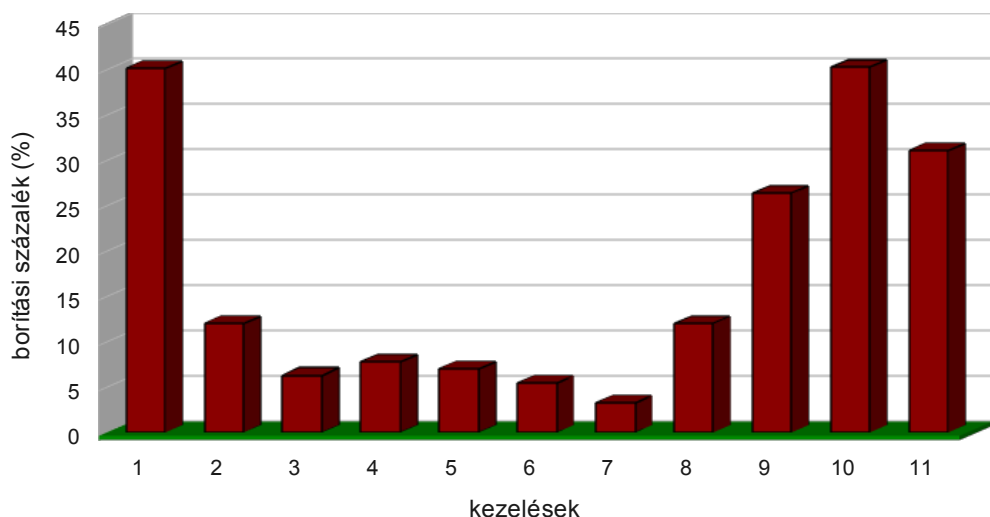
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000		1	1	1	1	
2001	-1					-1
2002	-1			-1		-1
2003	-1		1			-1
2004	-1					-1
2005		1	1	1	1	

-1 kisebb    
 1 nagyobb    
   nincs eltérés

A gyomborítási százalékot a kezelések függvényében évente vizsgálva megállapítottam, hogy a gyomborítás a

kezelések egymáshoz való hatékonysága tekintetében, a 2001 és 2002-es év kivételével, az átlaghoz hasonlóan alakult. A legnagyobb eltérés az említett két évben a szalmás takarások hatékonyságának romlása volt.

A 20. ábrán látható, hogy 2000-ben a legjobb hatású kezelések (3-8) jellemzően közel hasonlóan 5% gyomborítást mutattak, kivéve a fűkaszálékkal takart (8) kezeléseket, ahol ez az érték a 10%-ot is meghaladta.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóskaszálék takarás  | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

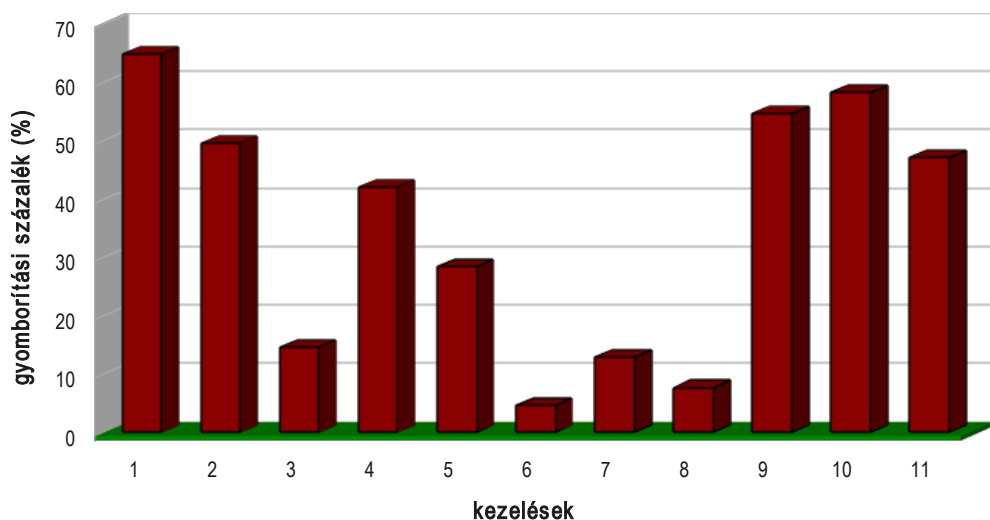
20. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2000-ben

A 2000-es, alacsony gyomborítású év során a sztochasztikus dominancián alapuló elemzés (20. táblázat) különbséget mutatott a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6) és papírtakarás (7) valamint a pillangóskaszálék takarás (9) között. Ezt a csaknem 4,5-szeres borítási különbséget a Games-Howel elemzés nem tekintette elég biztos eltérésnek (21. táblázat).

A 2001-es évben az átlaghoz képest rosszabb gyomszabályozó hatás volt megfigyelhető (21. ábra) a kezeletlen kontroll (1), a herbicid takarékos (2), a szalmatakarás (4), a pillangóskaszálék takarás (9), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal történő takarás (11) esetében. Ebben az évben is a kezeletlen kontroll (1) bizonyult a legrosszabb borítási értéket mutató kezelésnek, a legjobb kezelés viszont a fóliatakarás (6) volt.

2001-ben a szalmatakarásban a *Chenopodium album* kiemelkedően magas borítási százalékot ért el (20,41%). Ez az átlagos csapadékú, de az átlagosnál melegebb év kedvezett a *Chenopodium album* és az *Amaranthus blitoides* növekedésének a többi kezelésben is. Az többi évben jelentős *Amaranthus retroflexus* esetében viszont nem volt jelentős borítási százalék növekedés megfigyelhető.

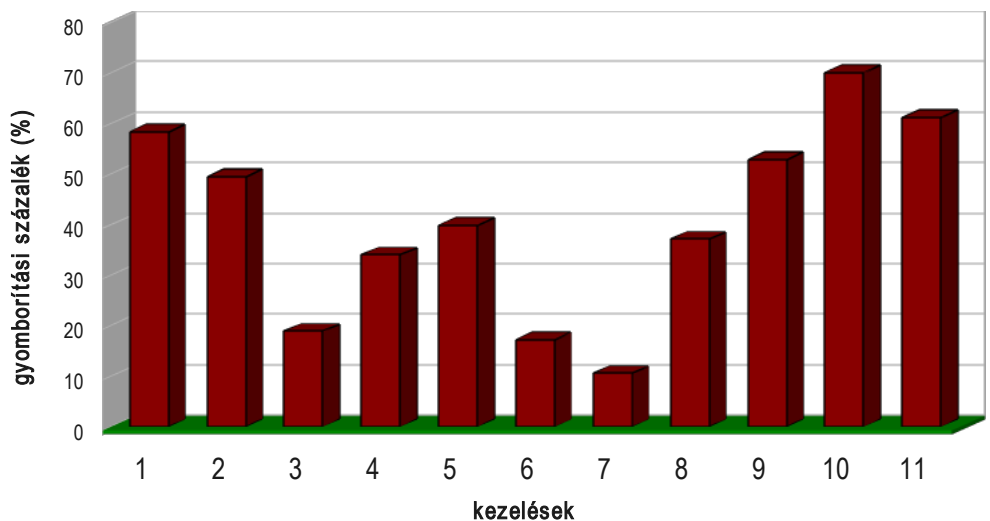




- |                              |                       |                                 |                      |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll               | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                  | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takar |                      |

21. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2001-ben

A 22. ábrán jól látható, hogy a 2002-es évben az átlaghoz képest gyengébb gyomszabályozó hatás volt megfigyelhető a kezeletlen kontroll (1), a herbicides kezelés (2), a pillangóskaszalék takarás (9), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal történő takarás (11) esetében. A korábbi évek adataihoz és az átlagos borítási értékekhez képest változott a legrosszabb hatást mutató kezelések sorrendje. A 2002-es évben a legmagasabb gyomborítás a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal történő takarás (11) esetében volt megfigyelhető, a kezeletlen kontroll (1) csak harmadik volt ebben a sorrendben.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

22. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2002-ben

A legnagyobb összes átlagos gyomborítást mutató 2002-es évben szignifikáns különbséget csak a legjobb és

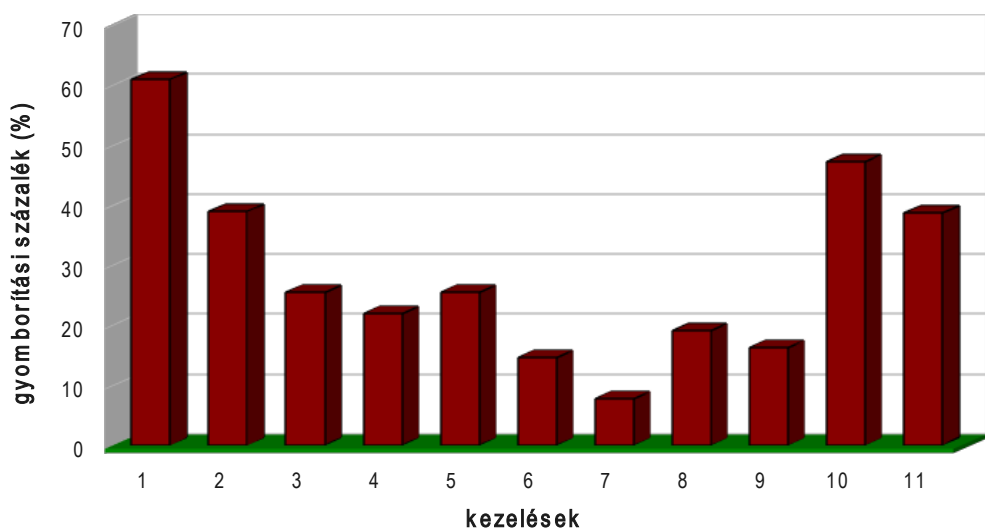
leggyengébb hatású kezelések között lehetett megállapítani. Ez a tapasztalat arra utal, hogy ilyen esetekben csak legbiztonságosabb eljárások lehetnek eredményesek. A vizsgálat kezelései közül tehát csak a fólitakarás (6) és papírtakarás (7) kezelésekre számíthatunk biztonságosan.

A 2002-es évben a 2001-hez hasonló időjárás mellett az *Echinochloa crus-galli* borítása az átlagnál magasabb a volt szalmás takarásokban.

Az átlagos csapadékú, de az átlagnál melegebb években a szalmatakarás hatása gyengébb, mint a minden tekintetben átlagos időjárásúnak tekinthető években, vagy ha a szokásosnál melegebb és szárazabb is volt az időjárás. Ezért 2001-ben és 2002-ben a szokásostól eltérően a szalmás kezelések hatása gyenge volt. Ilyen években a meleg és a csapadék a T<sub>4</sub>-es gyomok fejlődését elősegíti, de a szalmatakarás frissítés nélkül jobban tömörödik az átnedvesedés és erős kiszáradás hatására. Így az vékonyodik, megnyílik a gyomok előretörése előtt. Azokban az években, amikor a termesztés első heteiben nagy borítás lép fel, a szalmás takarások, hasonlóan a pillangóskaszálék takaráshoz (9) vagy a kaszált gyomokkal való takaráshoz (11) nem képesek a gyomok hatékony visszaszorítására pótlólagos mulcsanyag kijuttatás nélkül. Ezt támasztotta alá, hogy szignifikánsan gyengébb gyomelnyomók voltak, mint a legjobb kezelések.

A hatás azonban csak 2001-ben volt szignifikáns a szalmatakarásban (4), 2002-ben ez már nem volt igazolható az adatok nagy szórása miatt (24. táblázat). A szalmatakarások hatásának változékonysága arra is felhívja a figyelmet, hogy a takaróanyagok minősége is jelentős hatást gyakorolhat azok értékére. Elsősorban a szalma gyomszennyezettsége lehet további veszélyeztető tényező, ami ronthatja a hatást, különösen a gyomnövények számára kedvező időjárási környezetben.

2003-ban a jó eredményeket mutató kezelések esetében megállapítható (23. ábra), hogy a gyomborítási százalék a papírtakarás (7) kivételével meghaladta a 10 százalékot, sőt a szalmás takarások (4, 5) és a kapált kontroll (3) esetében a 20 százalékot is. Ezek a gyengébbnek látszó értékek azonban így is harmadára, illetve hatodára voltak képesek csökkenteni a gyomborítási százalékot a kezeletlen kontrollhoz (1) képest.



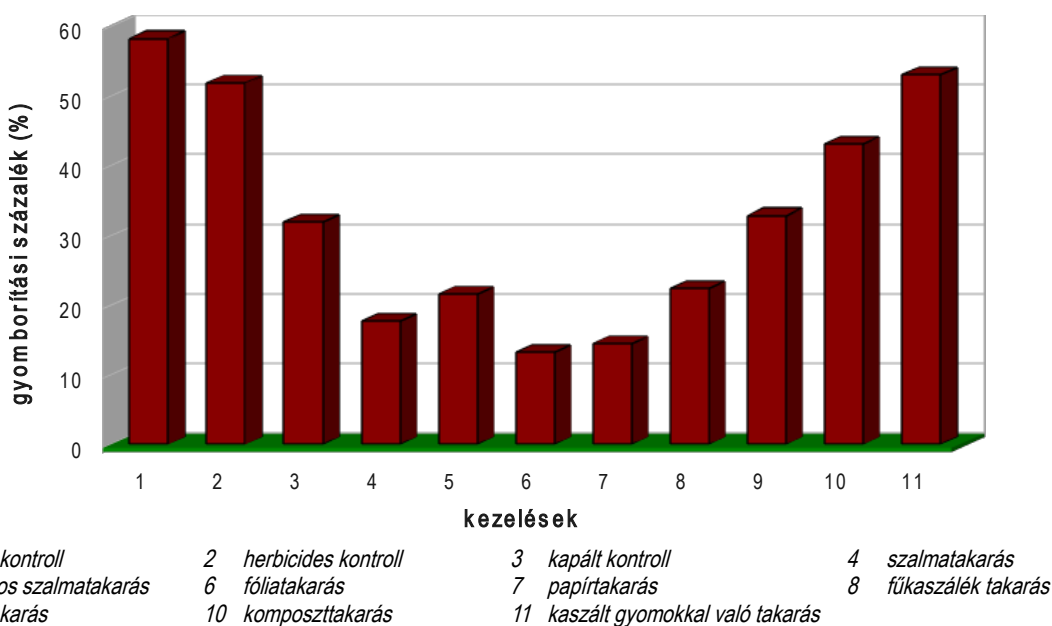
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fólitakarás         | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

23. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2003-ban

A szignifikancia Bonferroni-módszerrel való értékelése során (26. táblázat) a papírtakarás (7) kiemelkedő gyomelnyomó hatása statisztikailag is igazolható, de a fólíatakarás (6), pillangóskaszálék takarás (9) és a kaszált gyomokkal takart (11) kezelésekkel szemben nem tudtam szignifikánsan jobb hatását kimutatni. Minden más kezeléshez képest igazolhatóan hatékonyabbnak bizonyult, azaz még az átlagosnál jobb eredményt mutató szalmatakarásnál (4) és fűkaszálék takarásnál (8) is jobb gyomelnyomóhatása volt 2003-ban.

A kapált kontroll (3) kezelés ugyan az átlagtól gyengébb gyomelnyomó hatást mutatott, de ennek ellenére hatása szignifikánsan jobb volt, mint a kezeletlen kontroll (1) és a komposztos takarás (10) kezeléseké. Ugyanez az eltérés figyelhető meg a szalmatakarás (4), fólíatakarás (6) és pillangóskaszálék takarás (9) esetében is, bár ezek a kezelések az átlagosnál jobb gyomelnyomó hatást mutattak. A fűkaszálék takarás (8) hatásának vizsgálata során a kezelés az előbbiekhöz hasonlóan viselkedett, de a legjobbnak bizonyult papírtakaráshoz (7) képest szignifikánsan kevésbé hatásosnak mutatkozott.

A 24. ábra adatai alapján megállapítható, hogy a 2004. évben is a kezeletlen kontroll (1), a herbicides kezelés (2), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) eredményezte leggyengébb gyomelnyomó hatást. Itt, mind a négy esetben a borítási százalék meghaladta a 40%-ot, sőt a kezeletlen kontroll (1) esetében csaknem elérte a 60%-ot is (58,24%.)

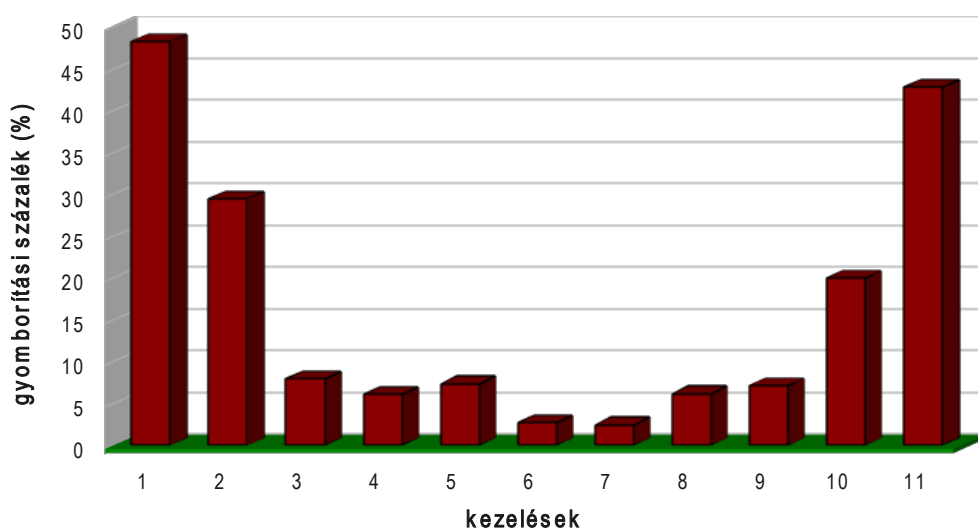


24. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2004-ben

A kezelések szignifikancia vizsgálata során bizonyítást nyert, hogy a papírtakarás (7), a fólíatakarás (6) és a szalmatakarás (4) hatása egymástól valóban nem különíthető el, mindhárom kezelés azonos módon, a kezeletlen kontrollhoz (1), herbicides kezeléshez (2), pillangóskaszálék takaráshoz (9), a komposzt takaráshoz (10) és a kaszált gyomokkal való takaráshoz (11) képest bizonyult szignifikánsan jobb hatásúnak a gyomelnyomás tekintetében, de egymáshoz képest nem mutattak eltérést 2004-ben (28. táblázat). Hozzájuk hasonlóan viselkedett, de a pillangóskaszálék takaráshoz (9) képest nem bizonyult szignifikánsan jobbnak a Phylazonitos szalmatakarás (5). A

fűkaszálék takarás (8) ugyan rangértékét tekintve alig különbözött a Phylazonitos szalmatakarástól (5), mégis szignifikánsan kevésbé bizonyult hatásosnak, mert ebben az esetben a komposzt takaráshoz (10) képest sem lehetett statisztikailag is igazolni a kisebb gyomborítást. Legvegyesebb hatást a pillangóskaszálék takarás (9) mutatta, amely szignifikánsan jobbnak bizonyult a kezeletlen kontrollhoz (1) és a kaszált gyomokkal való takaráshoz (11) képest, de statisztikailag is igazolhatóan gyengébb gyomelnyomó volt a legjobbként kiemelt papírtakarásnál (7), fóliatakarásnál (6) és a szalmatakarásnál (4).

A korábbi évek és az átlagos összgyomborítás adatainak megfelelően, 2005-ben is a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való kezelések (11) mutatták a leggyengébb gyom visszaszorító hatást, amit a 25. ábra is szemléltet. Ebben az évben közepesnek mondható, de a kezeletlen kontrollhoz (1) képest több mint 50% hatásnövelést eredményezett a komposztos takarás (10), és csaknem hasonló eredményt hozott a herbicides kezelés (2) is, ahol a gyomvisszaszorító hatás 39,09 % volt a kezeletlen kontrollhoz (1) képest.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

25. ábra: Átlagos gyomborítási százalék a kezelések függvényében 2005-ben

A 2005. évi gyomborítási trend szignifikancia vizsgálata során kiemelkedően jó hatás nem volt megfigyelhető (30. táblázat). A legjobb kezelések a papírtakarás (7) és a fóliatakarás (6) voltak, a Bonferroni-módszer azonos homogén csoportba sorolta. Azokban az években, amikor az átlagos gyomborítás a legalacsonyabb volt, 2000-ben és 2005-ben megfigyelhető, hogy a kezeletlen kontroll (1) és kaszált gyomokkal való takarás (11) kiemelkedően magas gyomborítást mutat. Ezekben az években kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) között szignifikáns eltérés nincs.

A fűkaszálék takarás (8) és a szalmatakarás (4) a kezelések átlagánál rosszabb hatást mutató komposzt takarástól (10) nem mutatott szignifikánsan is igazolható eltérést.

Ha átlagos, vagy alacsony gyomosságú területeken kell takaróanyagot választani, akkor a megfigyelések szerint a gyomelnyomó hatás szempontjából a fent említett kezelések bármelyike eredményesen használható, a rendelkezésre

álló alapanyagok és eszközök függvényében. Ilyen körülmények között a kellően vastag és hézagmentes takarófelületet biztosító kezelések, és a hagyományos kapálás is képes jó eredményt mutatni. A fólia és papírtakarás minden évben a legjobbak közé tartozott, ezért ezeket a körülményektől függetlenül használható eljárásoknak kell tekinteni a gyomelnyomóhatás tekintetében.

### 4.1.3 Gyomborítás életformátípusonként a kísérlet során

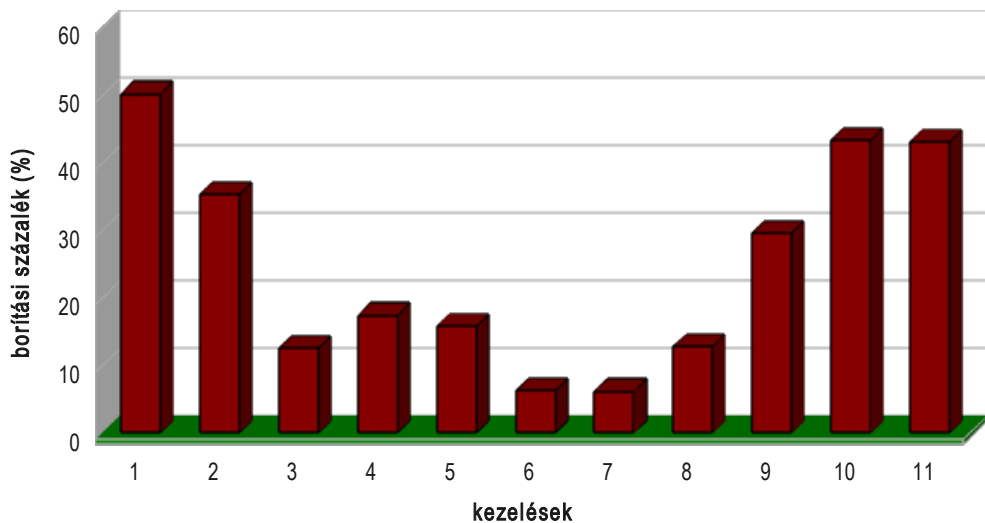
#### 4.1.3.1 Átlagos gyomborítás életformátípusonként

Az életformátípusok vizsgálata során igazolást nyert, hogy a T<sub>4</sub>-es életformába tartozó gyomnövények domináltak a területen. Átlagos összborítási százalékuk a hat év alatt a kezelésektől függetlenül 24,84% volt, a területen előforduló egyéb életformátípusok közül a G<sub>3</sub>-as életformájú gyomnövények 1,28%, a G<sub>1</sub>-es életformátípusba tartozók pedig 0,66%-os borítást mutattak csupán.

Az elemzés során a T<sub>4</sub>-es életformátípusba tartozó gyomnövények összborítását is vizsgáltam a hat kísérleti év átlagában és évenkénti bontásban is.

A többi életformátípus esetében csak azokat az eredményeket ismertetem, ahol szignifikáns különbségek is kimutathatóak voltak.

A gyomborítási százalékok életformák közti megoszlása miatt a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítása azonos módon jellemezhető, mint az összgyomborítás. A két borítási grafikon lefutása azonos, a szignifikancia vizsgálat is azonos eredményeket mutat, csak három esetben van eltérés. A átlagos összborítási értékeket megvizsgálva látható (26. ábra), hogy a T<sub>4</sub>-es gyomnövények a legmagasabb borítási százalékot a kezeletlen kontroll (1) parcellákon érték el, a két leghatásosabb kezelés pedig a fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) volt a hat év átlagában. Közöttük szignifikáns eltérés nem volt kimutatható.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

26. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok összesített átlagborítása a kezelések szerint (2000-2005)

A kísérlet kezeléseinek rangátlagokon alapuló összehasonlítása alapján is az állapítható meg, hogy a T<sub>4</sub>-es életformátípusba tartozó gyomnövények közül a legmagasabb gyomborítást, így legmagasabb rangértéket a kezeletlen kontroll (1), a legalacsonyabbat pedig a papírtakarás (7) kezelés kapta. Ezt támasztja alá a sztochasztikus dominancia

értéke is, ahol ugyanez figyelhető meg. Ezt az értéket vizsgálva azonban az is könnyen megállapítható, hogy az összes kezelés teljes átlagához képest a kezeletlen kontrollon (1) kívül a herbicides kezelés (2), a pillangóskaszálék takarás (9), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal történő takarás (11) is rendre magasabb gyomborítási értékeket mutatott, azaz a sztochasztikus dominancia érték meghaladta a 0,5 értéket. Ezt a trendet mutatja a Brunner-Munzel-próba is. Itt az említett kezelésekre esetében rendre pozitív értékek adódtak (7. táblázat).

7. táblázat: A T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítási trendadatai a rangátlag, a sztochasztikus dominancia és a Brunner-Munzel-próba értékei alapján, 2000-2005-ben

Kezelés	Rangátlag	Sztochasztikus dominancia	BM-próba
1	616,29	0,78	13,77
2	504,94	0,64	4,69
3	304,36	0,38	-4,9
4	332,58	0,42	-2,68
5	314,21	0,4	-3,57
6	195,7	0,25	-12,24
7	192,38	0,24	-12,35
8	280,9	0,35	-5,36
9	453,97	0,57	2,45
10	573,85	0,72	9,67
11	592,32	0,75	13,91

A Bonferroni-módszerrel végzett páronkénti összehasonlítás kimutatta, hogy a Phylazonitos szalmatakarás (5) nem jobb hatása az összgyomborítást tekintve a pillangóskaszálék takarásnál (9), de a T<sub>4</sub>-es gyomok tekintetében hatásosabb volt. Az eltérés ebben az esetben is a szórások eltéréseivel magyarázható, az összgyomborítás vizsgálata során a szórások nagyobbak voltak, ezért ott az eltérés nem volt szignifikáns.

A papírtakarás (7) a fűkaszálek takarásnál (8) jobb gyomelnyomó az összgyomborítást tekintetbe véve, de nem jobb hatása a T<sub>4</sub>-es gyomnövények visszaszorításában. Ez azzal magyarázható, hogy a G<sub>3</sub>-as gyomnövények esetében a papírtakarás (7) jobb hatású volt, mint a fűkaszálek takarás (8). Ez a különbség jelentkezett az összgyomborítás esetében, de nem volt elegendő a különbség a T<sub>4</sub>-es gyomnövényekre gyakorolt hatás elbírálásához. Ebben az esetben a szórás eltérések nem voltak jelentősek.

A kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a fűkaszálek takarás (8) egy homogén csoportba került, azaz valamennyi egyformán hatékony volt a T<sub>4</sub>-es gyomnövények visszaszorításában, csak a legjobb kezeléseket voltak szignifikánsan is hatásosabban náluk, ezért ezek közül a kezeléseket közül a helyi lehetőségek figyelembevételével bármelyik alkalmazható, ha a magról kelő késő nyári gyomnövények jelentenek problémát a természetben és a fólíatakarás vagy a papírtakarás nem áll rendelkezésre.

A G<sub>3</sub>-as életformájú gyomnövények borítási százaléka alapján a leghatásosabb kezelés a fólíatakarás (6) és a papírtakarás (7) volt. A legkisebb gyomborítást mutató papírtakarás (7) és a leggyomosabb fűkaszálek takarás (8) közti eltéréstől kivül a kezeletlen kontrollt (1) és a fólíatakarást (6) is szignifikánsan jobb hatásúnak találtam a Bonferroni-módszerrel a fűkaszálek takarásnál (8). A borítási százalékok alapján ez az eredmény pontosan mutatja a felméréskor megfigyelt különbségeket. A három legalacsonyabb borítású kezelés egy homogén csoportba került.

A kezeletlen kontroll (1) alacsony borítási értéke arra utal, hogy a nagy növényállomány, a konkurencia révén, a gyökértarackos gyomnövényeket képes növekedésükben korlátozni. Hasonló okokkal magyarázható az összborítás tekintetében rossz hatású kezelések kedvezőbb hatása a G<sub>3</sub>-as gyomnövények ellen. A pillangóskaszálék takarás (9), a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében tehát a T<sub>4</sub>-es gyomnövények magas borítása volt hatásos a gyökértarackosok visszaszorításában. Ez természetesen a gyomszabályozás szempontjából nem követhető megoldás a gyakorlatban, azonban utal arra, hogy a *Cirsium arvense* és *Convolvulus arvensis* fajok ellen a nagy növényborítás előnyös lehet, tehát a veszélyeztetett kultúrák esetében célszerű törekedni az egyéb gyomszabályozási módszerek mellett a lehetséges legnagyobb állománysűrűség kialakítására is.

A kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében a vágás is jelentős hatású lehet a G<sub>3</sub>-as gyomok visszaszorításában. Mint azt irodalmi adatok is igazolják (GÁL, et al., 2003), a *Cirsium arvense* ellen ökológiai gazdálkodásban sok esetben csak a nagy növénytűrsűrűséget biztosító és rendszeresen kaszált lucerna volt hatásos és tartós védekezés.

A herbicides kontroll (2) gyenge hatása érthető, mert a felhasznált Dual Gold 960 EC preemergens egyszikűirtó de jelentős a hatása a magról kelő kétszikű gyomokra is, az élőlő kétszikűekre azonban nincs hatása.

A kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5) és fűkaszálék takarás (8) esetében az alacsony összgyomborítás miatt kisebb volt a konkurencia, a gyökértarackos gyomnövények pedig emiatt erőteljesebben tudtak fejlődni. A tapasztalatok szerint (CRUTCHFIELD et al., 1986) a hagyományos holt mulcsokkal végzett takarás kevésbé hatékony az élőlők ellen, mint a magról kelő egyévesek ellen.

A G<sub>1</sub>-es életforma típusba tartozó gyomnövények esetében Bonferroni-módszerrel igazolni lehetett a fólíatakarás (6) kiemelkedően jó hatását. Szignifikánsan jobb hatást bizonyítottam a sztochasztikus dominancián alapuló elemzéssel e kezelés esetében a pillangóskaszálék takaráson (9) és a komposzt takaráson (10) kívül minden más kezeléssel szemben. A borítási százalékok alapján végzett páronkénti összehasonlításban a rendre 0%-os borítást mutató fólíatakarás (6) nem volt értékelhető a többi kezeléssel szemben, de a rangértékeken alapuló elemzés ezt a problémát kiküszöbölte, a minden évben magas rangszámot kapott fólíatakarás (6) kezelés így igazolhatóan jobb hatású volt, mint a tőle elmaradó helyezést elérő kezelések, alacsony borítási százaléku kezelések.

Az *Elymus repens* foltszerű terjedése miatt az ismétlések között nagy volt a szórás, és az összborítás is nagyon alacsony volt. A két legrosszabb kezelés a borítási százalékok alapján a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) volt, ami arra utal, hogy ez a gyomcsoport (a vizsgálat során az *Elymus repens*) a nagy gyomkonkurenciájú kezelésekben is növekedni tudott.

A T<sub>3</sub>-as életformájú gyomnövények gyakorlatilag nem számottevőek a kísérlet 6 évének vizsgálata során. A legtöbb kezelésben egyáltalán nem is jelentek meg az ebbe az életformacsoportba tartozó gyomnövények, emellett a legnagyobb borítási százalék is olyan alacsony (0,02%), hogy részletes elemzésük nem lehetséges.

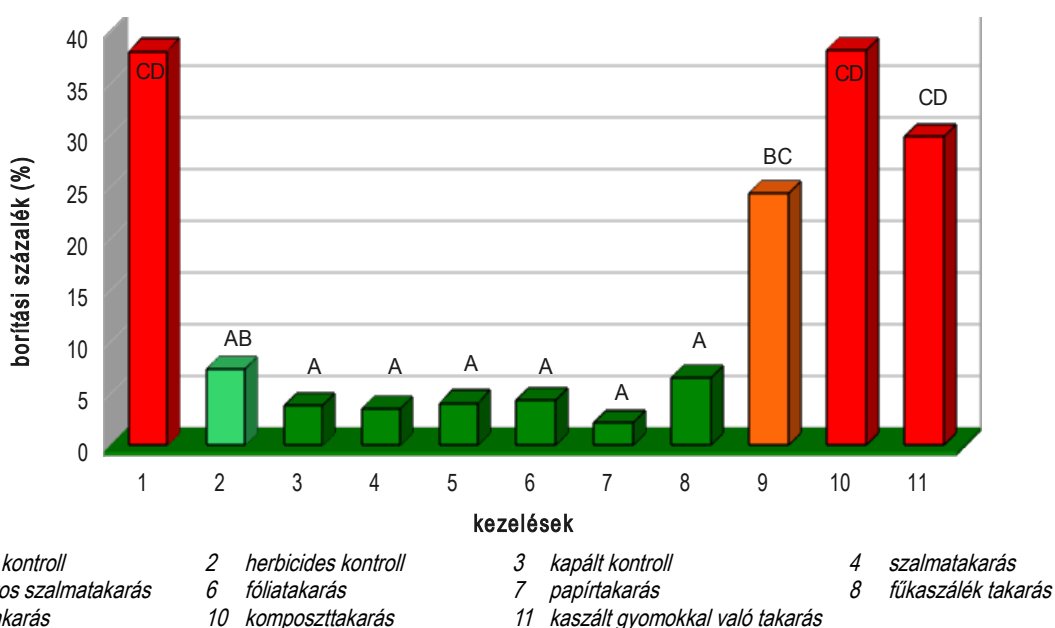
A többi életformába tartozó gyomnövény nem jelent meg a területen, vagy csupán egy-egy egyed volt jelen (T<sub>1</sub> és H<sub>3</sub> életforma), ezek részletes értékelésére ezért nincs szükség.



#### 4.1.3.2 Gyomborítás életformatípusonként évenkénti bontásban

A T<sub>4</sub>-es gyomnövények túlnyomó aránya miatt az évenkénti elemzés is az évenkénti átlagos összgyomborítási százalékkal megegyező képet és szignifikáns hatást mutat.

A T<sub>4</sub>-es életforma típusba tartozó gyomnövények borítási százaléka 2000-ben az átlagos borítási százaléknál leirtakhoz csak részben hasonlít. Legalacsonyabb borítási százalékat a papírtakarásban (7) mértünk, de a legmagasabbat; a kezeletlen kontrollnál (1) is nagyobb értéket a komposzt takarásos (10) kezelésben. Legjellemzőbb különbség, ahogyan az a 27. ábrán is látható; a herbicides kezelés (2) jó hatása. Ebben az évben a kezeletlen kontroll (1), pillangóskaszálék (9), komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésen kívül valamennyi kezelés 5%-ot alig meghaladó borítást mutatott, vagy ennél is alacsonyabb értéket ért el.



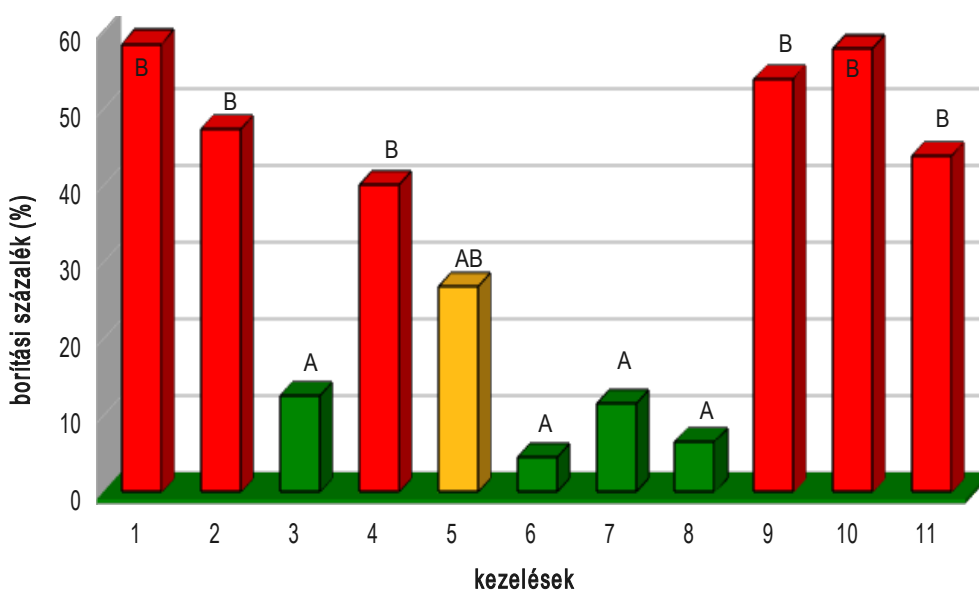
27. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2000-ben

A 34. táblázat adatai is jól mutatják, hogy a statisztikailag is igazolható különbségek tekintetében csupán 4 csoportot lehet elkülöníteni. A legmagasabb gyomborítást mutató kezelések 2000-ben a kezeletlen kontroll (1), komposzt takarás (10) és kaszált gyomokkal való takarás (11) voltak. Ezek szignifikánsan gyengébb hatásúnak bizonyultak a herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6), papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) kezelésekhez képest. Ezeknél a pillangóskaszálék takarás (9) azért tekinthető jobbnak, mert szignifikánsan nem gyengébb hatású a herbicides kontroll (2) kezeléshez képest.

A legjobb hatású kezelésnek a Bonferroni elemzés szerint a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6), papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) bizonyult; ezek valamennyien szignifikánsan hatásosabbnak bizonyultak a kezeletlen kontroll (1), pillangóskaszálék takarás (9), komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésekhez képest. A herbicides kontroll (2) kezelés csak abban különbözött tőlük, hogy a pillangóskaszálék takarás (9) kezeléssel szemben a szignifikánsan jobb hatás nem volt igazolható.

A többi életformatípus részletes elemzésére nem kerülhetett sor, mert a kis borítási százalék miatt a kapott eredmények ezt nem teszik értelmezhetővé a 2000-es év adatai alapján.

2001-ben a T<sub>4</sub>-es életformába tartozó gyomnövények a kezeletlen kontroll (1) kezelésben érték el a legnagyobb borítást, de ettől alig elmaradva gyenge hatást mutatott a komposzt takarás (10) és a pillangóskaszálék takarás (9) kezelés is. Ezeknél jobb hatása volt a herbicides kontroll (2), a szalmatakarás (4) és kaszált gyomokkal való takarás (11) kezeléseknek (28. ábra). A legjobb eredményeket a fóliatakarás (6) és fűkaszálék takarás (8) kezelésekben mértük, de nem sokkal maradt el ezektől a kapált kontroll (3) és a papírtakarás (7) kezelések gyomelnyomó hatása a T<sub>4</sub>-es gyomnövények ellen.



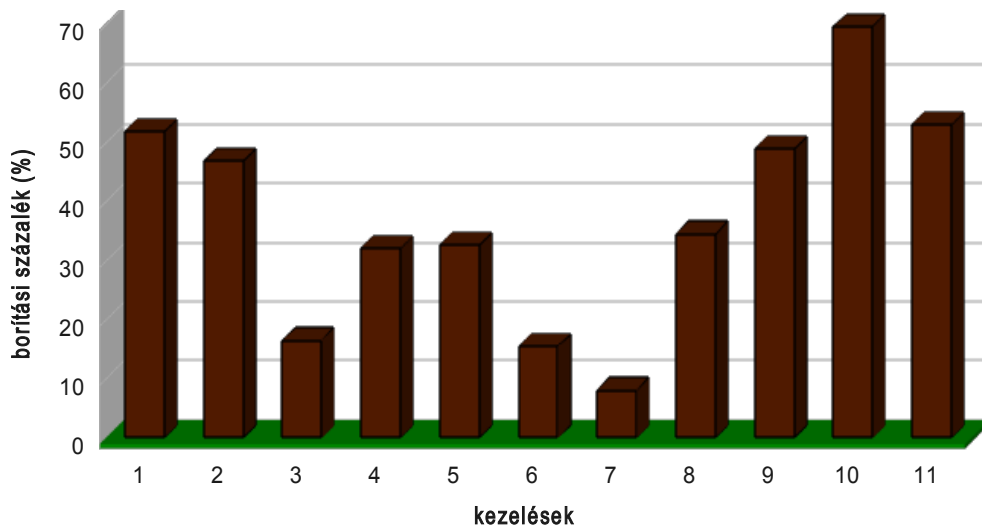
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

28. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2001-ben

A Bonferroni módszerrel végzett szignifikancia elemzés alapján, az átlagos gyomborításhoz hasonlóan, a T<sub>4</sub>-es gyomnövények évenkénti borítási eloszlása is csak a 2001 és 2002-es évben tér el jelentősen az átlagborítási tendenciától. Ebben a két évben a magról kelő, késő nyári gyomok esetében is a szalmás takarásokban emelkedett meg a borítási százalék, ugyanúgy, mint az átlagos összborítási százalék esetében. Ennek oka az, hogy elsősorban a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítási százalékának drasztikus növekedése miatt nőtt az átlagos összborítás is.

A többi életformatípus részletes elemzésére nem került sor, mert a kis borítási százalék miatt a kapott eredmények ezt nem tették értelmezhetővé a 2001-es év adatai alapján sem.

A 2002-es évben a legmagasabb gyomborítási százalékot a komposzt takarás (10) kezelésben érték el a T<sub>4</sub>-es gyomnövények (29. ábra). A megállapított érték még a kezeletlen kontroll (1) parcellák borítási százalékát is felülmúlta.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatarakás      |
| 5 Phylazonitos szalmatarakás | 6 fóliatarakás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

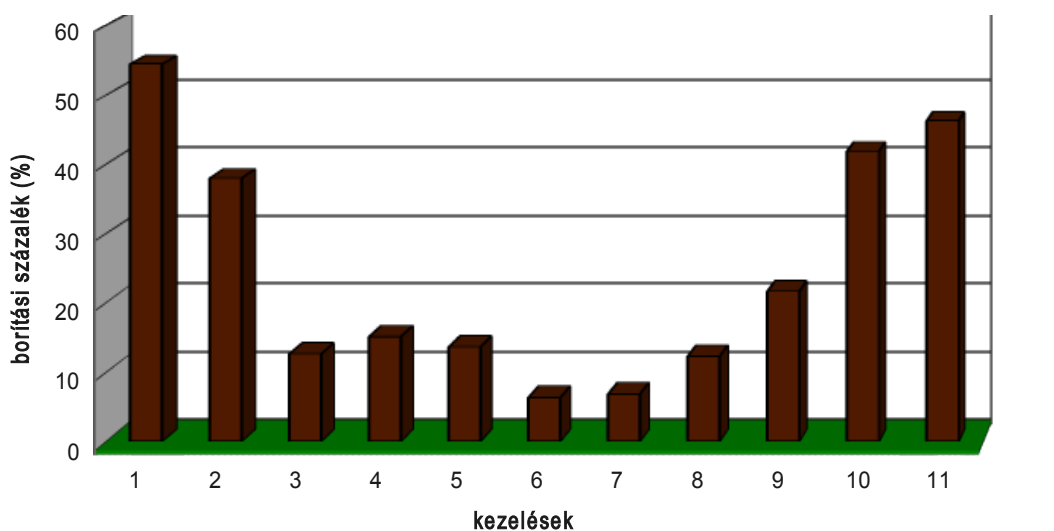
29. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2002-ben

Szignifikancia tekintetében ebben az évben heterogén képet mutatott a vizsgálat (38. táblázat). A 11 kezelést 7 egymástól elkülöníthető csoportba sorolhatjuk a Bonferroni vizsgálat alapján.

2003-ban a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítása ismét a kezeletlen kontroll (1) parcellákon volt a legnagyobb (30. ábra). A legnagyobb eltérést az átlagos gyomborítástól 2003-ban lehetett megfigyelni. Nagyon szembeeső a fóliatarakás (6) eltérő szignifikancia szintje. Mivel az átlagos gyomborítás vizsgálata során e kezelés szórása nagyon magas volt, ezért csak a tőle jelentősen különböző kezelésektől lehetett szignifikánsan jobb hatásúnak minősíteni. A T<sub>4</sub>-es gyomokkal szemben mutatott hatékonyságának vizsgálatok során a szórás alacsony volt, ezért szignifikánsan jobb hatást lehetett kimutatni a borítási százalékban a tőle csak kisebb mértékben eltérő kezelésektől is. Ennek eredményeként állítható a 2003-as adatok alapján, hogy a fóliatarakás (6) a papírtakarás (7) kezeléssel kivül, minden más kezeléssel hatékonyabban szorítja vissza a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítását.

Ugyanezzel – a szórások változékonyságával – magyarázható, hogy a kaszált gyomokkal való takarás (11) gyomelnyomó hatásának különbözősége a T<sub>4</sub>-es gyomnövények esetében szignifikánsan is igazolható, ami az átlagos összborítás esetén nem volt bizonyítható, holott a borítási százalékok közti különbségek hasonló nagyságúak voltak.

A többi esetben a T<sub>4</sub>-es gyomnövényekre gyakorolt szignifikáns hatások nem térnek el jelentősen az átlagos összborítás esetén tett megállapításoktól.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóskaszálék takarás  | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

30. ábra: A  $T_4$ -es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2003-ban

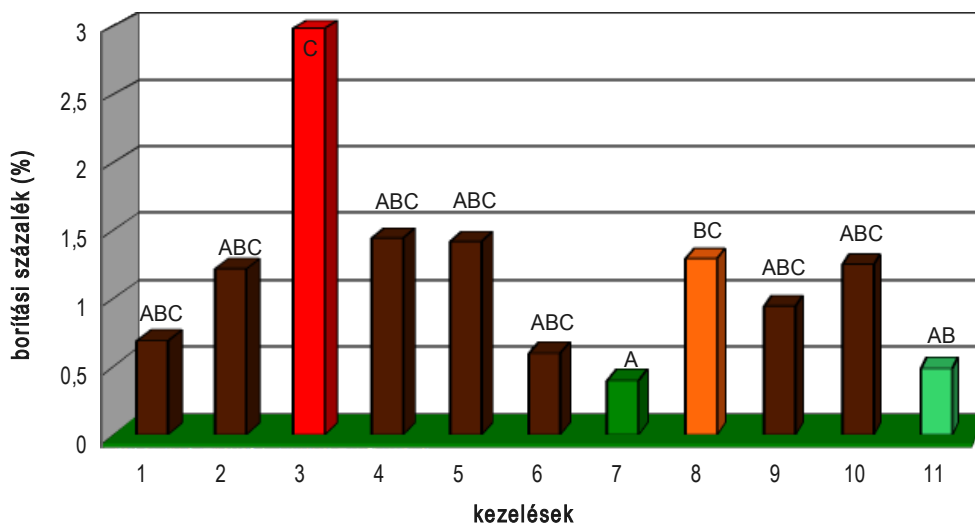
A  $G_3$ -as gyomnövények borítási százalékának évenkénti elemzése a kis borítási százalék, a foltszerű terjedés és az ismétlésekenkénti nagy szórás miatt nagyon heterogén képet mutatott. A főbb trendek azonban minden évben azonosak voltak. A legnagyobb gyomborítást rendre a kapált kontroll (3) és fűkaszálék takarás (8) mutatta, illetve a legalacsonyabb borítású 2000-es és 2005-ös évben a herbicides kontroll (2) is rossz hatású volt.

Az alacsony gyomborítású évek tapasztalata arra utal, hogy a herbicides kezelés során erőteljesebben visszaszoruló magról kelő gyomnövények mellett a hatásspektrumba nem tartozó  $G_3$ -as növények előnyhöz jutva megerősödhetnek a többi kezeléssel szemben.

A vizsgálat öt évében, 2000, 2001, 2002, 2004 és 2005-ben, az alacsony  $G_3$ -as borítás és az ehhez képest nagy szórás miatt nincs kimutatható szignifikáns különbség a kezelések között. 2003-ban azonban a borítási százalék értékelhető volt statisztikai módszerekkel is (42. táblázat).

A 31. ábrán látható és a statisztikai elemzés is igazolni tudta, hogy a kapált kontroll (3) rosszabb hatású, mint a papírtakarás (7) és a kaszált gyomokkal való takarás (11), valamint a fűkaszálék takarás (8) is gyengébb hatású a papírtakarásnál (7). A kapált kontrollnak (3) a kezeletlen kontrollnál (1), fóliatakarásnál (6) és a pillangóskaszálék takarásnál (9) jobb hatását a Bonferroni-módszer nem igazolta, mert ezek a kezelések az átlaghatástól csak kis mértékben eltérő hatást gyakoroltak a  $G_3$ -as gyomnövények visszaszorításában.

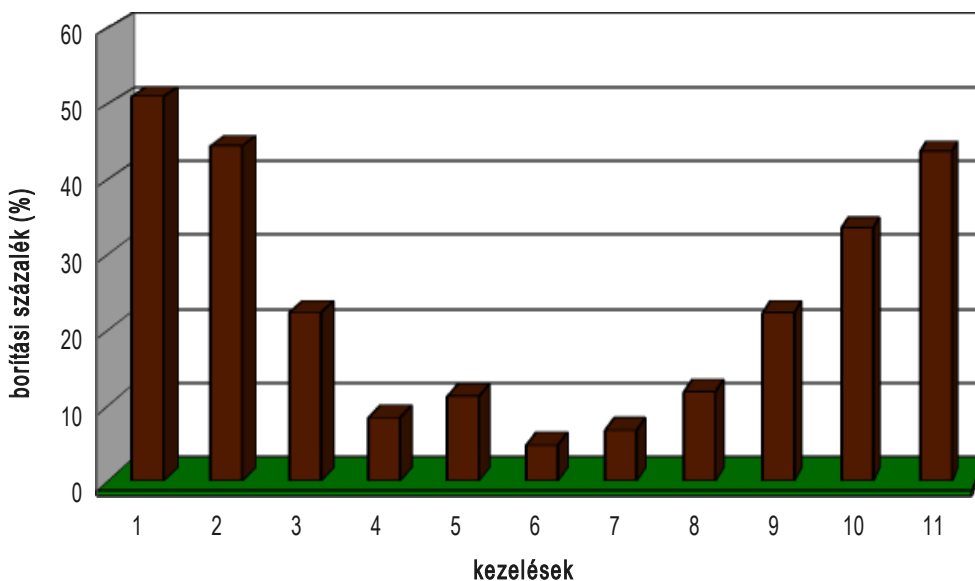
2003-as év adatai alapján azonban belátható, hogy a  $G_3$ -as gyomnövények ellen a talaj legkisebb háborgatása, és a hatékony konkurencia lehet csak hatásos. A bolygatott talajú kezelésben, a kapált kontrollban (3), kiugróan magas lett a borítás, a háborítatlanul hagyott, de magas gyomborítású területen, a kezeletlen kontrollban (1) viszont a nagy konkurencia miatt alacsony  $G_3$ -as borítás volt tapasztalható. A papírtakarás (7) és a fóliatakarás (6) nagyobb mértékben elzárta a fénytől és levegőtől a  $G_3$ -as gyomokat, ezért ott ebben az évben jó gyomelnyomó hatást tapasztaltam. A kaszált gyomokkal való takarás (11) sikere arra is utal, hogy a  $G_3$ -as gyomok ellen a kaszálás hatékonyabb védelmet tud biztosítani az egyéb gyomok magasabb konkurenciájával együtt, mint a talaj bolygatásával járó megoldások.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

31. ábra: A G<sub>3</sub>-as gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2003-ban

2004-ben a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítási százaléka a korábbi évekhez, illetve az átlagos gyomborítási százalékhoz hasonlóan alakult (32. ábra).



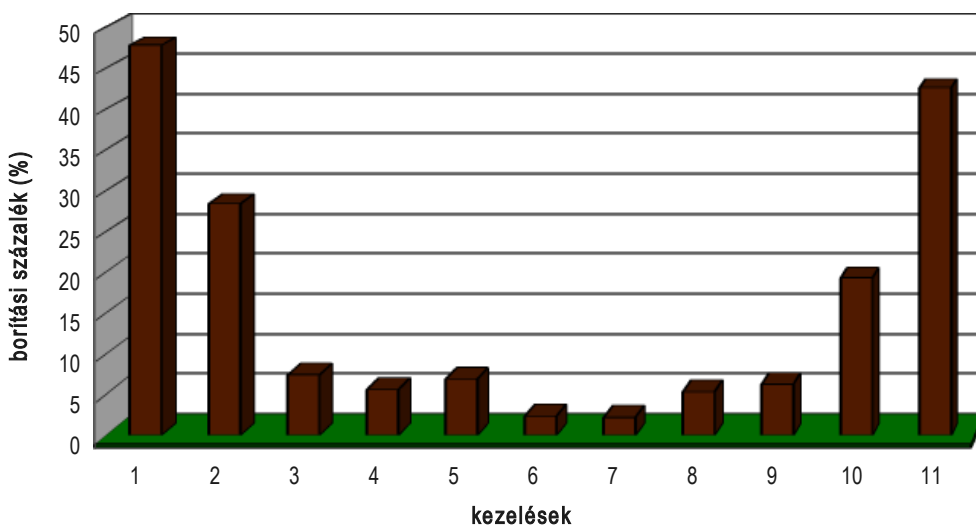
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

32. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2004-ben

Meg kell azonban említeni, hogy a számos párhuzamos statisztikai elemzések közül, 2004-ben is egyértelműen mutatta a páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelése, a Bonferroni-módszer nagyobb érzékenységét a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítással szemben. A rangátlagokon alapuló elemzés a borítási százalékok vizsgálatával szemben kimutatta a herbicides kontrollnak (2) a pillangóskaszálék takarással (9), a kapált kontrollnak (3) a fóliatakarással (6) és a pillangóskaszálék takarásnak (9) a fóliatakarással (6) és papírtakarással (7) szembeni szignifikánsan is gyengébb

hatását a T<sub>4</sub> gyomnövények visszaszorításában. Az ilyen módon kapott eredmények jól illeszkednek a tapasztalt borításhoz, hiszen az említett kezeléspárok között kétszeres borítási különbségek voltak.

2005-ben a Bonferroni teszt alapján szignifikánsan legnagyobb gyomborítást a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésben tapasztaltam (46. táblázat). Itt a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7), fűkaszálék takarás (8) és a pillangóskaszálék takarás (9) kezelésekhöz képest is nagyobb volt a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borítása.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

33. ábra: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százaléka a kezelések szerint 2005-ben

Az éveket külön-külön vizsgálva is megállapítható, hogy a leghatásosabb kezelések minden egyes évben a fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) voltak a szignifikáns eltéréseket is figyelembe véve. Hasonlóképpen nincs különbség a leggyengébb hatású kezelések évenkénti és átlagos eredményei között.

#### G<sub>1</sub>-es életformatípus

A vizsgálat négy évében, 2000, 2001, 2002 és 2005-ben, az alacsony borítás és az ehhez képest nagy szórás miatt nincs kimutatható szignifikáns különbség a kezelések között egyik elemzési módszer szerint sem.

2003-ban a Bonferroni-módszerrel sikerült a fóliatakarás (6) szignifikánsan is jobb hatását igazolni a kezeletlen kontroll (1), herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a fűkaszálék takarás (8) kezelésekk szemben, amit a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás nem mutatott ki.

2004-ben a rangértékek alapján a fóliatakarás (6) szignifikánsan jobb hatása a kapált kontrollal (3) és a Phylazonitos szalmatakarással (5) szemben bizonyítható volt.

Ezek az eredmények is igazolják a fóliatakarás (6) pozitív hatását még a tarackos gyomnövények ellen is, valamit azt a feltételezést, hogy a rangszámokon alapuló statisztikai elemzések árnyaltabb képet tudnak mutatni a borítási százalékon alakuló elemzési módszereknél, vagy igazolhatnak olyankor is eltéréseket, amikor a más módszerrel ez nem lehetséges.

#### 4.1.4 Gyomborítás gyomfajonként a kísérlet során

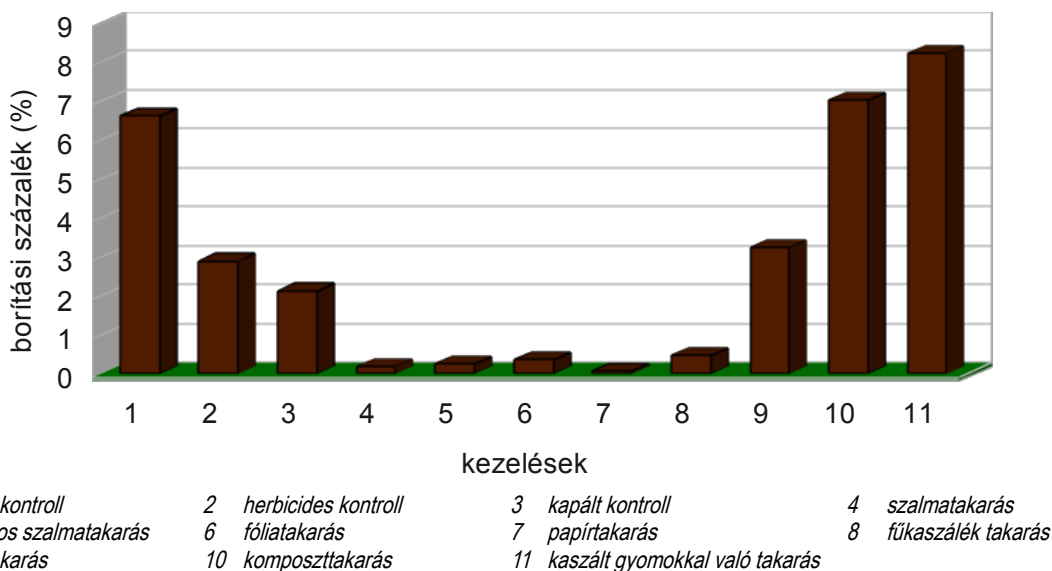
A részletes elemzésbe bevontam az *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Elymus repens*, *Cirsium arvense* fajokat, mert ezek fordultak elő olyan mennyiségben, illetve gyakorisággal a kísérlet során, hogy lehetővé tették a következtetések levonását a vizsgált évek többségében.

A kísérletben a hat vizsgálati év során megjelent összes gyomnövény közül nem ismertetem az *Amaranthus blitoides*, *Avena fatua*, *Byldeberdia convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Datura stramonium*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium aparine*, *Hibiscus trionum*, *Malva neglecta*, *Medicago minima*, *Poligonum aviculare*, *Secale cereale*, *Setaria glauca*, *Setaria viridis*, *Taraxacum officinale* fajok elemzését, mert ezek a helyes következtetések levonásához túl kicsi százalékos borítást értek el, illetve csak ritkán, néhány kivételes évben, vagy kezelésben fordultak elő. Ezek a szélsőséges előfordulások a statisztikai elemzésben túl nagy hibát eredményeztek, a kitűzött 95%-os biztonsági szinten nem adtak lehetőséget a megfelelő következtetések levonására.

##### 4.1.4.1 A főbb gyomfajok átlagos borítási százaléka

###### *Portulaca oleracea*

A T<sub>4</sub>-es gyomnövények közül a *Portulaca oleracea* a vizsgálat csaknem minden évében stabil borítást ért el, átlagos összborítása a hat év átlagában az egyik legmagasabb volt, csak a 2001-es és 2002-es évben nem volt statisztikailag is értékelhető a borítás nagysága.



34. ábra: A *Portulaca oleracea* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

A 34. ábrán látható, hogy a legnagyobb borítási százalékot a hat év átlagában a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésben érte el, ettől alig elmaradva magas érték jelent meg a komposzt takarás (10) és a kezeletlen kontroll (1)

parcellákon is.

Átlagosan azonban a *Portulaca oleracea* gyomborítási százaléka nem érte el a 10 százalékot a vizsgált időszakban.

A Bonferroni-módszerrel elvégzett páronkénti összehasonlítás alapján megállapítható, hogy a kaszált gyomokkal való takarás (11), volt a legkevésebé hatékony kezelés a *Portulaca oleracea* ellen a vizsgálat hat éve során (48. táblázat). A kaszálás ez ellen a heverő szárú T<sub>4</sub>-es életformájú gyomnövény ellen nem volt hatásos. A vágás az elheverő növény felett a többi gyomnövényt ritkította, de a kövér porcsinra nem fejtett ki hatás, így ez a csökkent konkurencia miatt jobban elterjedhetett, mint a többi kezelésben.

A *Portulaca oleracea* ellen a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6), és kis eltéréssel a papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) is egyformán hatásos volt. A papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) is alacsony kövér porcsin borítást biztosított, de a papírtakarás (7) szignifikánsan alacsonyabbat, mint a fűkaszálék. Ez az eredményt azt jelenti, hogy ez ellen a T<sub>4</sub>-es gyomnövény ellen a felsorolt valamennyi kezelés hatásos, de ha *Portulaca oleracea*-val erősen fertőzött területen a papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) között kell választani, akkor célszerű a papírtakarást (7) használni. A T<sub>4</sub>-es életformájú gyomnövények elleni hatáshoz képest, tehát kiegyenlítettebb pozitív hatása van a felsorolt kezeléseknél, és a szalmas takarások hatása nem különbözik szignifikánsan a fólíatakarás (6) és papírtakarás (7) eredményeitől.

A borítási százalékok alapján végzett Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás a pillangóskaszálék takarásnál (9) szignifikáns eltérést nem tudott igazolni (49. táblázat), annak ellenére, hogy a megfigyelt borítás közepes volt, a legjobb hatású kezeléseknél jelentősen magasabb, a leggyengébb kezelésekhöz képest viszont láthatóan alacsonyabb. A sztochasztikus dominancián alapuló Bonferroni-módszer segítségével azonban ez a trend bizonyíthatóvá vált (48. táblázat). A hat év átlagában végzett felmérések alapján a pillangóskaszálék takarás (9) szignifikánsan jobb hatású volt, mint a kezeletlen kontroll (1) és kaszált gyomokkal való takarás (11), de statisztikailag is igazolhatóan magasabb gyomborítást mutatott a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezeléseknél. Ez egyértelműen igazolja azt a feltételezést, hogy a *Portulaca oleracea* ellen a heterogén takarást adó pillangóskaszálék a stabil, jó területfedést biztosító kezeléseknél gyengébb gyomelnyomó hatással bír, de a terület magára hagyásához vagy a kaszálás és alacsony fedettség együttes hatásához képest jobb eredménye lehet.

A nem kellően zárt borítást adó kezelések, és a hatásspektrumában eltérő herbicides kontroll (2), tehát nem ad kielégítő eredményt a *Portulaca oleracea* ellen. A közepesnél jobb, de nem kielégítő hatása volt a kapált kontrollnak (3), tehát erős fertőzés esetén jobb a talaj gondos takarása, mint a hagyományos talajmozgatással járó kezelés.

#### *Amaranthus retroflexus*

A Bonferroni-módszerrel vizsgált szignifikáns eltérések a rangátlagok tekintetében heterogén képet mutattak. Minden egyes kezelést el lehetett különíteni legalább négy másik kezeléstől.

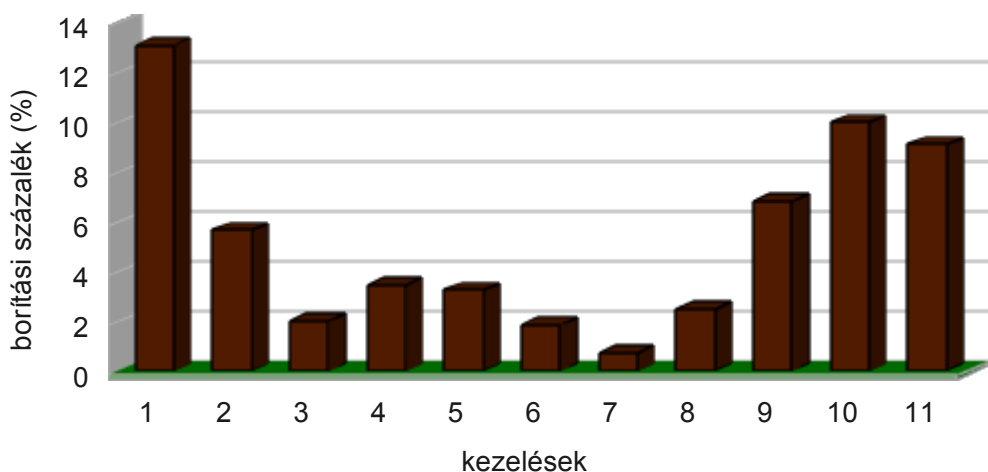
A kezeletlen kontrollnál (1) a rossz területfedést adó kezelések, a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kivételével, minden más kezelés, még az egyébként sok elemzés során gyenge eredményt mutató pillangóskaszálék takarás (9) is hatásosabb volt az *Amaranthus retroflexus* ellen (35. ábra).

A szalmatakarás (4) igazolta jobb gyomelnyomó képességét az *Amaranthus retroflexus* ellen a pillangóskaszálék takarással (9) szemben, tehát a biztosabb területfedést adó szalmatakarás (4) ismét jobb eredményt adott (50. táblázat)



a pillangóskaszálék takarásnál (9). Ez a hatás a T<sub>4</sub>-es gyomnövények összefoglaló elemzésekor nem volt igazolható. Mivel a vegyszertakarékos kezelésre használt Dual Gold 960 EC hatásspektrumába az *Amaranthus* fajok is beletartoznak közepes érzékenységgel, ezért ennek hatása itt is megfigyelhető. A herbicides kontroll (2) nemcsak a kezeletlen kontrollnál (1), hanem a komposzt takarásnál (10) is szignifikánsan hatásosabb volt, és a szalmatakarásoktól nem különbözött statisztikailag is kimutatható mértékben.

A legjobb hatású kezelés a papírtakarás (7) volt, tehát magas *Amaranthus retroflexus* fertőzés esetén a többi kezeléssel szemben célszerűbb a papírtakarást választani, csak a fóliatakarásnak (6) van tőle el nem különíthetően pozitív hatása. Az *Amaranthus retroflexus* hat év átlagában is kiemelkedően magas gyomborítást mutatott, ezért az ellene hatásos kezelések alkalmazása az összgyomborítást is hatásosan mérsékelheti. Hasonlóan a többi T<sub>4</sub>-es gyomfajhoz, ellene is a leggondosabb takarással, a talaj lehető legnagyobb fedését biztosító eljárással lehet védekezni. A könnyen elvékonyodó, vagy szétnyíló takarások rosszabb hatása arra utal, hogy ezek alkalmazása esetén fel kell készülni a takaróanyag frissítésére, szükség esetén pótlására és vastagítására az eredményes védekezés érdekében, vagy az erre nem hajlamos folyamatos takarást adó fóliatakarás és papírtakarás alkalmazását kell választani. A kellő vastagságban kiterített friss fűkaszálék az összetömörödése során a szőrös disznóparéj ellen csak a papírtakarásnál mutatott szignifikánsan kevésbé jó hatást, ezért ez is jó alternatíva lehet a fóliatakarással szemben, ha kellő mennyiségben rendelkezésre áll és nem gyomfertőző.



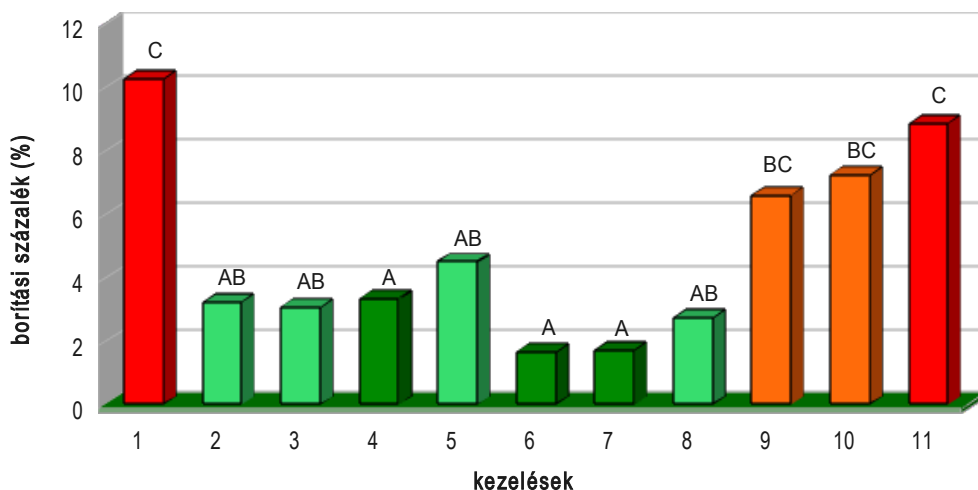
1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

35. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

### *Echinochloa crus-galli*

A Bonferroni-módszer segítségével megállapítható volt, hogy az *Echinochloa crus-galli* elleni a herbicides kontroll (2) jobb eredményt mutatott, mint a T<sub>4</sub>-es gyomok átlagborítása esetében tapasztaltam. Az alkalmazott Dual Gold 960EC a magról kelő egyszikűek ellen hatásos elsősorban, ezért a pozitívabb hatás a felhasznált gyomirtószer hatásspektrumával magyarázható. A jobb hatás ebben az esetben csak azt jelenti, hogy a kezeletlen kontrollnál (1) és a

kaszált gyomokkal való takarásnál (11) szignifikánsan jobb hatású, de a többi kezeléstől statisztikailag nem elkülöníthető a gyomszabályozó hatása (52. táblázat). A kapált kontroll (3), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a fűkaszálek takarás (8) is a herbicides kontrollal (2) azonos homogén csoportba tartozott a szignifikáns eltérések alapján, tehát e négy kezelés közül mindegyik azonos hatásúnak tekinthető, a gyakorlat számára ezek közül azt javasolhatjuk, amelyik a helyi feltételeknek a legjobban megfelel, ha a területen az *Echinochloa crus-galli* jelent problémát. Ökológiai gazdálkodásban a herbicides kezelés nem megengedett, ezért ott ezt a lehetőséget ki kell zárni.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálek takarás
9 pillangóskaszálék takarás	10 komposzt takarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

36. ábra: *Az Echinochloa crus-galli* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

A T<sub>4</sub>-es életformájú gyomnövényekre gyakorolt szignifikáns hatáshoz hasonlóan a kakaslábű ellen is a fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) a legkedvezőbb hatású (36. ábra), bár az *Echinochloa crus-galli* ellen nincs szignifikáns különbség ezek hatásossága és a herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), szalmatakarások és fűkaszálek takarás (8) eredményessége között. A két legkedvezőbb hatású takarási mód és a szalmatakarás (4) a pillangóskaszálék takarásnál (9) és a komposzt takarásnál (10) is szignifikánsan jobb hatású, tehát ha van lehetőség a fóliatakarásra, vagy papírtakarásra, akkor célszerűbb ezeket a folyamatos és teljes takarást biztosító módszereket vagy, a velük azonos gyomelnyomó hatást mutató szalmatakarást (4) választani a többi eljárással szemben, ha *Echinochloa crus-galli* okoz gyomproblémákat a termesztés során.

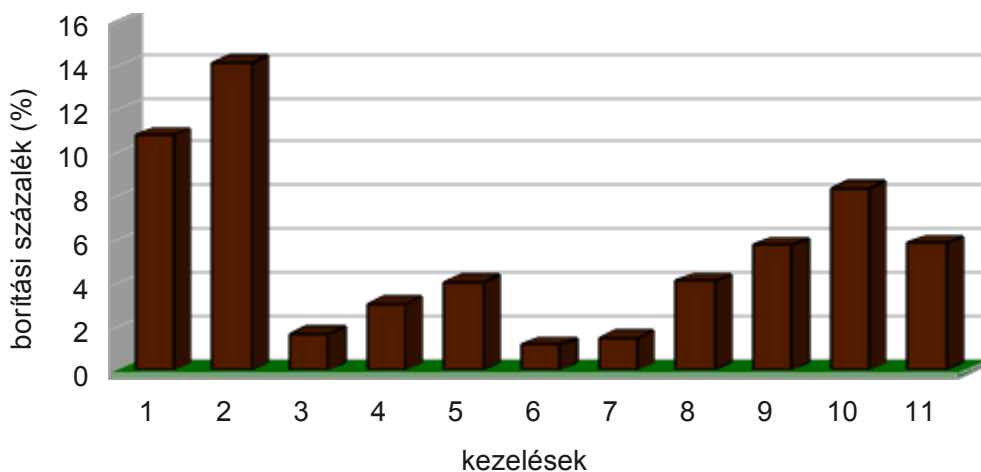
A kaszált gyomokkal való takarás (11) gyenge hatás arra utal, hogy a fűféle, egyszikű gyomok ellen a kaszálásnak nincs visszaszorító hatása, ezért ilyen fertőzés esetén a kaszáláson alapuló módszereket csak kombinációban célszerű használni a helyi gyomflóra összetételének és az egyes gyomok egyedi érzékenységének megfelelően.

#### *Ambrosia artemisiifolia*

Az *Ambrosia artemisiifolia* a kísérlet hat éve alatt 10 százalékot meghaladó átlagos borítást is elért a leggyengébb kezelésekben, a kezeletlen kontroll (1) és a herbicides kontroll (2) kezelésekben (37. ábra).

A parlagfű elleni kezelések közül a herbicides kontroll (2) a kezeletlen kontrollnál (1) is gyengébb eredményt mutatott,

mert a vegyszertakarékos kezelés a kaszált gyomokkal való takarással (11) szemben is szignifikánsan gyengébb hatást eredményezett (54. táblázat). Ez részben azzal magyarázható, hogy a parlagfű nem tartozik a Dual Gold 960EC közvetlen hatásspektrumába, noha közepesen érzékenynek tekinthető. Az eredmények szerint azonban a kaszálás hatásosabb védekezés az *Ambrosia artemisiifolia* ellen, mint a kísérletben alkalmazott herbicides eljárás. Érdeemes megfontolni, hogy a parlagfűvel fertőzött területeken erős borítást adó megoldásokat vagy ezzel kombinálva mulcsravágást is lehet alkalmazni e faj visszaszorítására még a kultúrnövény állományban is.



1	kezeletlen kontroll	2	herbicides kontroll	3	kapált kontroll	4	szalmatakarás
5	Phylazonitos szalmatakarás	6	fóliatakarás	7	papírtakarás	8	fűkaszálék takarás
9	pillangóskaszálék takarás	10	komposzttakarás	11	kaszált gyomokkal való takarás		

37. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

A kapálás, a talaj bolygatásával járó védekezés ugyanolyan hatékony volt az *Ambrosia artemisiifolia* ellen, mint a fóliatakarás (6). Ez a két kezelés azonban nem volt statisztikailag is elkülöníthető hatású a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fűkaszálék takarás (8) és pillangóskaszálék takarás (9) kezelésektől.

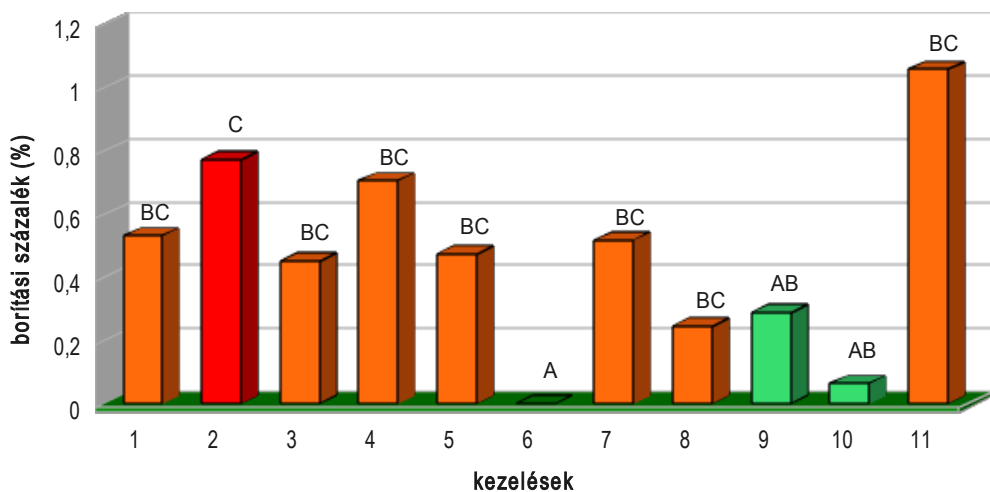
A Bonferroni-módszer segítségével igazolható volt, hogy a kísérlet hat évének átlagában az *Ambrosia artemisiifolia* visszaszorításában a pillangóskaszálék takarás (9) szignifikánsan jobb mint a kezeletlen kontroll (1) és a herbicides kontroll (2), azaz hatásában megegyezik a fűkaszálék takarással. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ez a két kezelés hatásos lenne a parlagfű visszaszorításában. A pillangós- és fűkaszálék alkalmazása általában nehezen ítéltető meg, hatása területenként változó lehet, azaz foltossá teheti a gyomborítást, alkalmazása önmagában, frissítés, a mulcsréteg vastagítása nélkül nem jó megoldás.

A fóliatakarás (6) ugyan a legalacsonyabb borítási százalékot mutató kezelés volt, de az *Ambrosia artemisiifolia* szigetszerű elterjedése miatt itt is nagy szórások adódtak. Azokban az ismétlésekben, ahol a korábbi években a parlagfű jelen volt, a fólián a palánták számára kialakított nyílásokon és a vízelnyelést segítő lyukakon képes volt áttörni. Mivel erős a foltszerű terjedésre való hajlama, ezért az *Ambrosia artemisiifolia* még a teljes borítást adó feketefólia-takarás esetében is megjelenhet.

*Elymus repens*

Az életformátípusok elemzésekor nem mutattam be részletesen a G<sub>1</sub>-es életformába tartozó gyomnövények átlagos, vagy évenkénti borítási százalékát, de az ebbe a csoportba tartozó *Elymus repens* értékelését fontosnak tartom bemutatni, mert ha elterjed, akkor az ökológiai gazdálkodásban nehéz ellene védekezni. A G<sub>1</sub> életformátípusba tartozó gyomnövények közül az *Elymus repens* és a *Cynodon dactylon* jelent meg csak a kísérleti parcellákon, de jelentősebb borítást csak a tarackbúza mutatott. Szignifikáns hatást is csak e faj esetében tudtam kimutatni.

Az *Elymus repens* foltszerű terjedése miatt olyan nagyok voltak az eltérések az ismétlések között, hogy a statisztikai próbák kevés értékelhető szignifikáns eredményt mutattak a hat év átlagában. A legeredményesebb kezelés, a fóliatakarás (6), leggyengébb hatású pedig a kaszált gyomokkal való takarás (11) volt (38. ábra).



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálek takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

38. ábra: Az *Elymus repens* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

A borítási százalékok alapján a *Elymus repens* esetében csak a komposzt takarás (10) és kezeletlen kontroll (1) között volt szignifikáns különbség igazolható (56. táblázat). Ez azonban nem ad teljes képet a védekezés hatékonyságáról, hiszen nem veszi figyelembe, a fóliatakarás (6) nulla területborítását. A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelésével végzett elemzés azonban ezt pontosabban kimutatta, így legjobb hatású kezelésnek a fóliatakarást (6) emelte ki, ami csak a rajta kívül legalacsonyabb borítást mutató pillangóskaszálék takarás (9) és komposzt takarás (10) kezeléstől nem különbözött szignifikánsan. Ez az eredmény statisztikai módszerrel is igazolni tudta, hogy a szártarackos *Elymus repens* ellen a talaj teljes fedését biztosító fóliatakarás (6) az egyedüli lehetséges megoldás a vegyszermentes vagy herbicidtakarékos eljárások közül.

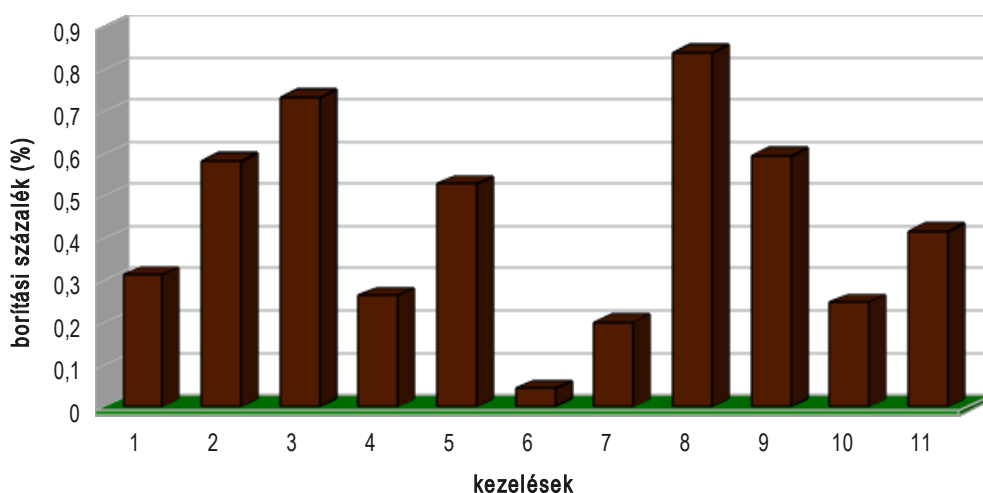
A többi kezelés esetében a nagy szórások miatt csak feltételes következtetéseket lehet levonni. A kaszálás, az egyszikű, tarackos *Elymus repens* ellen egyáltalán nem volt pozitív hatású, tehát a fűfélékkel fertőzött területeken más megoldást kell találni a gyomborítási százalék visszaszorítására. A fóliatakarás (6) jó eredménye pedig ennek a kezelésnek a feltétlen alkalmazhatóságára utal, amely akár a G<sub>1</sub>-es életformátípusba tartozó gyomnövények ellen is megfelelő eredményt adhat. Ez a megállapítás az *Elymus repens*re és a G<sub>1</sub> életformába tartozó gyomnövényekre általában is igaz a hat év átlagában.

A herbicides kontroll (2) eredménye ugyan nem volt szignifikánsan eltérő a többi kezeléstől, de a közepesnél is magasabb tarackbúza borítás jól mutatja, hogy a vizsgált Dual Gold 960EC a magról kelő egyszikűek ellen hatékony, de a tarackosok ellen kombinációban kell alkalmazni a teljes hatás kifejtése érdekében.

### *Cirsium arvense*

A G<sub>3</sub>-as életformátípusba sorolható *Cirsium arvense* átlagos borításának vizsgálata során (39. ábra) kevés szignifikáns eltérés volt igazolható a hat év átlagában, bár minden évben megjelent a kezelésekből. Jellemző, foltszerű terjedése miatt azonban nagy szórást mutatott az ismétlések között, ezért szignifikáns eltérés csak a 2004-es évben volt igazolható a hosszú távú hatáson kívül.

A Bonferroni-módszerrel elvégzett páronkénti összehasonlítás során igazolni lehetett a fóliatakarás (6) pozitív hatását és a kaszált gyomokkal való takarás (11) eredményességét a szalmatakarás (4), fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezeléseket kivéve az összes többi kezeléssel szemben (57. táblázat). Ez alátámasztja azt a feltételezést, hogy a *Cirsium arvense* megfelelő időben történő vágása eredményesebb visszaszorító módszer lehet ellene, mint az egyéb eljárások, még akkor is, ha csak kis mennyiségű takaróanyaggal tudjuk a mulcsravágás során kombinálni a hatást. Az ökológiai gazdálkodásban a mezei aszat kaszálása és a talajtakarás kombinálása perspektivikus eljárás lehet.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálek takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

39. ábra: A *Cirsium arvense* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000-2005

A borítási százalékok alapján azonban az látható, hogy a fóliatakarásban (6) volt a legalacsonyabb a mezei aszat borítási százaléka, tehát vélhetően ez a talajtakarási mód a leghatékonyabb ellene. A fekete fólia a talaj melegítése, és a teljes talajborítás együttes hatása miatt lehet eredményes. A *Cirsium arvense* csak a palánták számára készített és a csapadék bevezetését segítő lyukakon tudott a felszínre törni. A papírtakarás esetében a vékonyabb, könnyebben szakadó takaróanyag miatt nagyobb esélye volt a gyomnövénynek, hogy átszakítsa azt, mint a fekete fólia esetében, ezért nem szignifikánsan ugyan, de magasabb borítási százalékot ért el. A többi kezelésben a mélyre lehatoló gyökérben felhalmozott tápanyagkészlet miatt, a vastagabb takaróanyagokon is át tudott hatolni. Irodalmi források is igazolták, hogy

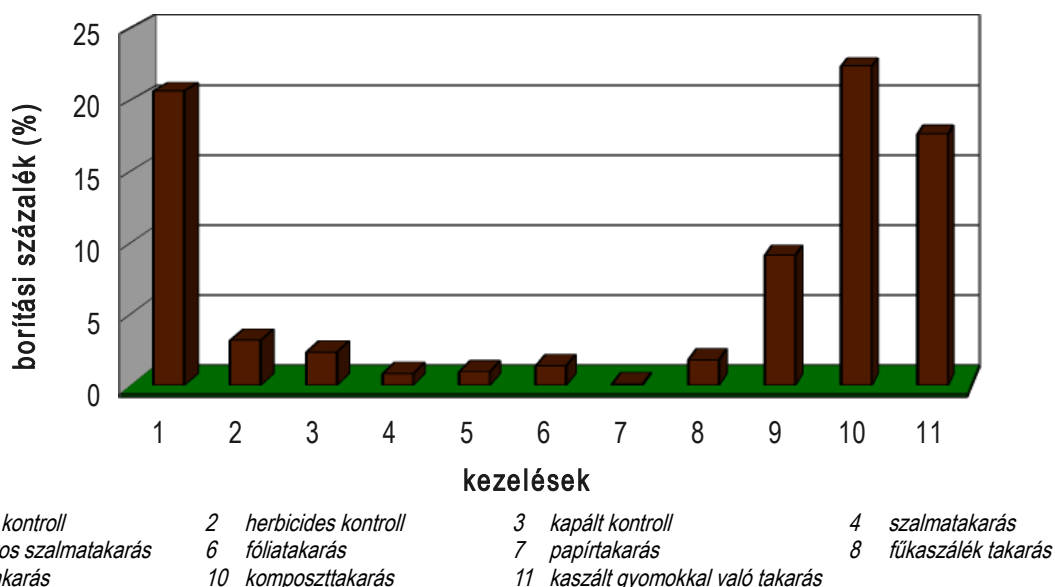
a papírtakarás és szalmatakarás nem hatékony védekezés a mezei aszat ellen (MUNN, 1992).

#### 4.1.4.2 A főbb gyomfajok átlagos borítási százaléka évenkénti bontásban

2000-ben a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül a *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli* fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be. Az *Ambrosia artemisiifolia*, *Elymus repens* és a *Cirsium arvense* nem adott elég nagy borítást minden kezelésben, ezért a szignifikancia vizsgálat nem hozott eredményt.

##### *Portulaca oleracea*

A *Portulaca oleracea* 2000-ben a komposzt takarás (10) kezelésben érte el a legnagyobb borítási százalékot, de a kezeletlen kontroll (1) is 20 százalék feletti borítási százalékot ért el (40. ábra). A legjobb hatású kezelés a papírtakarás (7) volt 2000-ben, de a pillangóskaszálék takaráson (9) kívül a többi kezelés sem mutatott jelentősen rosszabb hatást; valamennyi 5 % alatt volt. Ezek az eredmények tendenciájukban a T<sub>4</sub>-es gyomnövények borításánál leírtakhoz hasonlíthatnak.



40. ábra: A *Portulaca oleracea* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000

A Bonferroni-módszerrel végzett páronkénti összehasonlítás a kezelésekben nagyon összetett hatásokat mutatott (58. táblázat).

2000-ben a *Portulaca oleracea* borítási százaléka jelentősen magasabb volt, az átlagos borításnál. A nagy növekedést az átlagborításban is gyenge gyomelnyomó hatást mutató kezelések gyommennyiségének növekedése okozta elsősorban. A kezeletlen kontroll (1), pillangóskaszálék takarás (9), komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) megnövekedett borítása arra utal, hogy a *Portulaca oleracea*, a számára kedvező környezetben, ha nem védekezünk ellene - kezeletlen kontroll (1) - vagy túlságosan kis, vagy heterogén borítást adó takarást alkalmazunk, akkor jelentősen felszaporodhat. A közepes borítást mutató pillangóskaszálék takarás (9) statisztikailag is igazolhatóan jobb hatású ugyan a kezeletlen kontrollnál (1) és a kaszált gyomokkal való takarásnál (11), de a legmagasabb borítást

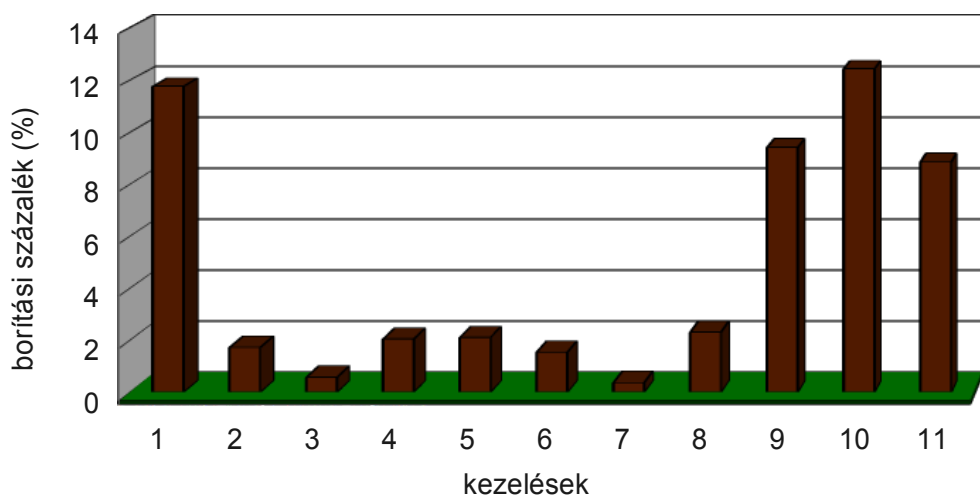
mutató komposzt takarással (10) szemben a nagy szórás miatt így sem sikerült eltérést igazolni. A 2000-es év adatai is alátámasztják tehát, hogy a pillangóskaszálék takarás nem ad kellően egyenletes felületet, a gyomnövények foltszerűen képesek rajta nagy tömegben is átnőni.

A gyakorlat szempontjából fontosabb azonban, hogy ez az elemzés azt is igazolta, hogy a pillangósszalmával végzett mulcsozás a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezelésekkel szemben szignifikánsan gyengébb hatású, tehát erős kövér porcsin fertőzés esetén a pillangóskaszálék felhasználása talajtakarásra csak akkor javasolható, ha más takarási mód nem áll rendelkezésre.

A jó hatású kezelések, a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszalék takarás (8) egymástól nem tértek el szignifikánsan a kövér porcsin visszaszorításában, ami azt jelenti, hogy ezeket a kezeléseket eredményesen lehet használni még magas gyomborítás esetén is. A gyomborítási százalék ezekben a kezelésekben a hat év átlagához közeli volt, tehát hatásuk stabil a *Portulaca oleracea* ellen. Ebben az évben, a nagy *Portulaca oleracea* borítás esetében a kapálás szignifikánsan gyengébb hatású volt a papírtakarásnál (7), tehát ilyen gyomossági viszonyok között a biztosabb hatás érdekében célszerűbb a talaj takarása, mint a kapálás, de a többi jó hatású kezelésnek a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás szerint jó alternatívája lehet.

#### *Amaranthus retroflexus*

2000-ben az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási százaléka a *Portulaca oleracea* borítási százalékához hasonló jellegű volt, de összességében alacsonyabb maximális értéket ért el (41. ábra). A szőrös disznóparéj borítási százaléka a hat év átlagában megfigyelt trendhez és értékhez igazodik, a gyengébb hatású kezelések ebben az évben is a legmagasabb gyomborítást mutatták, azonban az éves alacsony összborítás miatt a szórások is nagyok voltak.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszalék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposzt takarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

41. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000

A két legrosszabb hatású kezelés a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) volt a szignifikancia vizsgálat szerint, holott a komposzt takarás (10) náluk nagyobb borítási százalékot adott. A szintén magas *Amaranthus*



*retroflexus* borítást mutató pillangóskaszálék takarás (9) a rangszámok alapján szignifikánsan is gyengébb gyomelnyomó hatást igazolt a herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezelésekkal szemben (60. táblázat).

Ezek a megfigyelések azt jelzik, hogy a pillangós kaszálékkal illetve a komposzttal való takarás különösen alacsony gyomborítású években olyan heterogén hatást eredményez, ami a gyakorlatban való használhatóságukat megkérdőjelezi. A kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében igazolni tudtam, hogy alacsony gyomborítási százalék esetében, a vágás során képződő túlságosan kevés mulcs miatt hatásfoka gyenge, önmagában nem megfelelő védekezési mód.

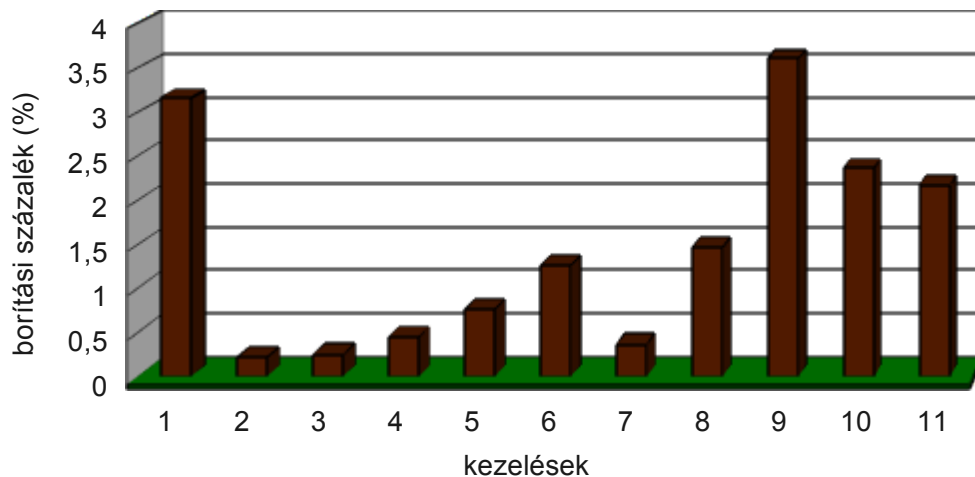
A Bonferroni-módszer segítségével a rangszámok alapján sikerült igazolni a szalmatakarás (4) és Phylazonitos szalmatakarás (5) kezeletlen kontrollt (1) felülmúló hatását is. Az alacsony gyomborítású 2000-es évben a szalmás takarások nagy szórást mutattak, ami arra hívja fel a figyelmet, hogy ezekben a mulcsozási eljárásokban a takarórteg ellenőrzése és szükség esetén frissítése fontos feladat. Ha ezt elmulasztjuk, a vékonyabb vagy szétnyílt részeken megnövekedhet az *Amaranthus retroflexus* borítása, foltszerű gyomosodás léphet fel.

A szórások megnövekedett értéke miatt a kezelések zöme egymástól nem különbözik szignifikánsan, tehát ilyen körülmények között bármelyiket választhatjuk a paradicsom védelmére az *Amaranthus retroflexus* ellen a herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fólíatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) kezeléseik közül. Meg kell említeni azonban, hogy a fűkaszálék takarás (8) magasabb borítási értéke miatt a páronkénti összehasonlítás alapján a kezeletlen kontrolltól (1) nem különbözik szignifikánsan, ezért ilyen feltételek esetén ezt a talajtakarási módszert mindenképpen kisebb hatékonyságúnak kell tekintenünk a többi hatásos kezelésnél akkor is, ha közöttük statisztikailag igazolható különbségek nem voltak. Ezt a megállapítást a hat év átlagborítása alapján tett megfigyelések is alátámasztják, mert ott a nagyobb elemszám miatti kisebb szórások révén a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a fűkaszálék takarás (8) gyengébb hatását a fólíatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezelésekkal szemben szignifikánsan is igazolni tudtam.

#### *Echinochloa crus-galli*

A kakaslábű gyomborítása a 2000-es évben nem érte el a 4%-ot (42. ábra), még a legnagyobb borítási százalékot mutató pillangóskaszálék takarás (9) esetében sem (3,6%), borítása a hat éves átlagnál jelentősen alacsonyabb volt. Ebben az évben az összborítás is alacsony volt. Ilyen körülmények között, a szóráségyenetlenségek miatt csak kevés szignifikánsa hatás volt. A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelésével igazolható volt a herbicides kontroll (2) és a kapált kontroll (3) nagyobb gyomelnyomó hatása a kezeletlen kontrollal (1), pillangóskaszálék takarással (9) és a komposzt takarással (10) szemben, ami a kísérlet hat évének eredményeit alátámasztja. A papírtakarás (7) csak a komposzt takarással (10) szemben volt szignifikánsan is jobb hatású, de ezt csak az említett nagy szórásokkal magyarázhatjuk.

Azt is ki tudtam mutatni a Bonferroni-módszer segítségével (62. táblázat) egy év adatai alapján, hogy szalmatakarás (4) a komposzt takarásnál (10) jobban visszaszorítja az *Echinochloa crus-galli*-t. Ebben az évben tehát a rangszámokon alapuló elemzési módszer segítségével már egy év adatai alapján is igazolhatóak voltak olyan eltérések, amelyeket csak a több mintát jelentő hat éves adatsor alapján lehetett a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítással bizonyítani.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstkakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

42. ábra: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2000

A hat év átlagán, több mintán alapuló elemzés azonban ezek közül a szalmatakaráson (4) és fóliatakaráson (6) kívül csak a papírtakarás (7) esetében tudtam igazolni, hogy a komposzt takarásnál (10) jobb hatásúak, így a 2000-ben megfigyelt a kapált kontroll (3) és herbicides kontroll (2) kapcsán említett hatások csak kis gyomborítás mellett lehetnek elfogadhatók.

2001-ben a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül az *Amaranthus retroflexus* és *Ambrosia artemisiifolia*, fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be. Az *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Elymus repens* és a *Cirsium arvense* nem adott elég nagy borítást minden kezelésben, ezért a szignifikancia vizsgálat nem hozott eredményt.

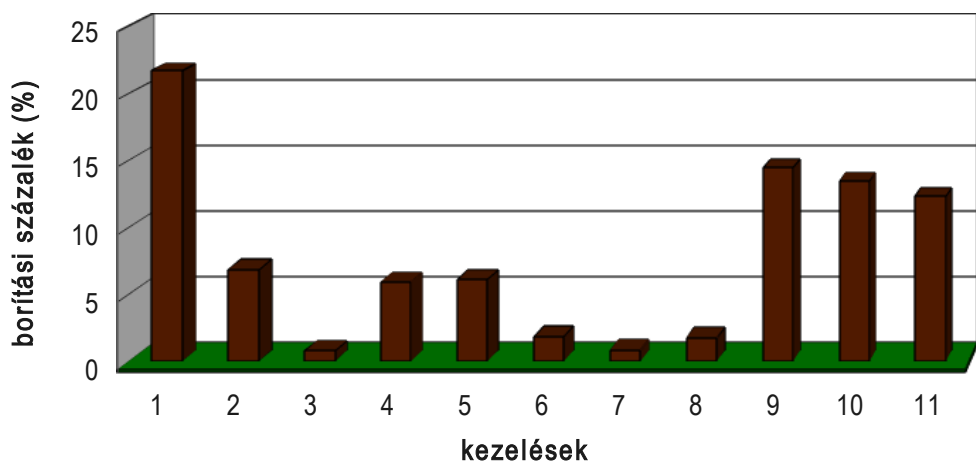
#### *Amaranthus retroflexus*

2001-ben az *Amaranthus retroflexus* területborítási százaléka a hat év átlagos gyomborításához hasonló képet mutatott, de a kapott értékek ebben az évben, különösen a gyengébb hatású kezelésekben meghaladták azt; a kezeletlen kontrollban (1) meghaladta a 20%-ot (21,67%).

A szintén magas borítási százalékot mutató pillangóskaszálék takarás (9), komposzt takarás (10) és kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésekben is 10% feletti éves átlagos értékek adódtak (43. ábra).

Az évi összes gyomborítás is magas volt, az időjárás az 50 éves átlagnál melegebb, de átlagos csapadékú. Ezek a hatások több kezelésben is nagy szórást eredményeztek, de a Bonferroni-módszerrel (64. táblázat) szignifikánsan jobb hatást sikerült kimutatni a herbicides kontroll (2), szalmatakarás (4) és a Phylazonitos szalmatakarás (5) esetében a kezeletlen kontrollal (1) szemben. Ez az eredmény igazolja, hogy a Dual Gold 960EC-vel kezelt területen az *Amaranthus retroflexus* visszaszorult ugyan, de mivel nem tartozik a kiemelten érzékeny növények közé, ezért a hatás csak mérsékelt.

A szalmas takarások esetében pedig ismét beigazolódtott, hogy a szőrös disznóparéj ellen heterogén hatást adnak, ezért szignifikánsan csak a kezeletlen kontrolltól (1) tértek el.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóskaszálék takarás  | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

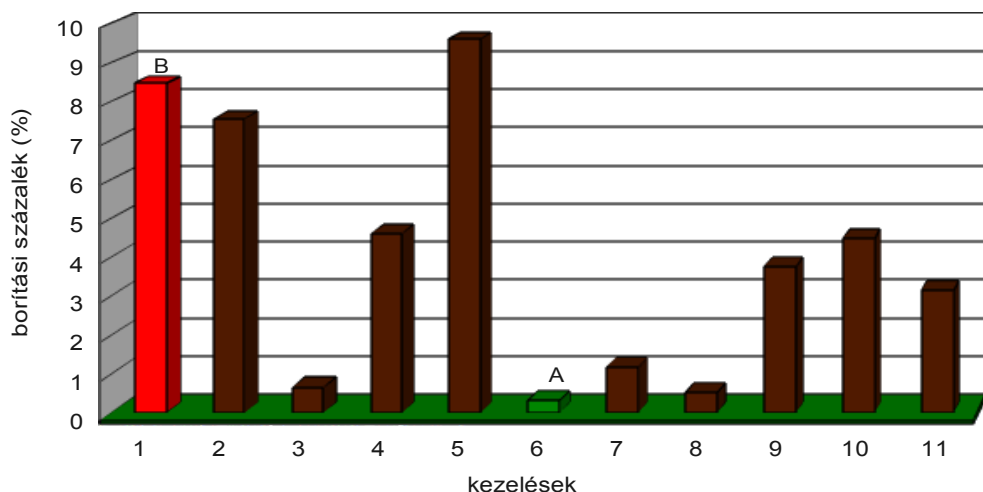
43. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2001

A legalacsonyabb *Amaranthus retroflexus* borítást adó kezelések; a kapált kontroll (3), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) voltak; statisztikailag is jobb hatásúak a kezeletlen kontrollnál (1) és a túlságosan fellazuló borítást adó pillangóskaszálék takarásnál (9) és a kaszált gyomokkal való takarásnál (11). A kapált kontroll (3) és a papírtakarás (7) a komposzt takarás (10) kezelésnél is szignifikánsan jobb hatású volt, tehát az *Amaranthus retroflexus* borítás ellen a talajtakarási módszerek közül elsősorban a kapálás és a papírmulcs javasolható, de ki kell emelni, hogy a borítási százalék nagysága alapján a fóliatakarás (6) és a fűkaszálék takarás (8) sem tekinthető náluk egyértelműen gyengébb hatásúnak, amit az is igazol, hogy köztük nincs szignifikáns eltérés. Ezeket az adatokat a hat év átlaga alapján kapott eredményekkel összevetve megállapítható, hogy a fóliatakarás (6) a papírtakarástól (7) még több év átlagában sem különíthető el statisztikailag, tehát ez a megállapítás azokra az évekre is igaz lehet, amikor nem magas a gyomborítás. A fűkaszálék takarás (8) azonban, nagyobb mintán vizsgálva a hatásokat, már gyengébbnek bizonyult szignifikánsan is a papírtakarásnál (7), tehát az azonos hatásra vonatkozó feltételezés csak magas gyomborítás esetén lehet elfogadható. A fűkaszálék takarás esetében, ha a takaróanyagot fonnyasztás előtt terítjük ki, akkor a száradás során teljesebb takarást tud adni, mint a szalmás takarások, és sokkal homogénebb felületet képez, mint a pillangóskaszálék takarás (9).

#### *Ambrosia artemisiifolia*

Az *Ambrosia artemisiifolia* 2001-ben az átlagos borításnál alacsonyabb értéket mutatott (44. ábra).

Ebben az évben az átlagos tendenciától elérően a Phylazonitos szalmatakarásban (5) volt a legnagyobb a gyomborítás, még a kezeletlen kontroll (1) 8,46%-os értékét is meghaladta. Ilyen magas borítás a kísérlet 6 éve során csak ebben az évben volt megfigyelhető, ez a kezelés rendre alacsonyabb borítási százalékban engedte csak kifejlődni az *Ambrosia artemisiifolia*-t a többi kezeléshez képest is.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóskaszálás          | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

44. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2001

Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka a rangátlagokon alapuló elemzés szerint 2001-ben egymáshoz nagyon hasonlóan alakult a vizsgált kezelésekben (62. ábra).

Szignifikáns eltérést csupán a legalacsonyabb és legmagasabb gyomborítást mutató kezelések, a fóliatakarás (6) és a kezeletlen kontroll (1) között sikerült találni a Bonferroni-módszerrel.

Ebben az évben ezek a kezelések tértek el legjobban az átlagtól, a többi kezelés esetében az *Ambrosia artemisiifolia* borítása a kezelésátlaghoz közeli volt, azaz a kezelések között nem volt számottevő a hatás.

Az átlagosnál magasabb borítási százalékot a kezeletlen kontroll (1), herbicides kontroll (2), szalmatakarás (4), kaszált gyomokkal való takarás (11), komposzt takarás (10) és a Phylazonitos szalmatakarás (5) mutatott.

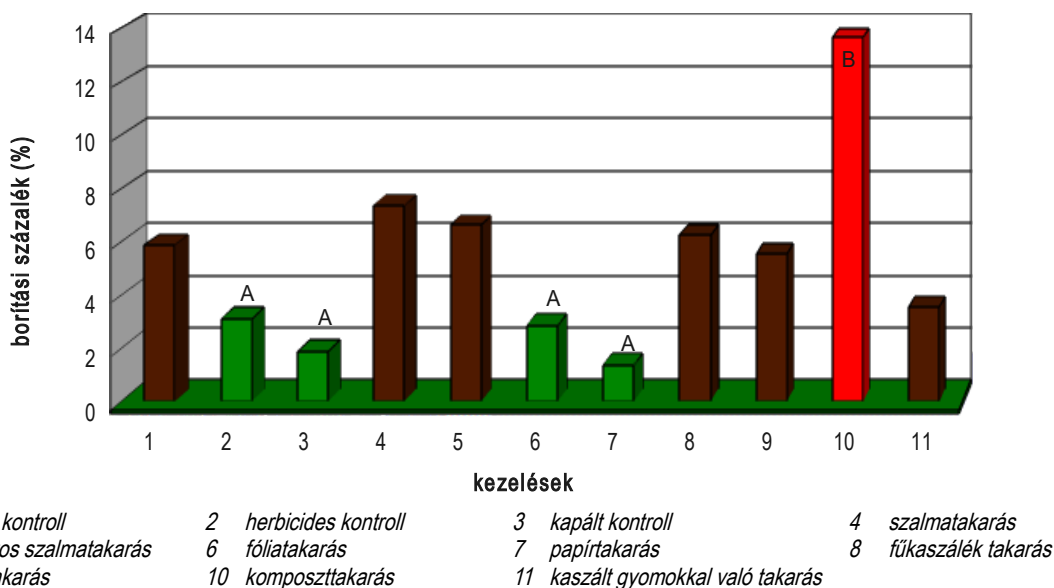
Az átlagos hatásnál a papírtakarás (7) kezelés ebben az évben alig mutatott jobb eredményt, még a pillangóskaszálék takarás (9), fűkaszálék takarás (8) és kapált kontroll (3) is eredményesebbnek tűnt, de mindenképpen figyelembe kell venni, hogy itt szignifikáns hatást nem lehetett igazolni.

2002-ben a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül az *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli* és *Ambrosia artemisiifolia*, fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be. A *Portulaca oleracea*, *Elymus repens* és a *Cirsium arvense* nem adott elég nagy borítást minden kezelésben, ezért a szignifikancia vizsgálat nem hozott eredményt.

#### *Amaranthus retroflexus*

A herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3) és a fóliatakarás (6) kezelésekben ebben az évben is alacsony volt az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka (45. ábra), alig magasabb, mint az az átlagos borítás esetében megfigyelhető volt. A legalacsonyabb borítást a papírtakarás (7) mutatta.

Kiemelkedően magas volt a gyomborítás a komposzt takarásban (10), a szalmatakarás (4) és a Phylazonitos szalmatakarás (5) a közepesnél gyengébb hatást mutattak.



45. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2002

Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a rangátlagokon alapuló elemzés szerint 2002-ben kevés szignifikáns hatást mutatott (45. ábra). A rangátlagok alapján csak az bizonyítható statisztikai módszerrel is, hogy a legnagyobb gyomborítást mutató komposzt takarás (10), szignifikánsan gyengébb hatású, mint a legjobb eredményt adó papírtakarás (7), valamint a herbicides kontroll (2), fóliatarakás (6) és a kapált kontroll (3), amit a kedvező feltételeken kívül a komposzt gyommagfertőzöttsége is okozhatott. Erre utal, hogy ebben az évben az *Amaranthus retroflexus*on kívül a *Echinochloa crus-galli*, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Elymus repens* borítása is meghaladta az átlagos borítási százalékot ebben a kezelésben. Ez a tapasztalat arra is figyelmeztet, hogy a komposzt jó fedőhatása ellenére a benne lévő tápanyagok révén a gyomnövények növekedését is serkenti, különösen akkor, ha a felhasznált takaróanyag gyommagokkal is fertőzött.

Ebben az évben a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) is az átlagosnál alacsonyabb gyomborítást mutatott.

A kezelések átlagát meghaladó borítás jellemezte a fűkaszálék takarás (8), szalmatarakás (4), Phylazonitos szalmatarakás (5) és a pillangóskaszálék takarás (9) kezeléseket.

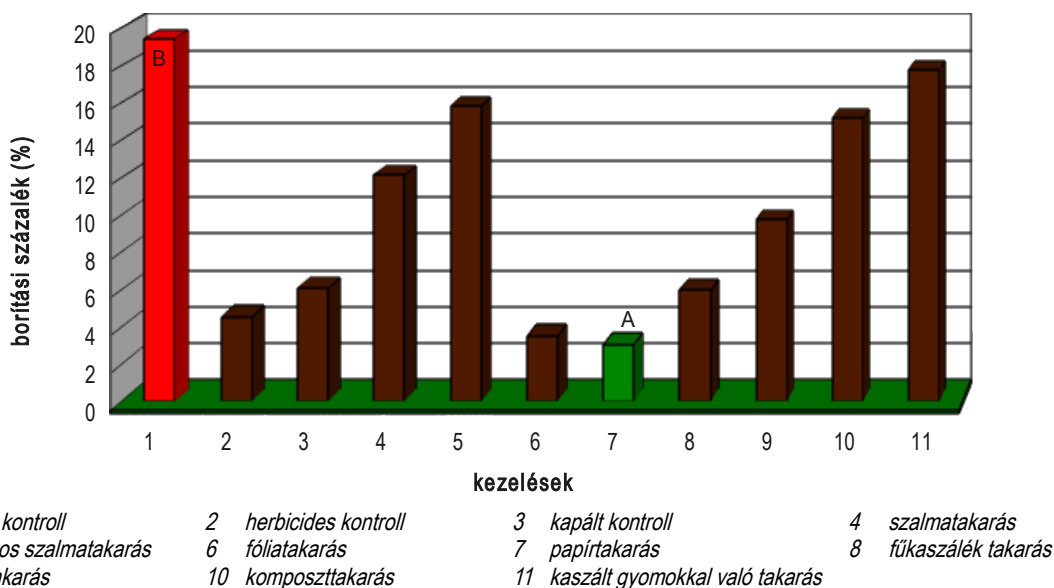
#### *Echinochloa crus-galli*

Az *Echinochloa crus-galli* 2002-es borítási százaléka a kezeletlen kontroll (1) parcellákban volt a legmagasabb (46. ábra). Ebben az évben volt a kakaslábű összes borítása a legnagyobb a vizsgálat teljes időtartama alatt. Az átlagos borításnak több mint kétszeresét lehetett megfigyelni.

A Phylazonitos szalmatarakás (5), komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezeléseken is meghaladta a borítás a 15%-ot.

A legalacsonyabb borítást a papírtakarás (7) kezelésben lehetett megfigyelni. Hasonlóan jó gyomelnyomó hatása volt ebben az évben a fóliatarakás (6) és a herbicides kontroll (2) kezelésnek is. A kapált kontroll (3) és fűkaszálék takarás

(8) kezelés gyengébb hatást mutatott ezeknél, de így is csak 30 százalékos gyomfedettség volt itt megfigyelhető a leggyengébb kezelésekhez képest.



46. ábra: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2002

2002-ben csak a papírtakarás (7) és a kezeletlen kontroll (1) közötti szignifikáns eltérés volt igazolható, amit a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás nem tudott kimutatni, ami megerősíti a papírtakarás (7) jó gyomszabályozó hatásáról korábban tett megállapításokat.

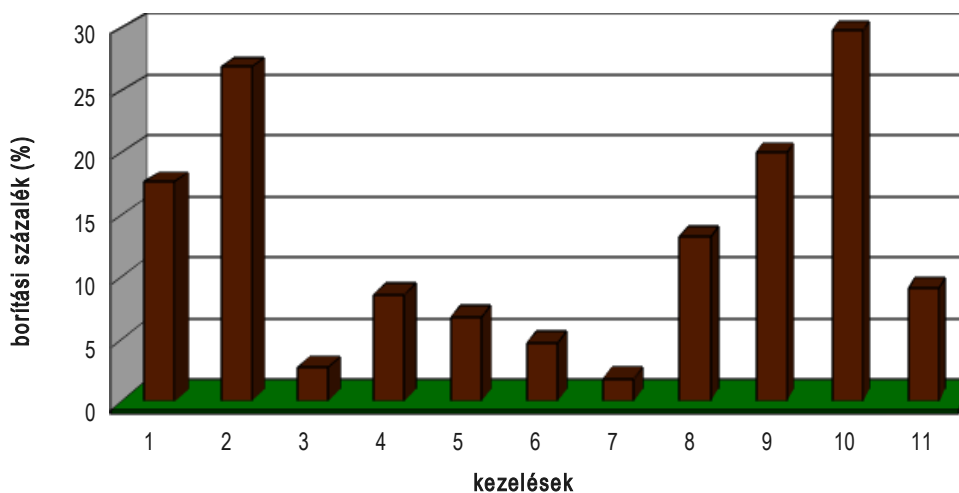
#### *Ambrosia artemisiifolia*

A 2002-es évben a kiugróan magas gyomborítás mellett az is eltért a trendtől, hogy ebben az évben a papírtakarás (7) volt a leghatékonyabb kezelés, a hat év átlagos hatását tekintve viszont ezt megelőzte a fóliatakarás (6). Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka a legmagasabb a komposzt takarásban (10) volt (47. ábra).

Ennek oka, amint azt *Amaranthus retroflexus* esetében ismertettem, a felhasznált takaróanyag gyommagfertőzöttsége lehetett. Ezt látszik alátámasztani, hogy más években ez a kiugróan gyenge hatás nem volt megfigyelhető.

Szignifikáns eltérés megállapítható a komposzt takarás (10) és a kapált kontroll (3), Phylazonitos szalmatakarás (5) valamint a papírtakarás (7) között (66. táblázat). Fontos megemlíteni, hogy nem szignifikáns ugyan a különbség, de a herbicides kontroll (2) rosszabb hatású volt a parlagfű borítására, mint a kaszált gyomokkal való takarás (11). Ez utal arra, amit a hat év átlagában szignifikánsan is igazolni tudtam, hogy a kaszált gyomokkal való takarás (11) az *Ambrosia artemisiifolia* ellen hatásosabb lehet még kis mulcsmennyiség esetén is, mint a herbicidtakarékos eljárás.

2002-ben, a magas összgyomborítású évben, a kapált kontroll (3) esetében igazolható volt a jobb gyomelnyomó hatás a kezeletlen kontrollal (1) és a herbicides kontrollal (2) szemben is, valamint a papírtakarás (7) hatékonysága a herbicides kontrollal szemben (2). Ezek megfelelnek a hat év átlagában kapott eredményeknek. A fűkaszálék takarás (8) esetében azonban a Bonferroni-módszerrel végzett páronkénti egyenlőség tesztelésével sem tudtam eltéréseket igazolni.



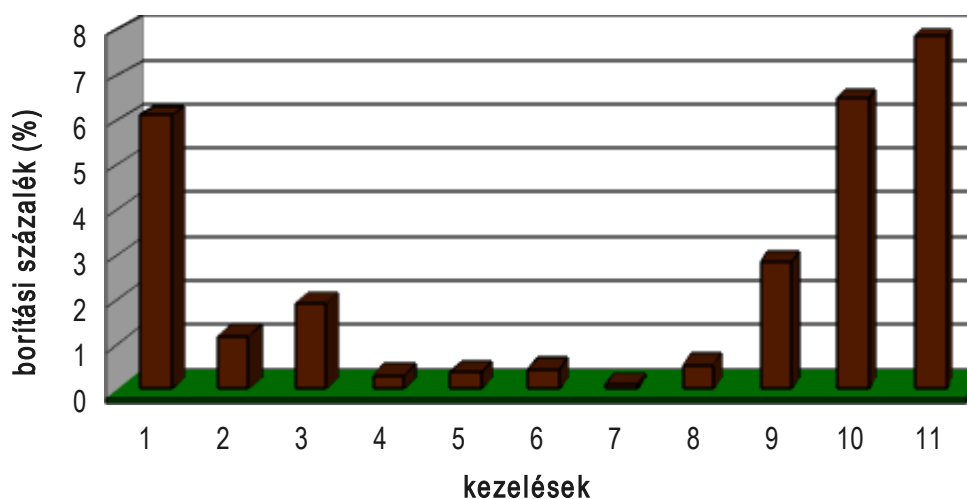
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

47. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2002

2003-ban a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül a *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus repens* és *Ambrosia artemisiifolia*, fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be.

#### *Portulaca oleracea*

2003-ban a *Portulaca oleracea* a legnagyobb borítást a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésben érte el (48. ábra). Ennél a komposzt takarás (10) és a kezeletlen kontroll (1) alacsonyabb értéket mutatott, de még így is 6 százalék körüli borítás volt megfigyelhető ezekben a kezelésekben.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

48. ábra: A *Portulaca oleracea* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2003

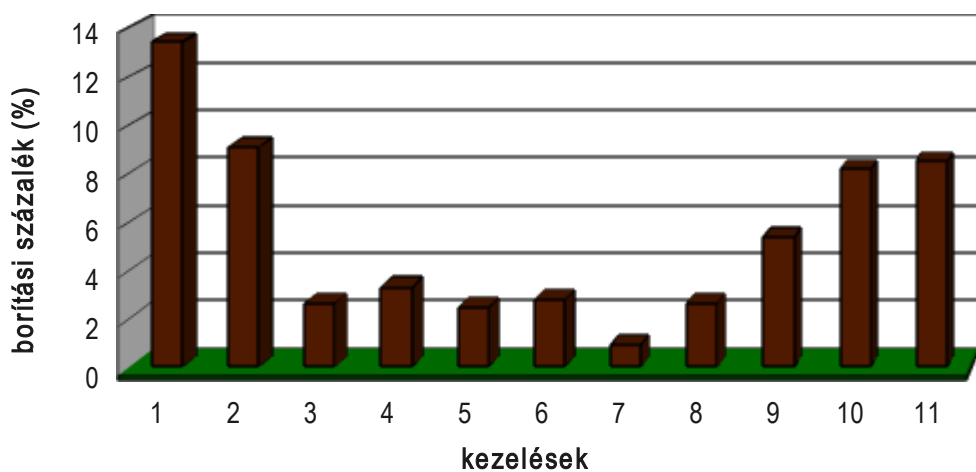
A közepes gyomborítású 2003-as évben a borítási százalékok alakulása a hat év átlagának megfelelő volt. Legszenbetűnőbb eltérés a herbicides kontroll (2) borítási százalékának csökkenése volt; alacsonyabb értéket mutatott, mint a kapált kontroll (3), de az eltérés ebben az évben sem szignifikáns a két kezelés között. Az 50 éves átlagnál melegebb és szárazabb évben, amikor az összgyomborítás közepes volt a hat vizsgálati évben a kapálás hatása elmaradt a jobb gyomelnyomó hatású kezelésektől szignifikánsan is (67. táblázat), ami megfelelt a hat év átlaga alapján kapott eredményeknek.

2003-ban a nagyobb érzékenységű Bonferroni-módszer a rangszámokon alapuló elemzéssel képes volt a komposzt takarás (10) esetében szignifikáns eltérést igazolni, amit a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás a nagy szórások miatt nem igazolt. A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelés kimutatta, hogy a komposzt takarás (10) statisztikailag is gyengébb hatást gyakorolt a *Portulaca oleracea* ellen, mint a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8). Ebben az esetben is bebizonyosodott, hogy a rangszámokon alapuló elemzés nagyobb szórások esetén is tud szignifikáns különbségeket kimutatni, ha az adott kezelés borítási százaléka eltér az összes kezelés borítási átlagától, vagy nagyon különbözik tőlük.

Igazolást nyert az is az elemzés során, hogy a pillangóskaszálék takarás (9) a kaszált gyomokkal való takarásnál (11) ugyan jobb hatású, de a papírtakarásnál (7) szignifikánsan gyengébb gyomelnyomó volt 2003-ban a *Portulaca oleracea* ellen.

#### *Amaranthus retroflexus*

Az *Amaranthus retroflexus* 2003-ban is magas borítást ért el a kísérletben, tendenciáiban és borítási százalékában is az átlagos hatásnak megfelelő eredmények adódtak (49. ábra).



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

49. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2003

A legmagasabb borítási százalék a kezeletlen kontroll (1) parcellákon volt (13,42%), amit a herbicides kontroll (2) kezelés követett (9,08%). Ez az átlagos trendnek nem felel meg teljesen, mert a hat év átlagában a herbicides kontroll (2) kezelés alacsonyabb *Amaranthus retroflexus* borítást tett csak lehetővé.



A rangszámok alapján végzett statisztikai próbákkal sikerült igazolni (69. táblázat), hogy a herbicides kontroll (2) hatása gyengébb a kapált kontroll (3), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a papírtakarás (7) kezeléseknél. Ez a hatás a már korábban is említett hatásspektrum problémával magyarázható.

A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelése a papírtakarás (7) esetében igazolni tudta, hogy ez a takarási eljárás a kapált kontrollon (3) kívül, minden más takarásnál hatásosabb az *Amaranthus retroflexus* visszaszorításában. Több év átlagában azonban a kapálás szignifikánsan kevésbé szorította vissza a gyomosságot, mint a papírmulcs. A rangszámok képzése során a kapált kontroll (3) az évek átlagában többször került rosszabb pozícióba, mint a papírtakarás (7), ami rendre a legjobbak közé tartozott, így ott a kapálás alacsonyabb rangszámot kapott, ami már a Bonferroni-módszerrel is kimutatható eltérést eredményezett. Ebben az évben azonban a két kezelés egymáshoz rendre közeli hatást mutatva, kis rangszám különbséget adott, így köztük eltérés nem volt igazolható. A közepes gyomborítású 2003-as évben tehát a kapálás a papírmulcs versenyképes alternatívája tudott lenni.

A legmagasabb *Amaranthus retroflexus* borítási százalékot a kezeletlen kontroll (1), kaszált gyomokkal való takarás (11) és komposzt takarás (10) kezelések mutatták, szignifikánsan magasabbat, mint a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8). A kapott adatok alapján tehát ebben az évben is levonhatjuk azt a következtetést, hogy a szőrös disznóparéj ellen ezek a kezelések egyformán hatékonyabbak, mint az említett három módszer.

A jó hatású kezelések közül a fűkaszálék takarás (8) szignifikánsan gyengébb hatású volt, mint a papírtakarás (7). Ez az eredmény megegyezik a hat év átlaga alapján talált eltéréssel, tehát a fűkaszálék takarást (8) a papírtakarással szemben kevésbé hatékonyaknak kell tekinteni; használata csak akkor indokolt, ha papírmulcs nem áll rendelkezésre. .

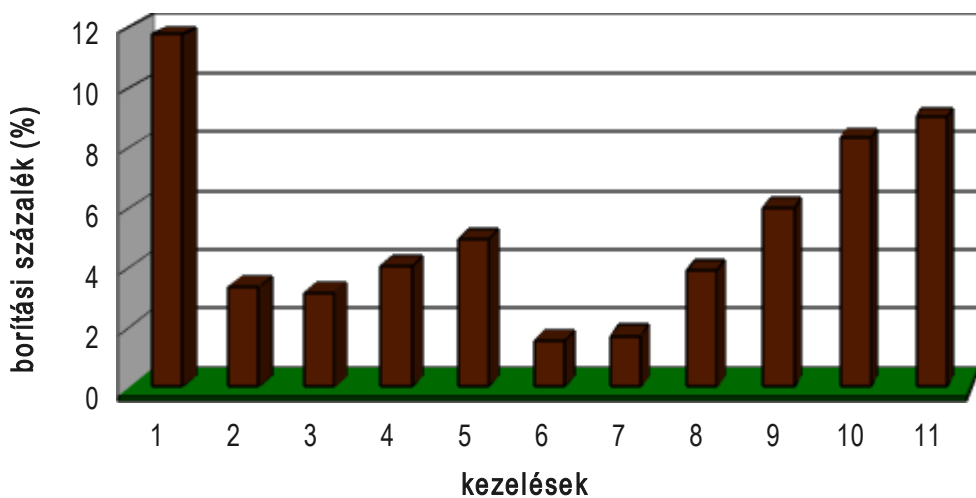
### *Echinochloa crus-galli*

Az *Echinochloa crus-galli* borítása 2003-ban a hat éves átlagnak megfelelően alakult. Ebben az évben is a kezeletlen kontrollban (1) volt a legnagyobb a borítási százalék (11,75%). 8%-ot meghaladó borítás volt megfigyelhető a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésben is (50. ábra).

A borítás a kezelésekből az átlagos hatásokat mutatta, azonban a kisebb minta elemszám miatt csak kevés szignifikáns hatás volt kimutatható (71. táblázat). A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelése elsősorban a kapált kontroll (3) hatását tudta pontosabban bemutatni. Igazolhatóvá vált, hogy hatása nem csak a fóliatakarásnál (6), hanem a papírtakarásnál (7) is gyengébb az *Echinochloa crus-galli* visszaszorításában de hatásosabb, mint a pillangóskaszálék takarás (9), komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11). Ez az elemzési módszer jobban megmutatta, hogy a papírtakarás (7) és a fóliatakarás (6) hatása egymástól nem különíthető el, ha az *Echinochloa crus-galli* ellenes hatásukat vizsgáljuk. Ebben az évben, amikor az összgyomborítás közepes volt, mindkettő eredményesebb volt a kapált kontrollnál (3). A kakaslábfű tehát ilyen körülmények között jobban visszaszorítható teljes fedést adó takarással, mint a talaj mozgatásával járó kapálással, ami a *Amaranthus retroflexus* esetében nem volt kimutatható csak több év átlagában.

A kezeletlen kontroll (1), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fűkaszálék takarás (8) esetében a szóráségyenetlenség miatt nem volt statisztikailag is igazolható különbség, ezért esetében csak a hat év átlaga alapján levont következtetések lehetnek helytállóak, hiszen a 2003-as év a borítás nagyságát és kezeléseket közti megoszlást tekintve ahhoz nagyon közeli. A kakaslábfű ellen tehát a fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) volt megfelelő

hatékonyságú, ami a többi kezeléshez képest kisebb szórása, azaz egyenletesebb hatása miatt a leginkább javasolható eljárás a közepes gyomborítást mutató év és az átlagos hatások alapján is.

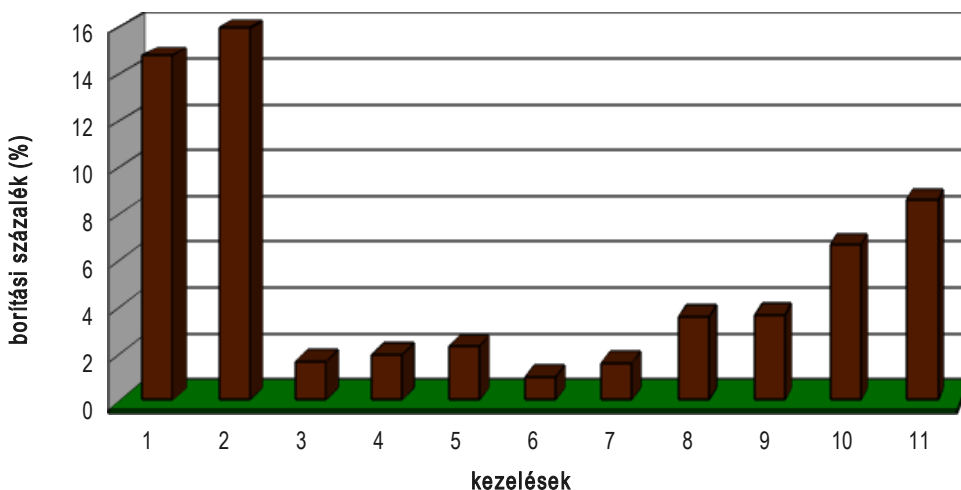


- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

50. ábra: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2003

#### *Ambrosia artemisiifolia*

Az *Ambrosia artemisiifolia* borítása az átlagoshoz hasonlóan alakult a 2003-as évben (51. ábra). A legmagasabb gyomborítás ebben az évben a hat év átlagához hasonlóan a kezeletlen kontroll (1) és herbicides kontroll (2) parcellákban volt. A kaszált gyomokkal való takarás (11) ebben az évben is alacsonyabb gyomborítást mutatott, mint a herbicides kontroll (2).



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

51. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* átlagos borítási százaléka a kezelések függvényében 2003-ban

A Bonferroni-módszer alapján az eredményes kezelések egymáshoz hasonlóan viselkedtek (73. táblázat).

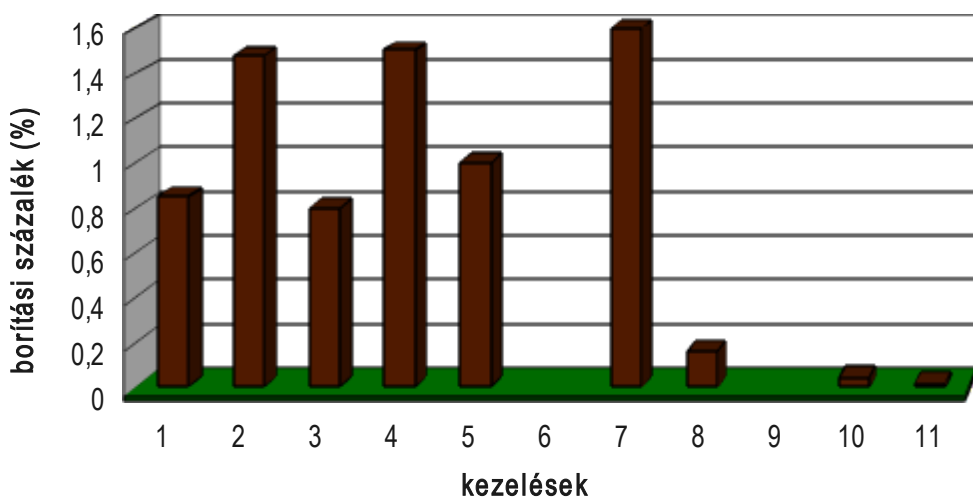
Igazolni tudtam, hogy a kezeletlen kontroll (1), herbicides kontroll (2) és a komposzt takarás (10) egyaránt magas *Ambrosia artemisiifolia* borítást adnak, náluk a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) szignifikánsan hatásosabb eljárás. A fűkaszálék takarás (8) és kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében a Bonferroni-módszerrel sem tudtam szignifikáns eltéréseket megállapítani.

Ennek megfelelően az *Ambrosia artemisiifolia* ellen a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6) és a papírtakarás (7) kezeléseket eredményesnek, a fűkaszálék takarást (8) viszont bizonytalan, heterogén hatásúnak kell tekinteni, amely vastagítás nélkül nem tudnak tartós eredményt biztosítani.

### *Elymus repens*

2003-ban az *Elymus repens* borítása magasabb volt, mint a hat év átlagában, vagy bármely évben (52. ábra). Tendenciájában az első 6 kezelés a hat éves átlagnak megfelelően alakult, rendre magasabb volt a borítási százalék, kivéve a fóliatakarást (6), ahol ebben az évben sem jelent meg ez a gyomnövény. A papírtakarás (7) kezelés az átlagos trendtől eltérően sokkal magasabb borítást mutatott; a kezelések közül a legmagasabbat.

A trendtől eltérően az utolsó négy kezelésben a borítási százalék az átlagosnál alacsonyabb volt, sőt a pillangóskaszálék takarásban (9) nem volt megfigyelhető *Elymus repens*.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

52. ábra: Az *Elymus repens* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2003

Az *Elymus repens* esetében az egyes években a 2003-as évet kivéve szignifikáns eltérést nem adott a Bonferroni-módszerrel végzett páronkénti összehasonlítás sem. A 2003-as év adatai szerint azonban a fóliatakarás (6) egyértelműen jó hatású, a kezeletlen kontrollal (1), herbicides kontrollal (2) és a fűkaszálék takarással (8) szemben szignifikáns eltérés is igazolható (74. táblázat). A többi kezelés esetében a magas szórások miatt a következtetések levonása nem indokolt.

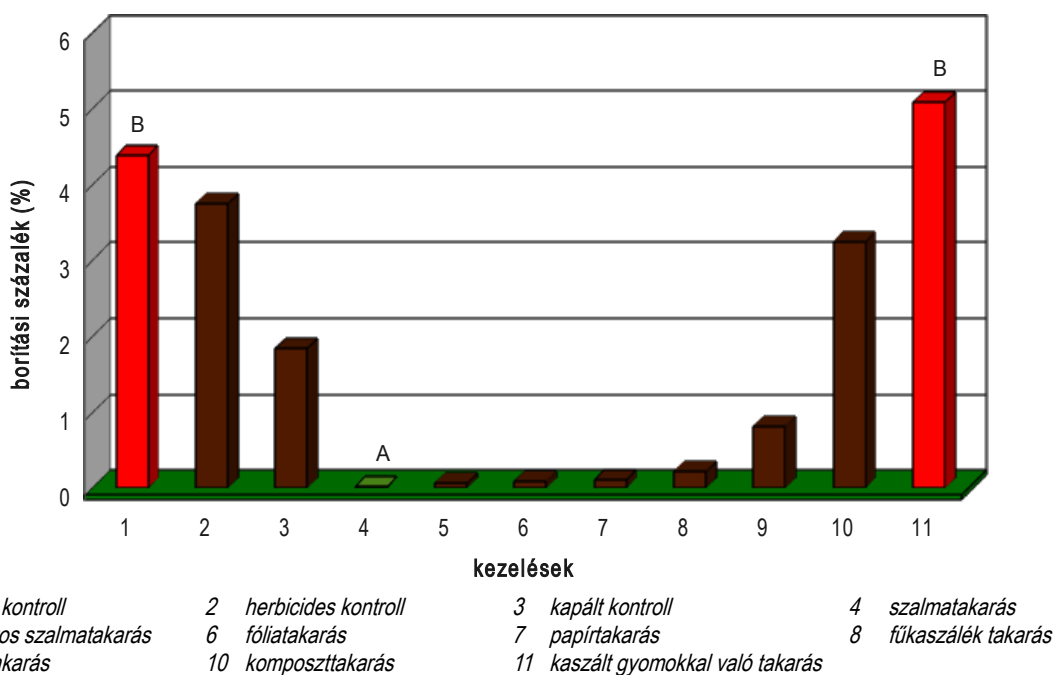
Az eredmények, a statisztikai elemzés sikertelensége azonban arra utal, hogy a foltszerűen terjedő, tarackos

gyomnövények esetében az ismétlésszám növelése nélkül megbízható eredményeket nem lehet kapni szabadföldi kísérletek során.

2004-ben a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül a *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus*, és *Ambrosia artemisiifolia* fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be. Az *Echinochloa crus-galli*, *Cirsium arvense* és az *Elymus repens* nem adott elég nagy borítást minden kezelésben, ezért a szignifikancia vizsgálat nem hozott eredményt.

### *Portulaca oleracea*

2004-ben a *Portulaca oleracea* gyomborítási százaléka a hat év átlagának megfelelő képet mutatott, a legnagyobb gyomborítás a kaszált gyomokkal való takarásban (11) volt (53. ábra). A kisebb mintaszám (12) miatt azonban a szórások egyenetlensége nagyobb volt, mint az átlagborításnál (72 minta), ezért ebben az évben a páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelése kevés szignifikáns különbséget mutatott ki. Ez azért lehetséges, mert a kezelések ebben az évben a rangszámok alapján a többi kezelés átlagához közeli eredményt adtak. Ilyen körülmények között a Bonferroni-módszer nem tud szignifikáns különbséget igazolni csak az erősen eltérő kezelések között. Szignifikáns eltérést csak a szalmatakarás (4) valamint a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) között tudtam igazolni.



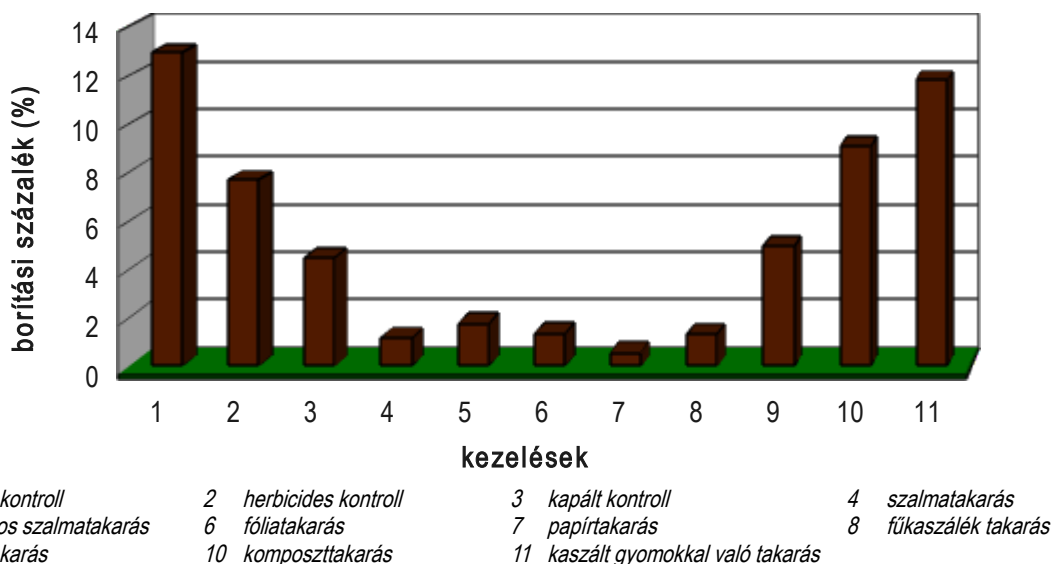
53. ábra: A *Portulaca oleracea* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2004

A jó hatású kezelések ebben az évben is a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) voltak. Ezért csak az állítható biztosan a mutatott trend alapján a *Portulaca oleracea* elleni védekezési stratégiáról a 2004-es év tapasztalatai alapján, hogy szalmával, fóliával, papírral vagy

fűkaszálékkal való takarás egyaránt hatékony védelmet tud biztosítani, a többi kezelés hatása nem biztonságos, foltszerű terjedést tehet lehetővé.

#### *Amaranthus retroflexus*

Az *Amaranthus retroflexus* 2004-ben a kezeletlen kontroll (1) parcellákon érte el a legmagasabb borítási százalékot (54. ábra). Ez megfelel az átlagos borításnál tett megállapításoknak. A hat év átlagában tett megfigyelésektől csak a jobb hatású kezelések eredményei térnek el kis mértékben.



54. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2004

A legjobb hatású kezelések; a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7) és fűkaszálék takarás (8) egymástól nem különböztek gyomelnyomó hatás tekintetében, de kezeletlen kontrollnál (1), herbicides kontrollnál (2), komposzt takarásnál (10) és a kaszált gyomokkal való takarásnál (11) szignifikánsan is jobb hatásúak voltak (75. táblázat).

A 2004-es év eredményei is arra utalnak, hogy ezek a kezelések eredményesek az *Amaranthus retroflexus* visszaszorításában, közöttük csak a helyi lehetőségek figyelembevételével kell választanunk. Fontos azonban szem előtt tartani azonban azt is, hogy a szalmatakarások és a fűkaszálék takarás (8) esetében az eltérések a többi pozitív hatású kezeléstől csak az alacsony borítási százalék és emellett magas szórás miatt nem voltak kimutathatóak. Ezeket a kezeléseket csak rövid távon tarthatjuk eredményesnek, amit a hat év átlagában kapott eredmények kimutattak.

A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelése során a papírtakarás (7) hatékonyságát is sikerült kimutatni a kapált kontrollal (3) szemben, ami megegyezik a hosszú távú hatások alapján tett megfigyelésekkel.

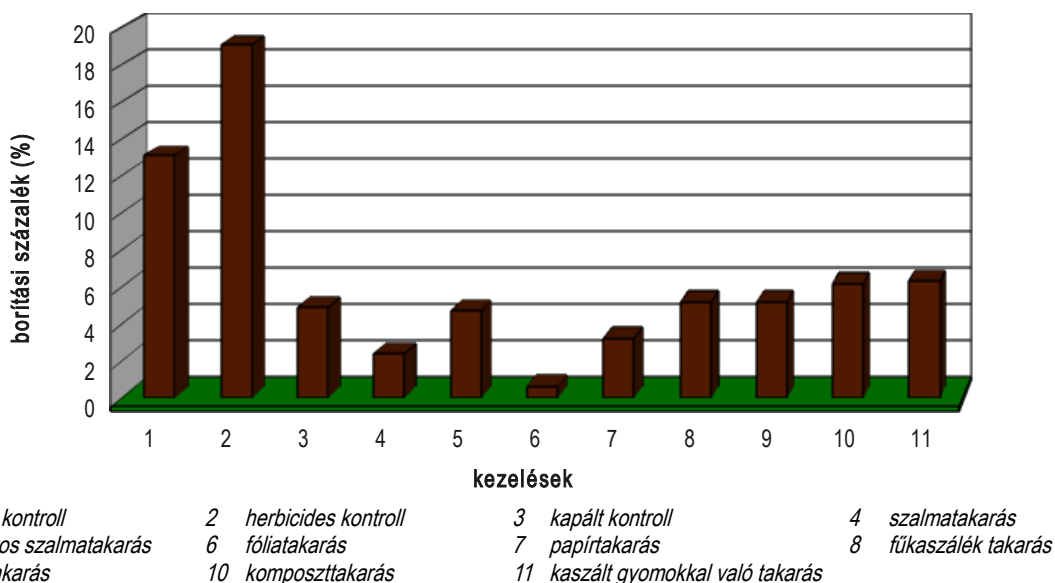
#### *Ambrosia artemisiifolia*

2004-ben az átlagos borításnál magasabb *Ambrosia artemisiifolia* fedettség esetén a leggyengébb hatása a herbicides kontrollnak (2) volt (55. ábra), ezt a kezeletlen kontroll (1) követte.

A legalacsonyabb borítási százalék a fóliatakarás (6) kezelésben volt, és ebben az évben a szalmatakarás (4) is jó

hatásúnak tűnt.

A többi kezelés változó mértékben, de a közepesnél jobb hatást mutatott.



55. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka a kezelések függvényében 2004-ben

A Bonferroni-módszerrel (77. táblázat) igazolható volt a herbicidtakarékos eljárás kisebb hatékonysága a kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), főlátakarás (6) és a papírtakarás (7) kezelésekkkel szemben.

Ebben az évben a vegyszertakarékos kezelés gyenge gyomelnyomó eredménye arra is figyelmeztet, hogy különösen herbicidtakarékos megoldások esetében a pontos kijuttatás ellenére is nagy különbségek lehetnek a gyomirtószer hatásában egyes területek között. Az *Ambrosia artemisiifolia* a felhasznált Dual Gold 960EC gyomirtószer hatásspektrumába mint közepesen érzékeny gyomnövény tartozik csak bele, ami az ellene való hatástalanságot részben magyarázhatja.

2005-ben a rangátlagok alapján a főbb gyomfajok közül a *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*, és *Ambrosia artemisiifolia* fajok esetében volt csak szignifikáns eltérés, ezért csak ezek értékelését mutatom be. A *Cirsium arvense* és az *Elymus repens* nem adott elég nagy borítást minden kezelésben, ezért a szignifikancia vizsgálat nem hozott eredményt.

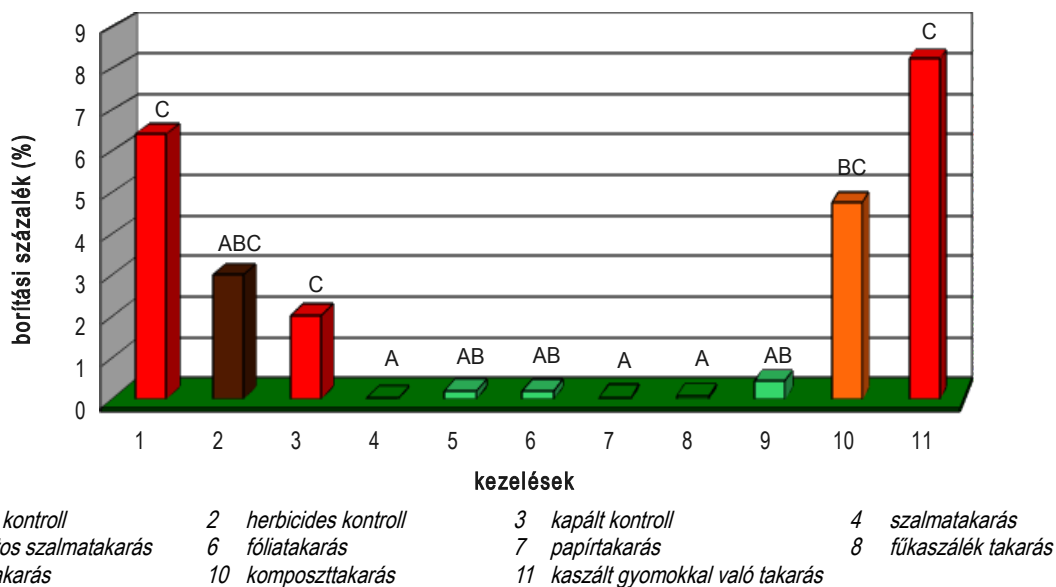
#### *Portulaca oleracea*

2005-ben a *Portulaca oleracea* gyomborítási százaléka a kezelésekkben az átlagos borítási százaléknak megfelelő képet mutatott a különböző kezelésekkben (56. ábra).

Alacsony összegyomborítás mellett jelentősen érzékenyebbnek bizonyult a rangszámok alapján végzett statisztikai elemzés. Csak a herbicides kontroll (2) esetében nem volt szignifikáns eltérés igazolható a többi kezeléssel szemben (78. táblázat).

Igazolhatóvá vált, hogy ilyen körülmények között a szalmatakarás (4), papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) tudott

a legtöbb kezeléssel szemben szignifikánsan is hatékonyabb gyomelnyomást mutatni. A nagy szórások miatt azonban a Phylazonitos szalmatakarás (5) és fóliatakarás (6) esetében így sem volt igazolható a jobb hatás a komposzt takarással (10) szemben.



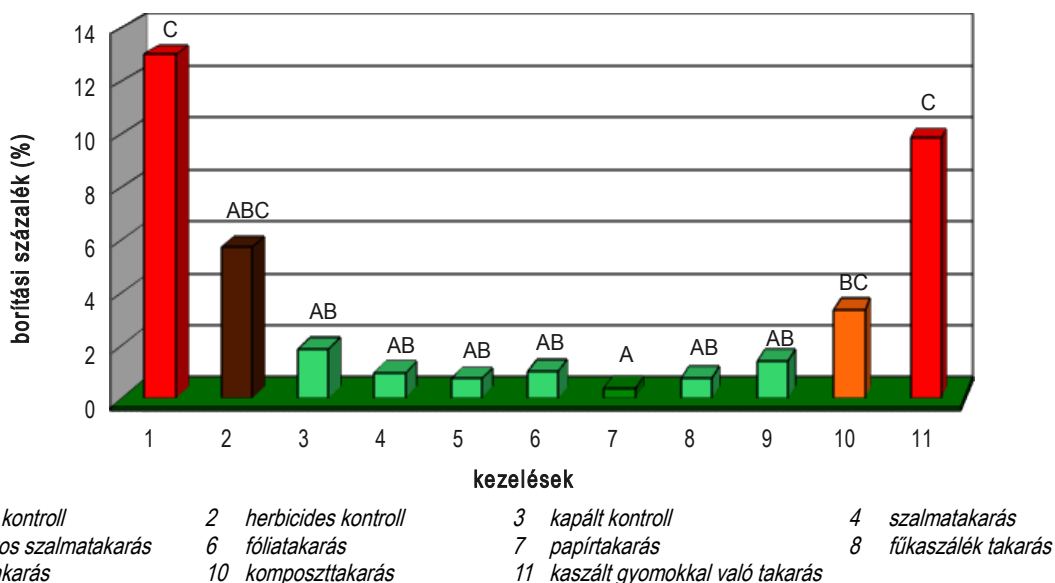
56. ábra: *A Portulaca oleracea* átlagos százaléka a kezelések függvényében 2005-ben

A kapott adatok alapján tehát alacsony gyomborítású években a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7), fűkaszálék takarás (8) és a pillangóskaszálék takarás (9) egyformán eredményes lehet a *Portulaca oleracea* visszaszorításában. Ha tehát elég nagy fedést tudunk biztosítani a talaj felületén, akkor az elterülő szárú kövér porcsin terjedését gátolni tudjuk, még akkor is, ha a a takaróanyag nem fedi tökéletesen a talajt, mint a pillangóskaszálék takarás (9) esetében. Azonban a komposzt takarás (10) hatástalan, a herbicides kontroll (2) pedig nem kellő hatékonyságú e gyomfaj ellen önmagában, a kapálás talajfedés nélkül nem képes tartósan visszaszorítani kis konkurencia esetén a *Portulaca oleracea*t, a kaszálás pedig nincs hatással az alacsony gyomnövényre, sőt a többi gyomnövény ritkítása miatt ilyen években még fokozhatja is a kövér porcsin terjedését.

Azt azonban nem szabad elfelejteni, hogy a nagyobb mintaelemszámot biztosító, hat év átlagában végzett páronkénti összehasonlítás a papírtakarást (7) már szignifikánsan jobb hatásúnak találta a fűkaszálék takarásnál (8), tehát a fűkaszálékkal való mulcsozás csak akkor lehet alternatíva, ha a papírmulcs használata nem lehetséges az adott területen, a várható nagy vadkár, vagy műszaki, anyagi megfontolások miatt.

#### *Amaranthus retroflexus*

Az *Amaranthus retroflexus* az átlaghoz hasonlóan 2005-ben is a kezeletlen kontroll (1) parcellákban érte el a legnagyobb (57. ábra) és a papírtakarás (7) kezelésben a legkisebb borítási százalékot.



57. ábra: Az *Amaranthus retroflexus* százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2005

2005-ben volt az összgyomborítás a legalacsonyabb. Ebben az évben, a kis gyomfedettség mellett még pontosabban látszottak azok a hatások, amiket a 2000-es év is mutatott. Alacsony gyomborítás esetén a többi évben is jó hatást mutató kezelések között nincs szignifikáns különbség (79. táblázat és 57. ábra), azaz a terület magára hagyása és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kivételével bármelyik kezelés választható, bár a herbicidtakarékos és komposztal takart kezelések a kaszált gyomokkal való takarástól (11) nem voltak szignifikánsan eltérő hatásúak, de magas gyomborítási százalékot mutattak, tehát ezeket is bizonytalan hatásúnak kell tekinteni.

A herbicides kontroll (2) esetében a szórás egyenletlenség miatt szignifikáns eltérés nem volt igazolható egy másik kezeléssel szemben sem.

#### *Echinochloa crus-galli*

Az *Echinochloa crus-galli* 2005-ben az átlagostól eltérő borítási mintázatot mutatott (58. ábra). A gyenge hatású kezelések ebben az évben még gyengébbek, a jó hatásúak pedig az átlagosnál jobb eredményt mutattak.

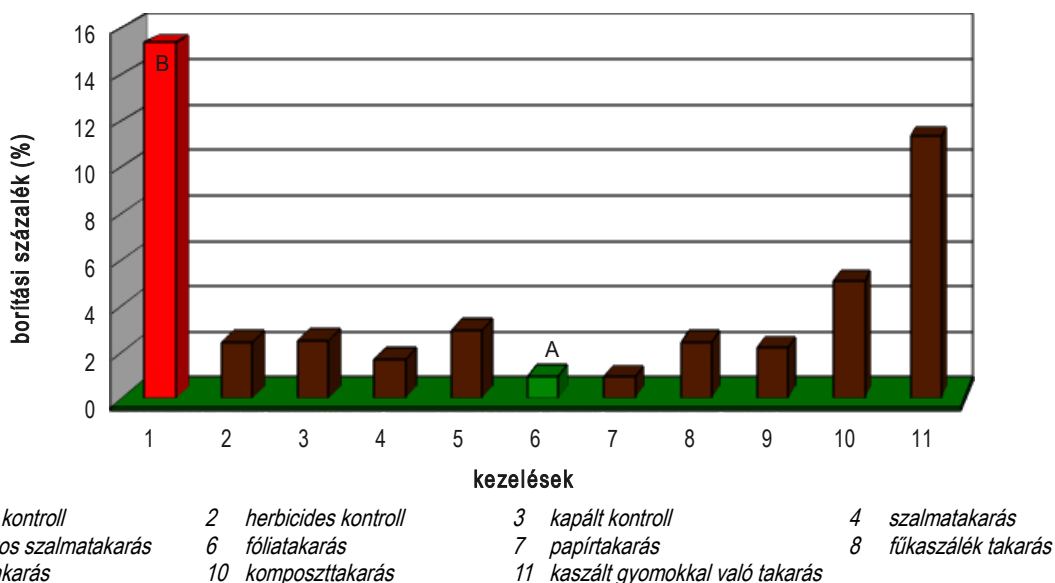
A legmagasabb gyomborítás a kezeletlen kontroll (1) parcellákban volt, amit a kaszált gyomokkal való takarás (11) követett.

A komposzt takarás (10) közepesnél valamivel jobb hatást mutatott, a többi kezelés pedig egymáshoz nagyon hasonlóan szorította vissza a kakaslábfüvet.

2005-ben a nagy szórások miatt a szignifikáns különbségek csak egy esetben, a fóliatakarás (6) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) között tudtam szignifikáns eltérést igazolni, mert ebben az alacsony gyomborítású évben ezek tértek el legjobban az átlagtól és mutattak kiegyenlítettebb hatást.

A tendenciák alapján azonban az kijelenthető, hogy a kis összborítás miatt a kaszált gyomokkal való takarásban (11) nem volt elég a mulcsanyag a talaj teljes befedéséhez, így ott a szórások is magasak voltak, heterogén képet mutattak. Ez az eredmény hasonlóan más gyomnövényeknél tapasztalhoz, rámutat arra, hogy alacsony összgyomborítás esetén ez a kezelés nem kielégítő hatású.

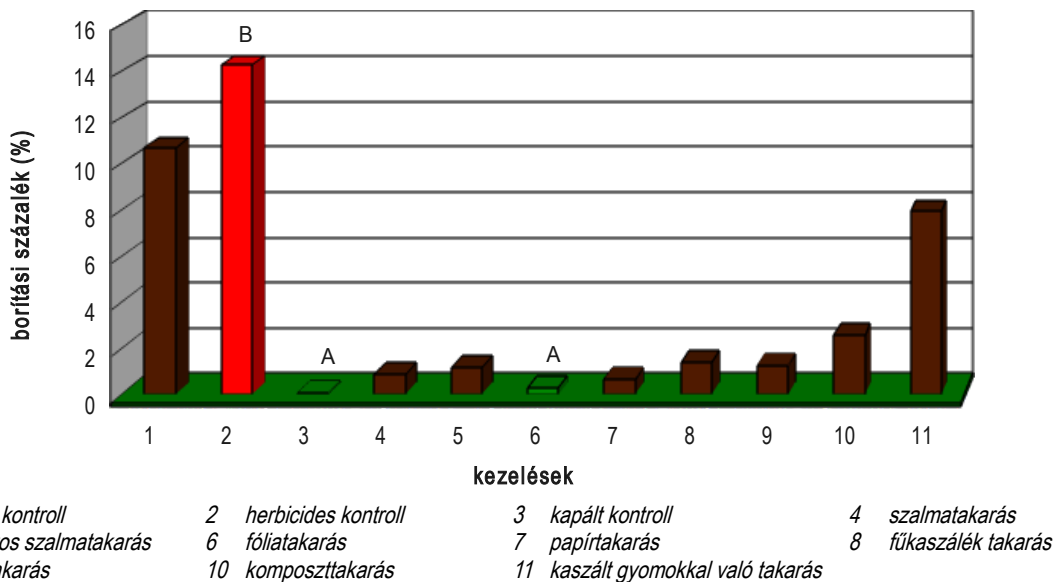




58. ábra: Az *Echinochloa crus-galli* százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2005

*Ambrosia artemisiifolia*

Az *Ambrosia artemisiifolia* a 2005-ös évben az átlagosnak megfelelő borítási mintázatot mutatott (59. ábra). Ebben az évben minden kezelésben a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelést kivéve az átlagossal megegyező, vagy annál alacsonyabb volt a gyomborítási százalék.



59. ábra: Az *Ambrosia artemisiifolia* százaléka a kezelések függvényében a kísérlet során 2005

Szignifikáns hatások tekintetében kevesebb eltérés volt igazolható ebben az évben a kisebb mintaszám és ehhez viszonyítva magasabb szórások miatt, mint a vizsgálat összes évének átlaga alapján.

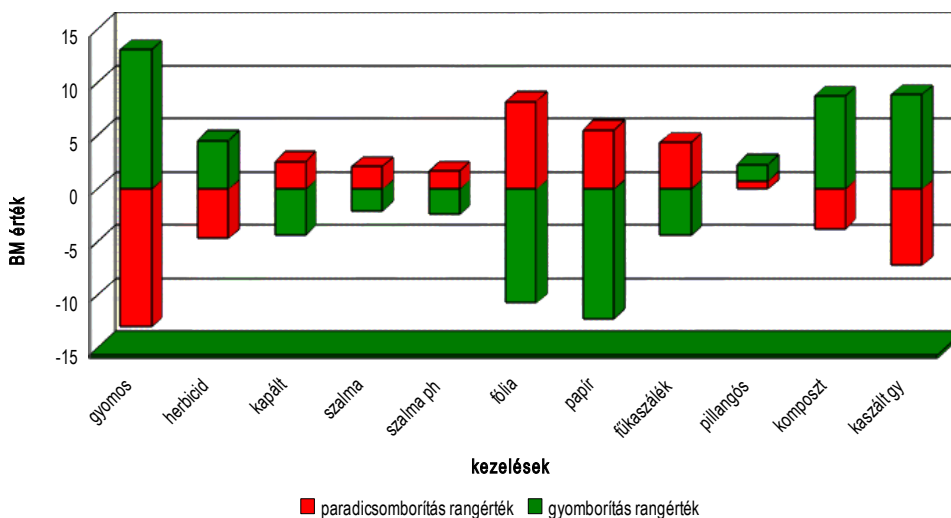
2005-ben a kapált kontroll (3) és a fólíatakarás (6) valamint a herbicides kontroll (2) között volt csak eltérés bizonyítható. Ebben az évben ezek a kezelések tértek el legjobban az átlagtól, a többi kezelés esetében az *Ambrosia artemisiifolia*

borítása átlaghoz közeli volt, azaz a kezelések között nem volt számottevő a hatás.

A kaszált gyomokkal való takarás (11) alacsonyabb borítási százalékot mutat ugyan, a herbicides kontrollnál (2) és a kezeletlen kontrollnál (1) de az eltérés nem szignifikáns a nem kellő mennyiségű mulcsanyag miatt. Ez ismét a mulcsravágott gyomok erősen heterogén hatására figyelmeztet. Ha más eljárással nem egészítjük ki, nem ad megfelelő hatást a parlagfű ellen sem.

#### 4.2 A paradicsom területborítása

A paradicsom területborítási százalékát a kezelések és a gyomnövények együttesen befolyásolták. A magasabb borítási százalék általában az alacsonyabb gyomborítási százalékot biztosító kezelésekben fordult elő.



60. ábra: A paradicsom és gyomborítás összefüggése a rangátlagok alapján a vizsgálat során (2000-2005)

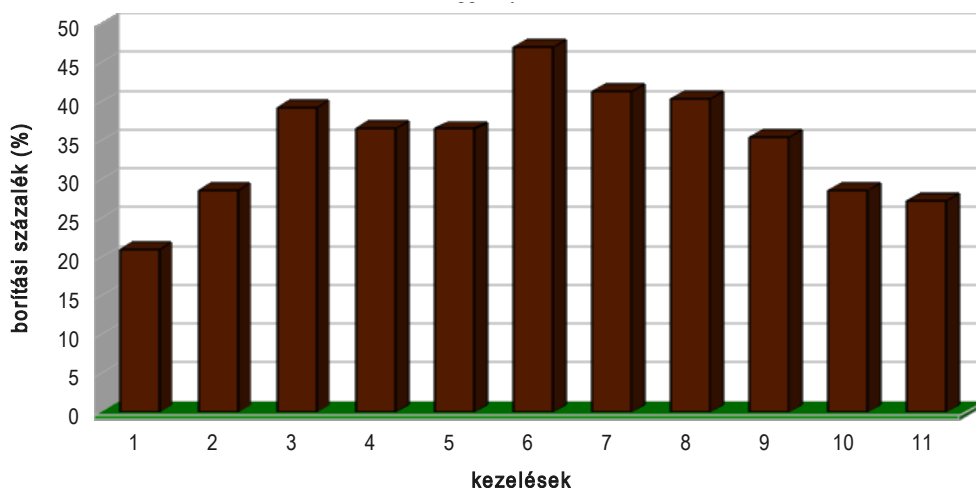
A 60. ábrán a gyom- és a paradicsom borítás eredményeit mutatom be a rangátlagok alapján kapott Brunner-Munzel-próba értékei szerint, összevonva. A próba során a kezelések átlagánál kisebb rangértékű kezelések negatív, a kezelésátlagot meghaladóak pedig pozitív értéket kapnak. Az x tengelytől való távolság a kezelésátlagtól való eltérés nagyságával arányos. Az ábrán látható, hogy az átlagnál nagyobb gyomborítást engedő kezelésekben az átlagostól elmarad a paradicsom borítási százaléka (a kezeletlen kontroll (1) esetében jól láthatóan) a kísérlet hat évének átlagában a rangátlagok alapján.

##### 4.2.1 A paradicsom átlagos területborítása

A paradicsom területborítási százaléka (61. ábra) a kísérlet hat éve során a fóliatakarásban (6) volt a legmagasabb. A legalacsonyabb borítási százalék a kezeletlen kontrollban (1) volt megfigyelhető, de a magas gyomborítás ellenére is 20 százalék feletti.

A Bonferroni-módszerrel elvégzett szignifikancia vizsgálat során (83. táblázat) a páronkénti összehasonlítás igazolta, hogy a kezeletlen kontroll (1) minden kezelésnél szignifikánsan alacsonyabb borítást eredményezett, tehát valamennyi vizsgált eljárás pozitív hatású. A nagy gyomborítást eredményező megoldások, a herbicides kontroll (2), komposzt

takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) szintén rossz hatású volt. Itt a magas gyomborítás miatti konkurencia visszavetette a paradicsom növekedését. A paradicsom területborítására a legjobb hatást a fóliatakarás (6) igazolta a páronkénti összehasonlítás alapján, ami a leggyengébb kezeléseken kívül még a szalmatakarásokkal szemben is szignifikánsan jobb hatású volt. A fóliatakarás az erős gyomelnyomó hatáson kívül a talaj hőgazdálkodására is hat, ami a melegigényes tesztnövény számára előnyös (DIVER et al. 1999), ezért a területborítás növekedésére ez is hatással volt. A többi kezelés a talaj melegedésére nincs ilyen hatással.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálek takarás
9 pillangóstagtakarás	10 komposzttakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

61. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében a vizsgálat hat éve alatt (2000-2005)

Ezek alapján a paradicsom borítására legkedvezőbb eljárásnak a fóliatakarást kell tekintenünk, de tőle szignifikánsan nem különbözött hatásában a kapált kontroll (3), papírtakarás (7) és a fűkaszálek takarás (8) sem, tehát ezek az eljárások a helyi viszonyok figyelembevételével egyformán jól használhatók lehetnek.

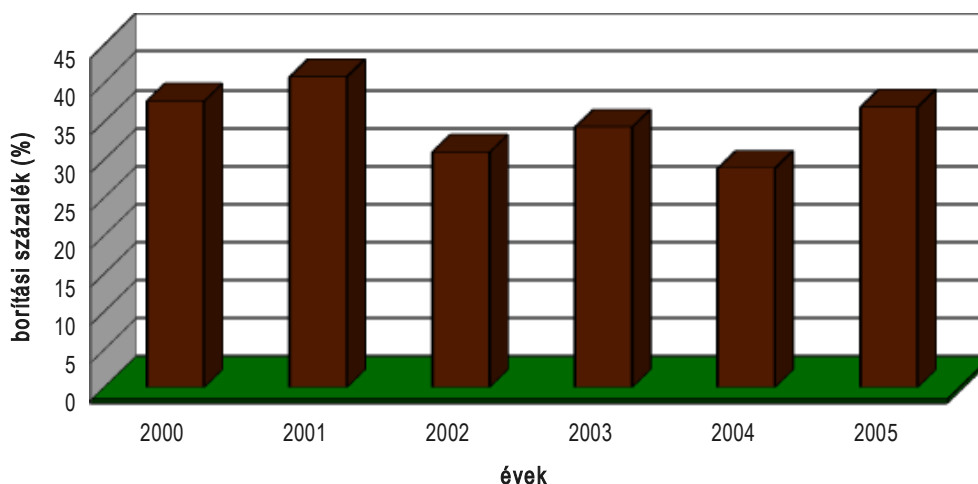
#### 4.2.2 A paradicsom területborítása évenként

A paradicsom területborítás a 2001. évben volt a legmagasabb, 40,76%, a legalacsonyabb pedig 28,77%-kal 2004-ben (62. ábra). A paradicsom borítási százalékának alakulása az évek során sokkal kisebb ingadozást mutatott, mint azt a gyomborításnál megtapasztalhattuk.

A páronkénti összehasonlítás adatai alapján látható (8. táblázat), hogy heterogén képet mutatott a területborítás a szignifikáns hatások alapján. Egyértelműen igazolható, hogy a legjobb borítás 2004-ben volt, szignifikánsan nagyobb, mint 2002-t leszámítva az összes többi évben.

A legkisebb borítási százalékot mutató 2001-es év szignifikánsan kisebb értéket adott, mint 2002, 2003, 2004.

A legkisebb gyomborítású évben, 2005-ben a paradicsom borítása csak a 2004-es legalacsonyabb borításnál volt magasabb, sőt a 2000 és 2001-es évnél szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyult.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóskaszálék takarás  | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

62. ábra: A paradicsom átlagos területborítása a kezelésektől függetlenül a vizsgálati területen az évek függvényében

8. táblázat: A paradicsom évenkénti területborítási százalékának páronkénti összehasonlítása

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000			-1		-1	-1
2001			-1	-1	-1	-1
2002	1	1				
2003		1			-1	
2004	1	1		1		1
2005					-1	

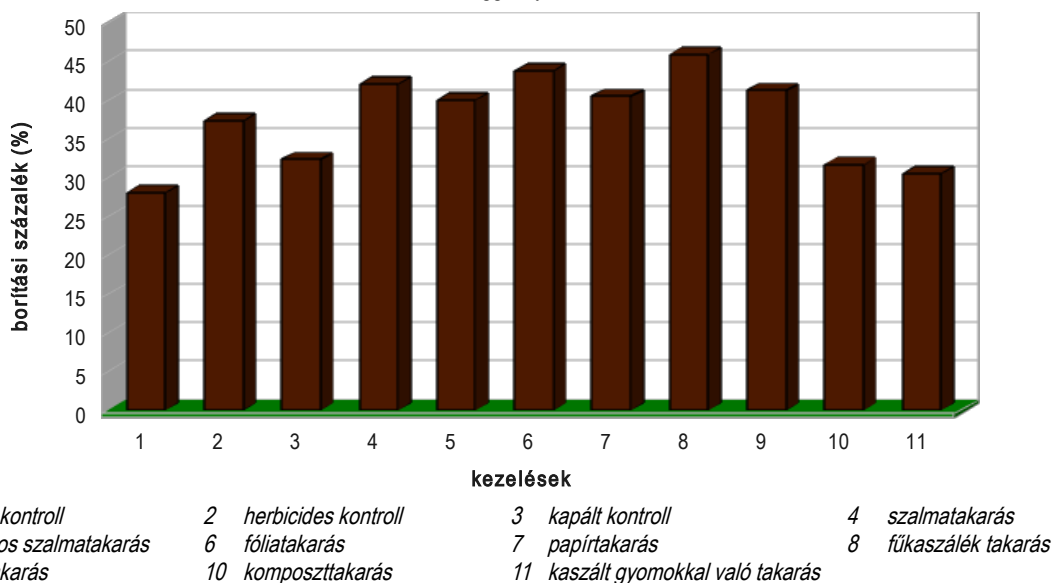
-1 kisebb   
 1 nagyobb   
   nincs eltérés

A paradicsom területborítási százalékának alakulását 2000-ben vizsgálva az 63. ábra szerint megállapítható, hogy a kezelések több mint felében a borítási százalék elérte, vagy meghaladta a 40%-ot, és 30 százalék alatt is csupán a kezeletlen kontroll (1) szerepelt (28,08%).

2000-ben a herbicides kontroll (2) esetében a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás nem talált szignifikáns eltérés egyik másik kezeléssel szemben sem (85. táblázat).

Ebben a kezelésben a paradicsom borítása átlaghoz közeli volt, így bár a szórások nem voltak kiemelkedőek, a szignifikáns eltérés nem volt igazolható. Ebben az évben a kezeletlen kontroll (1) estében igazolni lehetett a Bonferroni-módszerrel szignifikáns eltérést a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7), fűkaszálék takarás (8), pillangóskaszálék takarás (9) kezelésekkel szemben. Így tehát bizonyítottá vált, hogy valamennyi vizsgált takarási módszer, a komposzt takarás (10) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) kivételével növeli a paradicsom borítási százalékát. Ha tehát alacsony összegyomborítású területeken, vagy években a talajt takarjuk, akkor ezzel a paradicsom növekedését elősegíthetjük, még a nem teljesen homogén összborítást adó pillangóskaszálék alkalmazása esetében is. A kaszált gyomokkal való takarás (11) esetében azonban a heterogén talajborításon kívül a

túlságosan kis mennyiségű takaróanyag miatt ez a hatás nem tud jelentkezni, különösen nem alacsony gyomborítás esetében, amikor a mulcsanyag mennyiség alacsony.



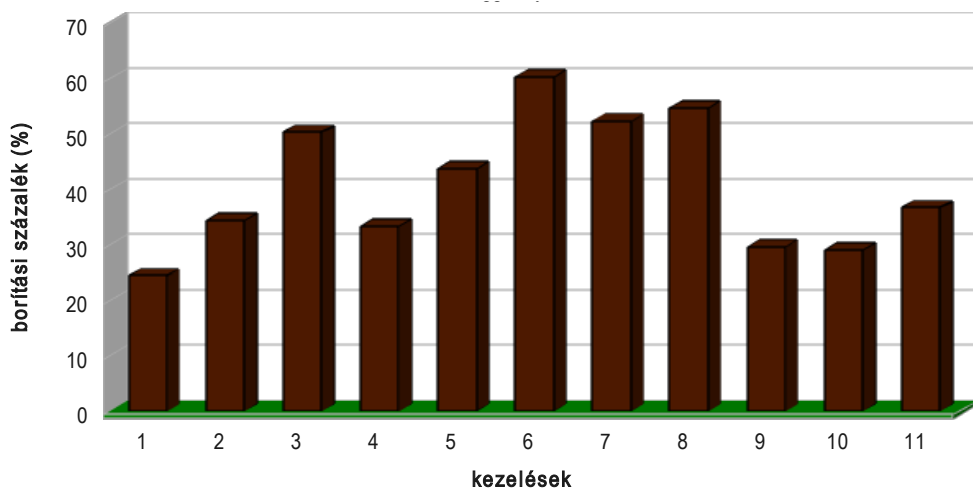
63. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2000-ben

Ezek a megfigyelések arra utalnak, hogy azokban a kezelésekből, ahol a gyommennyiség nem volt kiemelkedően magas, a paradicsom borítása egymástól nem jelentősen eltérő, bár a fóliatakarás (6) kissé jobbnak mutatkozik a többinél. A fűkaszálék takarás jó eredménye magyarázható lehet a jó C:N arányú takaróanyag felületi bomlása során a talajba jutó és a paradicsom számára jól felhasználható tápanyagok felszabadulásával (DIVER et al. 1999).

A vizsgálat második évében, 2001-ben, a paradicsom területborítási százaléka az első évnél heterogénebb képet mutatott (64. ábra). A legjobb kezelésekből a borítási százalék meghaladta a 50%-ot, sőt a legjobb kezelésben a fóliatakarás (6) kezelésben még a 60%-ot is (60,25%).

A Bonferroni-módszer segítségével megállapítható volt (87. táblázat), a fóliatakarást (6) és fűkaszálék takarást (8) a papírtakarás (7) megelőzte a kimutatott szignifikáns hatások alapján.

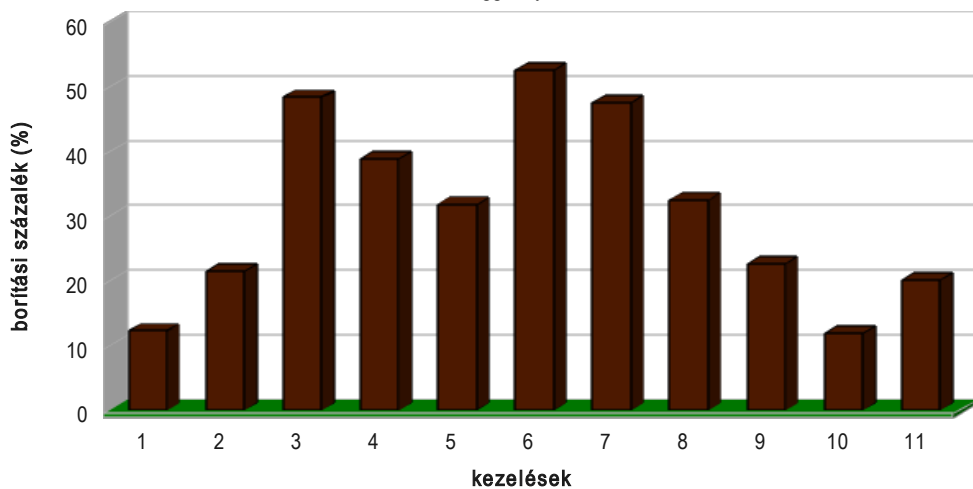
Ebben az évben az átlagos összgyomborítás is a második legmagasabb volt. Ilyen körülmények között a kapált kontroll (3) is jobb hatásúnak bizonyult a kezeletlen kontrollnál (1), tehát a magas gyomborítás esetén a talaj lazításával együtt járó gyomszabályozás segít a paradicsomnak a növekedésben, növeli a területborítását.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

64. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2001-ben

A paradicsom területborítási százaléka 2002-ben is heterogén képet mutatott. A jó és rossz hatású kezelések között ebben az évben nagyobbak voltak az eltérések (65. ábra).



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

65. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2002-ben

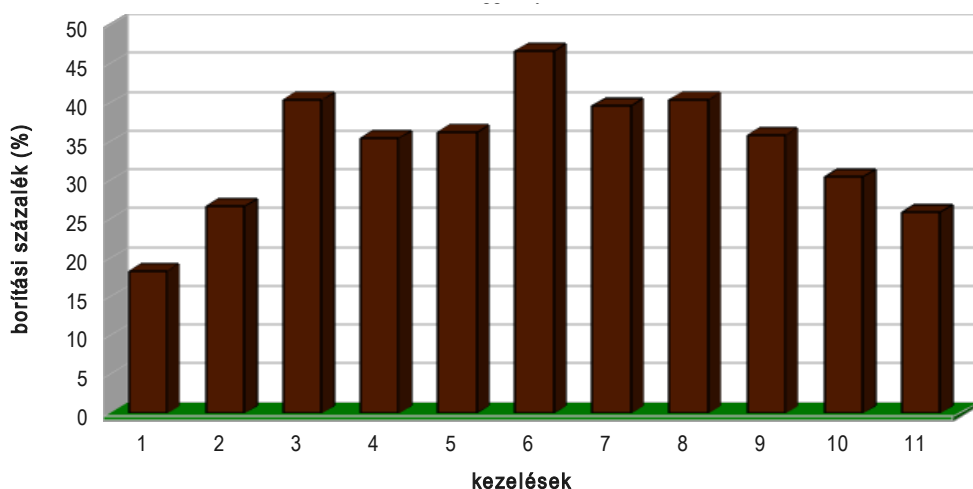
A Phylazonitos szalmatakarás (5) esetében igazolni lehetett a kezeletlen kontrollál (1) és a komposzt takarásnál (10) nagyobb paradicsom borítást, így a szalmatakarással (4) homogén csoportba került (89. táblázat). Ez arra utal, hogy magas gyomborítás esetén a Phylazonit nem fokozza hatékonyan a paradicsom növekedését illetve, hogy a szalma dekomposztálódása nem okoz a nitrogén hiányon keresztül olyan vegetatív depressziót a növekedésben, ami Phylazonit adagolással csökkenthető lenne. Már korábbi kutatások is bizonyították, hogy a szalma mulcsként használva nem csökkenti a növény nitrogén tartalmát (SCHONBECK és EVANYLO,1998b).

Ebben az évben is igazolhatóvá vált a kapált kontroll (3) jobb hatása a kezeletlen kontrollnál (1), de a herbicides kontrollnál (2), pillangóskaszálék takarásnál (9), komposzt takarásnál (10) és a kaszált gyomokkal való takarásnál (11) is, tehát a növekvő átlagos összgyomborítás kiemeli a kapálás pozitív hatását. Hasonlóképpen az erősebb gyomfertőzöttség miatt a jobb gyomelnyomó hatású kezelésekben a szignifikánsan is kimutathatóvá vált a paradicsom borítási százalékának növekedése, a hatékonyabb konkurencia visszaszorítás miatt. A gyengébb hatású kezelések közé került 2002-ben a pillangóskaszálék takarás (9) is, ahol a heterogén talajborító hatás miatti gyenge gyomelnyomás olyan erős konkurenciát teremtett a paradicsom számára, ami a borítási százalékban is statisztikai különbséget eredményezett a fólitakarással (6) és a papírtakarással (7) szemben.

A Dual Gold 960 EC hatásspektrumába csak részben tartozó gyomnövények miatt a herbicides kontroll (2) is szignifikánsan gyengébb hatású volt a kapált kontrollnál (3) és a két legjobb hatású, teljes fedést biztosító kezelésnél, valamint a szalmatakarásnál (4) és fűkaszálék takarásnál (8). Magas gyomborítású években, területeken tehát a herbicidtakarékos eljárás helyett célszerűbb a hagyományos kapálást választani, vagy a talajt fóliával, papírral, ezek hiányában szalmával vagy fűkaszálékkal takarni.

2003-ban a legmagasabb borítási százalékot a paradicsom a fólitakarásban (6) érte el (46,67%), a legalacsonyabbat pedig a kezeletlen kontrollban (1), 18,33%-kal (66. ábra), azaz a leggyengébb hatású kezelésben a legjobbnak csak 39,2%-a volt a paradicsom borítási százaléka.

A kezelések nagyobb részében, nyolc kezelésben, a borítási százalék meghaladta a 30%-ot.

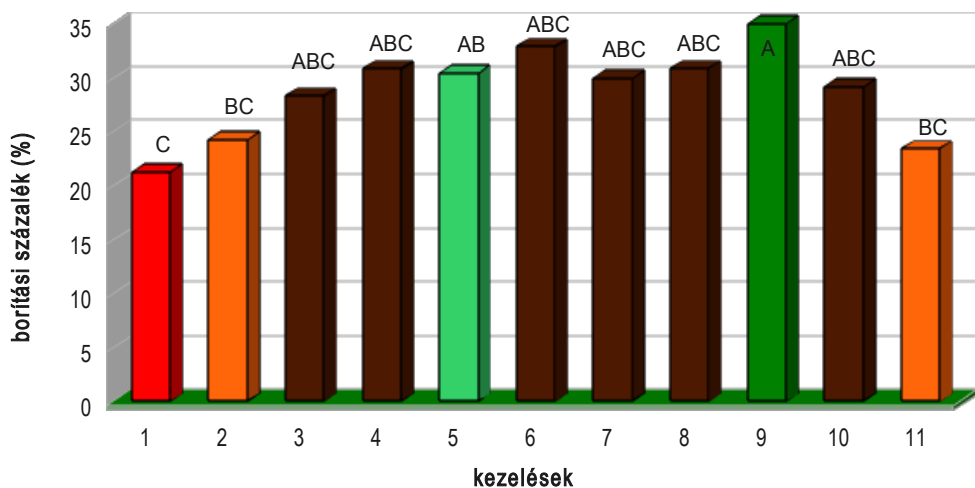


1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fólitakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóskaszálék takarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

66. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2003-ban

2003-ban a gyomborítás még mindig magas volt, ezért ebben az évben a 2002-es év eredményeihez hasonló hatásokat tapasztaltam. Ebben az évben a pillangóskaszálék takarásban (9) csökkent a gyomborítottság, ezért a paradicsom borítás már nem volt statisztikailag kimutathatóan gyengébb a legjobb hatású kezeléseknél, de a kezeletlen kontrollnál (1) magasabb paradicsom borítást tett lehetővé. (92. táblázat).

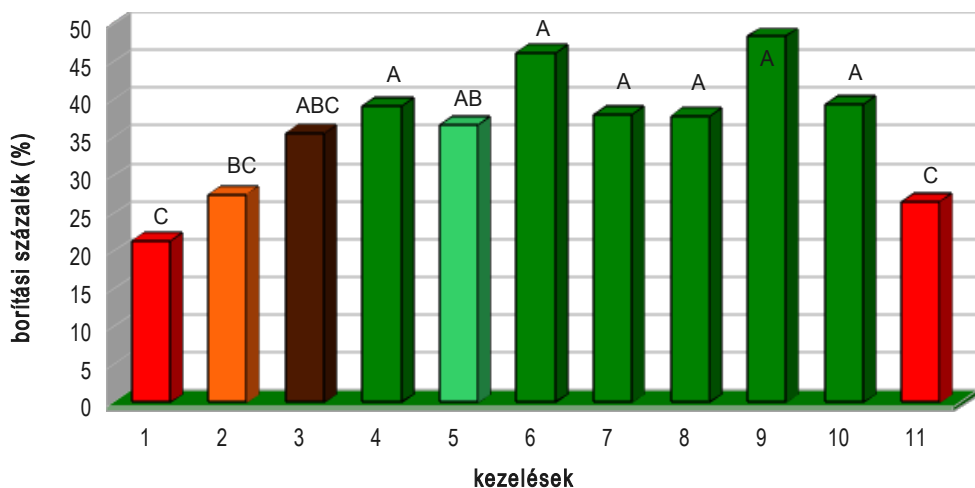
2004-ben a paradicsom borítási százaléka homogén képet mutatott a kezelések között (67. ábra). A paradicsom borítási százalékában jelentős különbségek nem voltak, ezért a statisztikai próba csak a legalacsonyabb borítást mutató kezeletlen kontroll (1), kaszált gyomokkal való takarás (11) és herbicides kontroll (2) gyenge hatását tudta kimutatni. Ezek az eredmények önálló következtetések levonását nem teszik lehetővé.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálek takarás |
| 9 pillangóstagtakarás        | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

67. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2004-ben

A kísérlet utolsó évében, 2005-ben, a paradicsom borítási százaléka a pillangóskaszálék takarás (9) kezelésben volt a legmagasabb, 48,33%; a legalacsonyabb pedig a kezeletlen kontrollban (1), ahol 21,42% volt a borítás (68. ábra).



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálek takarás |
| 9 pillangóstagtakarás        | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

68. ábra: A paradicsom átlagos területborítási százaléka a kezelések függvényében 2005-ben



Alacsony gyomborítás mellett a rangszámokon alapuló elemzéssel a herbicides kontroll (2) gyenge hatását jobban alá tudtam támasztani (94. táblázat), mint a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítással. Az alacsony gyomborítás kisebb konkurenciája a takarással párosulva eredményesebben képes a paradicsom növekedését elősegíteni, mint a herbicid használat esetén megmaradó magasabb gyomborítás és kevésbé takart talajfelszín. A kapálás heterogén hatása miatt alacsony gyomborítás mellett a Bonferroni-módszerrel sem tudtam szignifikáns eltéréseket igazolni.

A korábbi évek tapasztalata szerint, ha nem magas a gyomborítás, akkor a kapálás pozitív hatása nem elég kiemelkedő a statisztikai próbák számára, az eltérés igazolásához. Az alacsony átlagos összgyomborítás miatt a kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésben kevés volt a mulcsravágásra alkalmas takaróanyag, ezért itt a későbbiekben magas lett a gyomborítás, ami visszavetette a paradicsom fejlődését és alacsony paradicsom borítási százalékot eredményezett. Az alacsony összgyomborítás miatt a talajtakarási kezelések között statisztikailag is kimutatható eltérés nem volt megállapítható.

### 4.3 A terméseredmény adatok

A betakarított paradicsomtermést ismétlésenként lemérve öt szempont szerint elemeztem. Mivel a statisztikai elemzés során az ép termések aránya az összeterméshez és a fertőzött termések aránya az összeterméshez alapján rendre azonos következtetések voltak levonhatóak a kezelések hatékonyságára, ezért a kezeléshatások ismertetésekor a kapott eredményeket csak négy mutató szerint ismertetem; a fertőzött termések aránya szerint nem.

A tesztnövény a Dualy Early F1 hibrid ellenáll a paradicsom fuzáriumos hervadásának (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*) és a paradicsom verticilliumos hervadásának (*Verticillium albo-atrum*). A minőségi csoportosítás során a beteg bogycák *Phytophthora infestans* és *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* fertőzést mutattak, de a vizsgálat során részletes kórtani vizsgálat nem történt, sem ezek arányára, sem elterjedésére az egyes kezelések között, csak a fertőzöttség tényét rögzítettem.

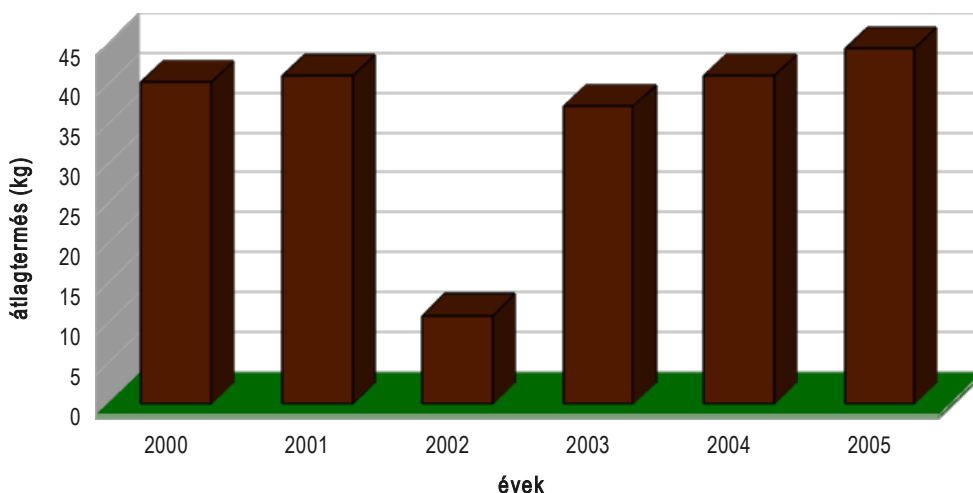
A statisztikai elemzést csak Games-Howell-féle, a szórások homogenitása esetén Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítással végeztem, tekintettel arra, hogy a terméseredmények nominális változók.

#### 4.3.1 A paradicsom átlagos terméseredmény adatai

A kapott terméseredmény adatokat megvizsgáltam évenkénti és kezelésenkénti bontásban.

##### 4.3.1.1 Évjárathatás

A legmagasabb termésátlagot az utolsó évben mértem, abban az évben, amikor az összegyomborítás a legkisebb volt. A paradicsom össztermése a kísérlet hat éve során 2002-ben volt a legalacsonyabb (69. ábra), abban az évben, amikor a legmagasabb volt az összegyomborítás.



69. ábra: A paradicsom össztermése ( $\text{kg}/10\text{m}^2$ ) a vizsgálati évek függvényében a kezelésektől függetlenül 2000-2005.

Ebben az évben a megtermett paradicsom tömege valamennyi más év terméseredményénél alacsonyabb volt, amit a

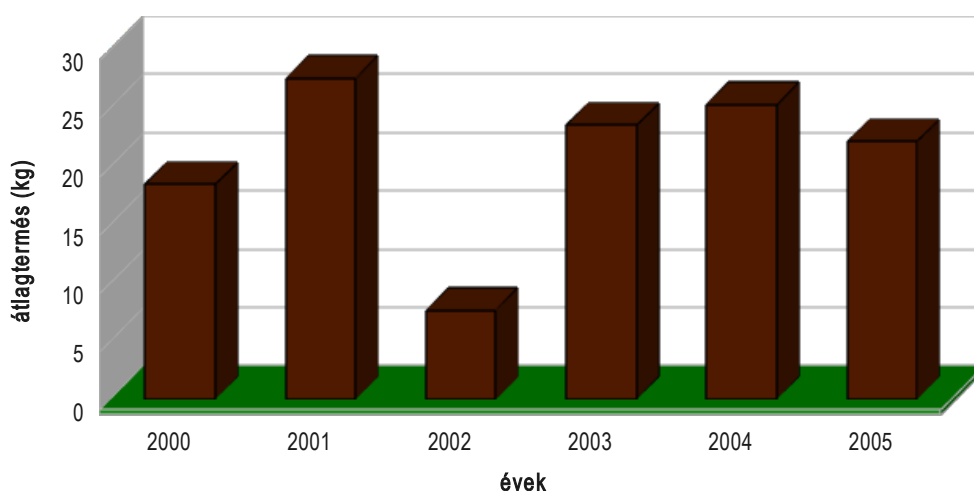
Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás is igazolt (9. táblázat). A paradicsom borítási százaléka tehát nem, de a terméseredménye pontosan igazodott a gyomborítási arányokhoz. Ez alapján elmondható, hogy a gyomosság mértéke egyértelműen befolyásolta a paradicsom terméstömegét. Abban az évben mértem a szignifikánsan legalacsonyabb termésátlagot, amikor az átlagos összgyomborítás a legmagasabb volt. A különbséget szignifikánsan nem tudtam igazolni, de a legkisebb gyomborítást mutató 2005-ös évben mértem a legmagasabb termésátlagot. Ezek alapján tehát kijelenthető, hogy az eredményes paradicsomtermesztésben a gyomborítottság visszaszorítása kulcsjelentőségű tényező.

9. táblázat: A paradicsom összes termés nagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása az évek függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000			-1			
2001			-1			
2002	1	1		1	1	1
2003			-1			
2004			-1			
2005			-1			

**-1** szignifikánsan kisebb    **1** szignifikánsan nagyobb

A betegségmentes termésátlagot figyelembe véve (70. ábra) is a 2002-es év termésátlaga volt szignifikánsan (10. táblázat) a legalacsonyabb.



70. ábra: A paradicsom betegségmentes termése (kg/10m<sup>2</sup>) a vizsgálati évek függvényében a kezelésektől függetlenül 2000-2005.

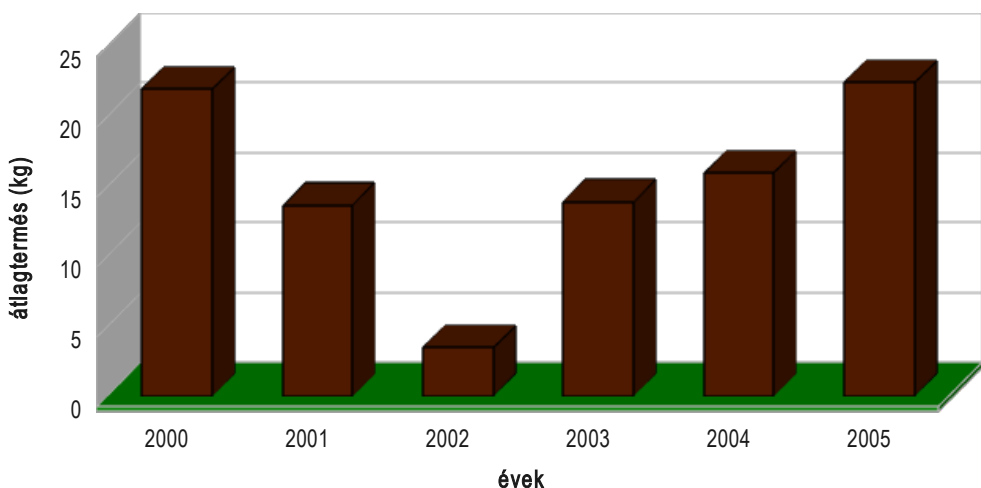
A nagy arányú gyomosság tehát nemcsak a paradicsom össztermését, de az egészséges termés nagyságát is döntően befolyásolja, ha a kezelések egyenkénti hatását nem vesszük figyelembe.

10. táblázat: A paradicsom betegségmentes termésnagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása az évek függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000		1	-1			
2001	-1		-1			
2002	1	1		1	1	1
2003			-1			
2004			-1			
2005			-1			

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb

A fertőzött termésátlagot vizsgálva megállapítható, hogy a 2005-ös évben volt a legmagasabb a fertőzött termésátlag (22,43%), ami csak 0,48%-kal magasabb, mint amit a 2000-es évben lehetett megfigyelni (71. ábra).



71. ábra: A paradicsom fertőzött termése (kg/10m<sup>2</sup>) a vizsgálati évek függvényében a kezelésektől függetlenül 2000-2005.

A betegségmentes termésnagyság esetében ismét a 2002-es év bizonyult szignifikánsan a leggyengébbnek (11. táblázat), valamennyi évhez viszonyítva. A nagy arányú gyomosság tehát nemcsak a paradicsom össztermését, de az egészséges termésnagyságot is döntően befolyásolja, ha a kezelések egyenkénti hatását nem vesszük figyelembe.

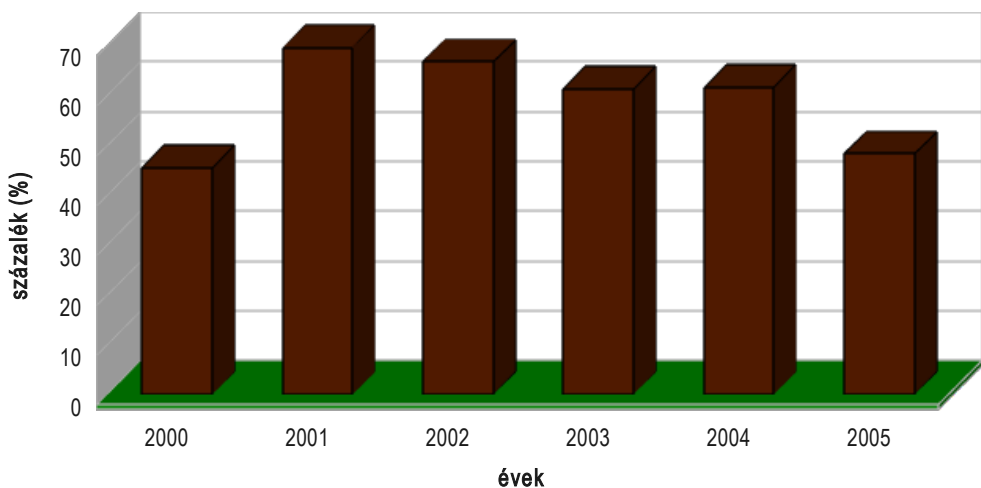
A fertőzött termés mennyisége is a 2002-es évben volt a legkisebb. Ebben az évben az össztermés olyan alacsony volt, hogy emiatt az értékesíthető és hibás termés mennyisége is elmaradt a többi évben mért mennyiségektől. E mutató esetében azonban az is igazolható volt, hogy a két legalacsonyabb gyomborítást mutató évben, 2000-ben és 2005-ben, szignifikánsan nagyobb volt a hibás termények mennyisége, mint a többi évben. Ez arra utal, hogy a nagy gyomkonkurencia számottevően csökkentheti a paradicsom termésnagyságát, függetlenül annak betegségmentességétől, de az alacsony összgyomborítás, még nem elegendő feltétel a nagy mennyiségű és egészséges termék előállítására.

11. táblázat: A paradicsom beteg termés nagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása az évek függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000		-1	-1	-1	-1	
2001	1					1
2002	1					1
2003	1					1
2004	1					1
2005		-1	-1	-1	-1	

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb

A paradicsom termésmennyiségének jellemzésére hasznos mutató a betegségmentes termésmennyiség aránya az adott évben megtermett összes terméshez képest (72. ábra).



72. ábra: A paradicsom betegségmentes termése az össztermés arányában a vizsgálati évek függvényében a kezelésektől függetlenül 2000-2005.

A betegségmentes termés aránya az össztermésben is a két legalacsonyabb gyomborítást mutató évben volt a leggyengébb (12. táblázat). Ebből arra is következtethetünk, hogy a betegségek terjedését egy kiegyenlített, nagyobb fajdiverzitású növényállományban könnyebb alacsony szinten tartani, ha nem alkalmazunk kiegészítő növényvédelmi kezeléseket. A többi év között nem volt eltérés e mutató tekintetében, tehát a nagyon alacsony össztermést mutató 2002-es évben és a közepes gyomfertőzöttségű években szignifikánsan nem tért el egymástól az ép termések aránya az összterméstől. Ugyanez mondható el természetesen a hibás termések és az össztermés aránya alapján is.

Ezek a megfigyelések arra mutatnak, hogy ha sikerül a gyomosságot visszaszorítani, akkor olyan eljárások bevezetésére van szükség, amelyek a nagyobb termésátlag mellett megnövekedett fertőzésveszélyt képesek visszaszorítani. Ez lehet a talajtakarási kezelések eltérő növényegészségügyi hatásának kihasználása, de lehetséges az

ökológiai gazdálkodásban engedélyezett növényvédelmi kezelések bevezetése is.

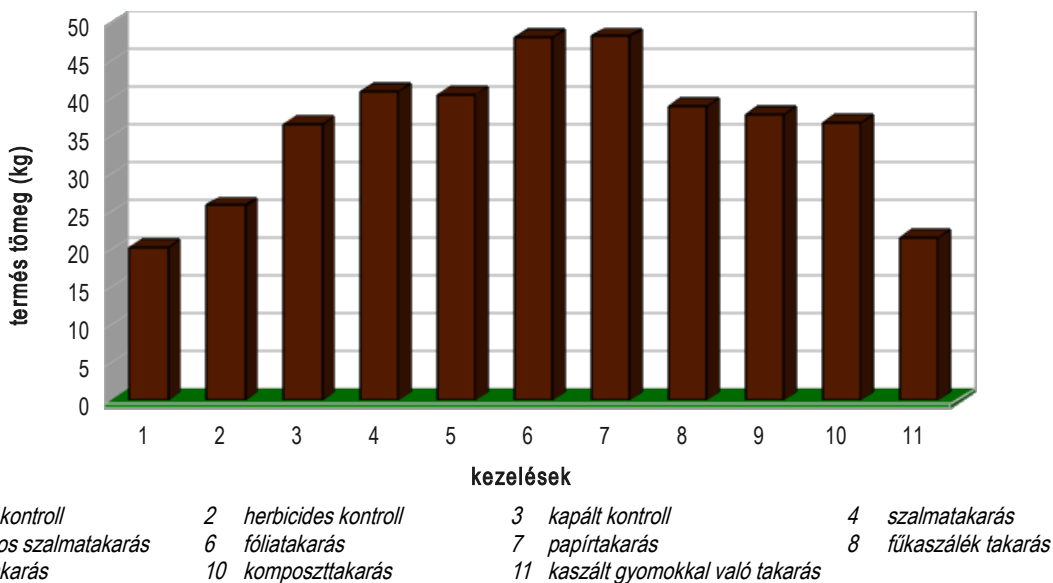
12. táblázat: A paradicsom betegségmentes termésének aránya az összeterméshez viszonyítva Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban az évek függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000		1	1	1	1	
2001	-1					-1
2002	-1					-1
2003	-1					-1
2004	-1					-1
2005		1	1	1	1	

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb

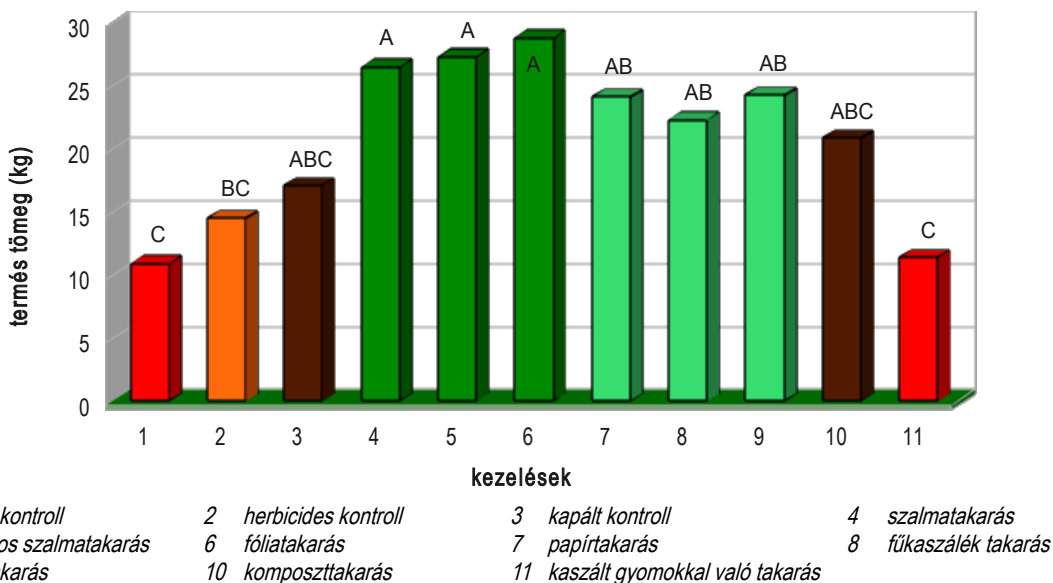
#### 4.3.1.2 A kezelések hatása a paradicsom termés nagyságára

A kísérlet hat éve alatt mért paradicsom terméstömegek összehasonlítása alapján megállapítható (73. ábra), hogy a kezelések közül a legnagyobb terméstömeget a papírtakarás (7) és a fóliatakarás (6) kezelés eredményezte. Ez az eredmény azonban szignifikánsan azonban nem különbözött a többi talajtakarási eljárástól (96. táblázat), csak a kaszált gyomokkal való takarástól (11). A kapott terméseredmények a kezeletlen kontrollt (1) és a herbicides kontrollt (2) is meghaladták, tehát a kísérletek igazolták, hogy a talajtakarás javítja a paradicsom termésátlagát (DIVER et al., 1999). A hat év átlagában kapott eredmények arra utalnak, hogy az egyes kezelések között elsősorban nem a megtermelhető össztermés nagysága alapján célszerű választani.



73. ábra: A paradicsom össztermése kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-2005.

Ha azonban csak a betegségmentes terméstömeget hasonlítjuk össze, akkor a kapált kontroll (3) már nem tartozik bele a legjobb kezelések homogén csoportjába. A betegségmentes, ép termések mennyiségét vizsgálva megállapítható, hogy a legmagasabb termésátlag a fóliatakarásban (6) volt a hat év átlagában (74. ábra).



- |   |                            |    |                     |    |                                |   |                    |
|---|----------------------------|----|---------------------|----|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | kezeletlen kontroll        | 2  | herbicides kontroll | 3  | kapált kontroll                | 4 | szalmatakarás      |
| 5 | Phylazonitos szalmatakarás | 6  | fóliatakarás        | 7  | papírtakarás                   | 8 | fűkaszálék takarás |
| 9 | pillangóstagtakarás        | 10 | komposzttakarás     | 11 | kaszált gyomokkal való takarás |   |                    |

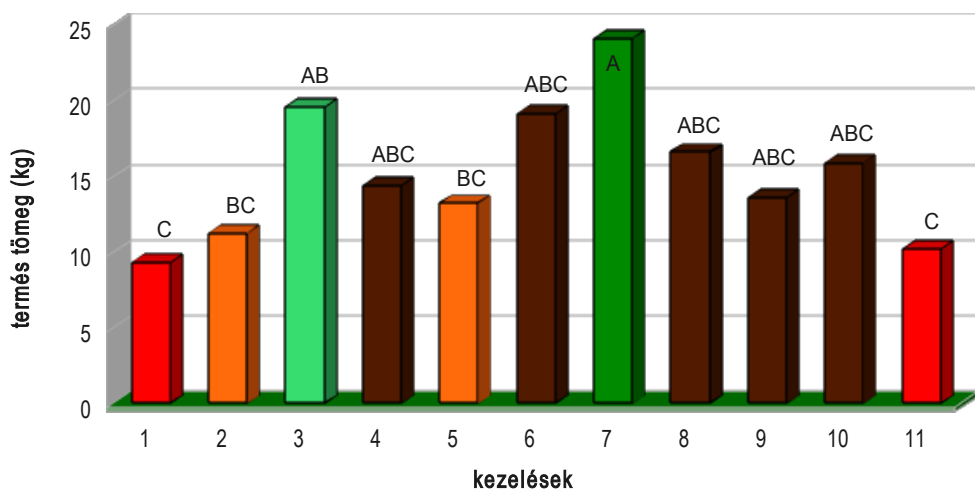
74. ábra: A paradicsom betegségmentes terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-2005.

Mivel a kapálás egyik másik kezeléstől sem volt statisztikai módszerekkel elkülöníthető, azaz heterogén hatást gyakorolt az ép termések mennyiségére, és a mért terméseredmény közepes nagyságú volt, ezt a kezelést a termesztés szempontjából kevésbé hatékony eljárásnak kell tekinteni, azaz a lehetőségek szerint inkább a talaj takarását kell választani a betegségmentes terméstömeg növelése érdekében. A kapálás során a növények fizikai sérülést is szenvedhetnek, illetve a talaj felső rétegének bolygatása miatt földdel szennyeződhetnek, ami a betegségek terjedését elősegíti. A talajtakarás esetén ezekre a hatásokra nem kell számítani.

A legalacsonyabb egészséges termésmennyiséget a kezeletlen kontroll (1) és a kaszált gyomokkal való takarás (11) adta, ahol a nagy gyomkonkurencia miatt az össztermés is alacsony volt.

A fertőzött termések nagyságának összehasonlítása kevés szignifikáns eltérést mutatott. Ki kell azonban emelni, hogy a kapált kontroll (3) kezeletlen kontrollnál (1) is több hibás termést eredményezett (75. ábra), ami alátámasztja a korábbi feltételezést, hogy a kapálás során a növény sérülése, illetve a lehetséges talajszennyeződés miatt nő a fertőzésveszély.

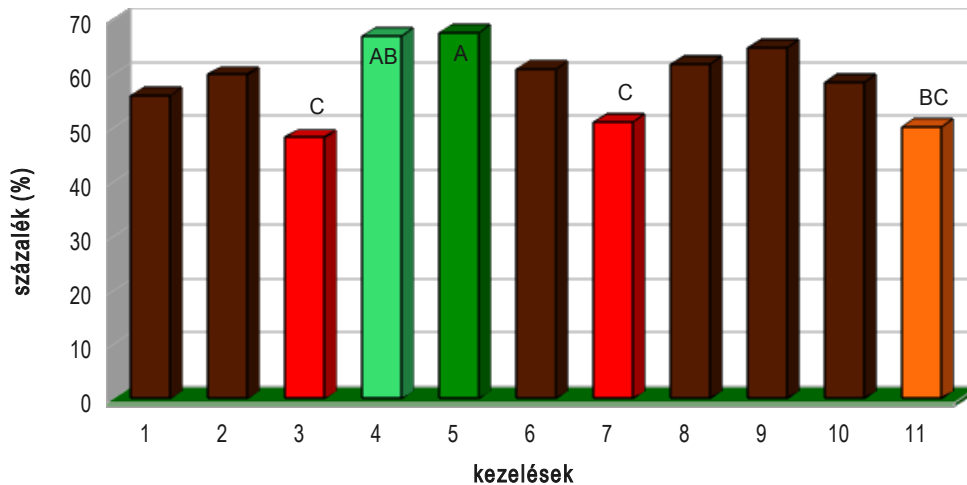
Ilyen technológia tehát növényvédelem, vagy kisebb állománysűrűség nélkül nem lehet eredményes, gazdaságos.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálek takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

75. ábra: A paradicsom fertőzött terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-2005.

Pontosabb képet kaphatunk a vizsgált kezelések egészségességre gyakorolt hatásáról, ha mutatóként az ép termések arányát vizsgáljuk az összterméshez viszonyítva. Ebben az esetben a legjobb arányt a szalmás takarások adták. (76. ábra). 50% alatt csak egy kezelés, a kapált kontroll (3) szerepelt (48,29%), a többi 50 és 60% közötti eredményt mutatott.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálek takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

76. ábra: A paradicsom betegségmentes termésmagyságának aránya az összterméshez képest a kezelések függvényében 2000-2005

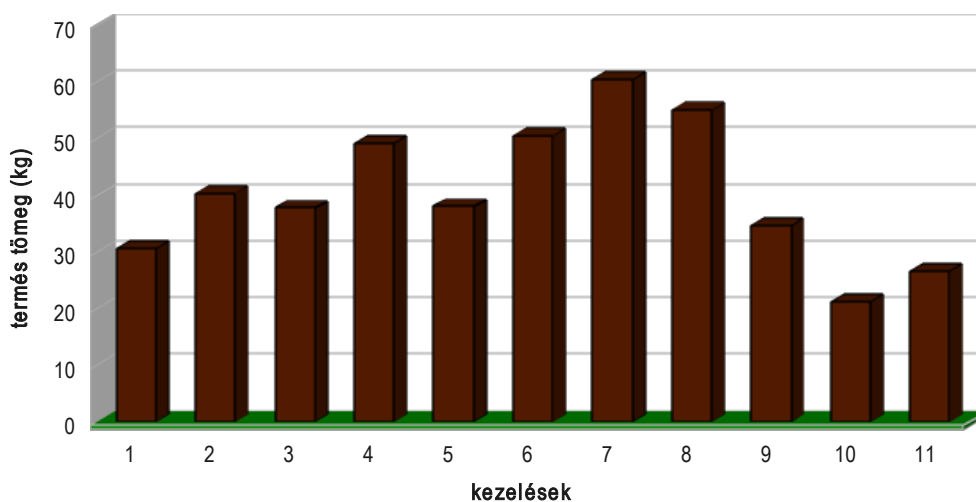
A szalmatakarás növényegészségügyre gyakorolt pozitív hatását irodalmi adatok is elismerik (DÖRING et al, 2005). Mindezek alapján levéltbetegségekkel és kártevőkkel szemben is hatékony eljárásként kell számon tartani az ökológiai gazdálkodásban. Kedvezőtlen képet mutatott a kapálás, ami a korábbi következtetések támasztja alá.



A többi kezelés esetében szignifikáns eltérést nem találtam (99. táblázat), mert a kapott adatok egymáshoz közeliak voltak, hatásukban nem tértek el egymástól.

#### 4.3.2 Terméseredmény adatok évenkénti bontásban

Az átlagos össztermés mennyiségét mutató 2000-es évben a kezelések közül a papírtakarásban (7) volt a legmagasabb a paradicsom átlagtermése 60,42 kg (77. ábra). A legalacsonyabb termésmennyiséget a komposzt takarás (10) adta, 21,16 kg-ot.

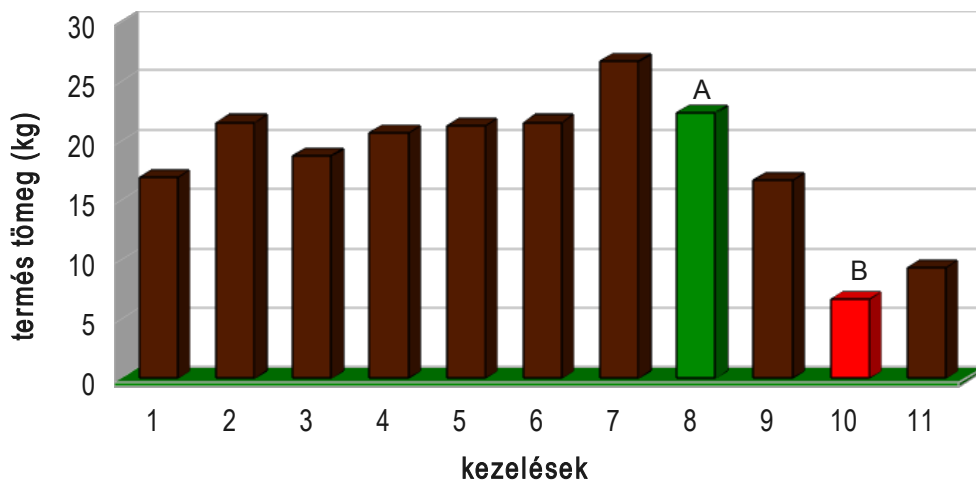


1	kezeletlen kontroll	2	herbicides kontroll	3	kapált kontroll	4	szalmatakarás
5	Phylazonitos szalmatakarás	6	fóliatakarás	7	papírtakarás	8	fűkaszálék takarás
9	pillangóstagtakarás	10	komposzttakarás	11	kaszált gyomokkal való takarás		

77. ábra: A paradicsom átlagos össztermése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-ben.

A Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás szignifikancia tekintetében heterogén képet mutatott (100. táblázat), homogén csoport nem volt ebben az évben. A paradicsom teljes terméstömege a papírtakarás (7) kezelésében volt a legmagasabb, amitől a fóliatakarás (6) és a fűkaszálék takarás (8) szignifikánsan nem tért el, tehát e három kezelést azonos hatékonyságúnak kell tekinteni. Ebben az évben ezekben a kezelésekben volt szignifikánsan a legalacsonyabb a gyomborítás, tehát a hatékony gyomvisszaszorítás tette lehetővé a magas termésátlag kialakulását. Azokban a kezelésekben volt a termés mennyisége a legkisebb, ahol az összgyomborítás magas volt. Ebben az évben a fóliatakarásban (6) a termésmennyiség nem volt szignifikánsan jobb, mint a kezeletlen kontrollban (1), amit a magas szórásértékek okoztak. A nagy termésmennyiség és alacsony gyomborítás esetén tehát a fóliatakarásban nem egyértelmű a termésnagyságra gyakorolt pozitív hatás.

A piacképes, ép paradicsom átlagtermést vizsgálva is a papírtakarás (7) emelkedett ki a többi kezelés közül (78. ábra). Leggyengébb e mutató tekintetében is a komposzt takarás (10) volt 2000-ben.



1	kezeletlen kontroll	2	herbicides kontroll	3	kapált kontroll	4	szalmatakarás
5	Phylazonitos szalmatakarás	6	fóliatakarás	7	papírtakarás	8	fűkaszálék takarás
9	pillangóstakarás	10	komposztakarás	11	kaszált gyomokkal való takarás		

78. ábra: A paradicsom betegségmentes terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-ben

A Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás során szignifikáns eltérést csak a fűkaszálék takarás (8) és a komposzt takarás (10) között lehetett kimutatni, tehát a komposzttal takart területen a közepes termésmennyiség mellett alacsony az egészséges termések mennyisége. Ez arra utal, hogy a komposzt takarás (10) nem kielégítő gyomelnyomó hatása miatt elmaradt a termésmennyiség a legjobbaktól, de a komposzt nem tudta megvédeni a paradicsomot a talajból származó fertőzésektől. Ennek oka lehet a jobb nitrogénellátás miatti lazább szövetek fogékonysága a fertőzésekre, de ezt laborvizsgálatokkal igazolni kell, ami egy későbbi vizsgálati sorozat feladata lehet.

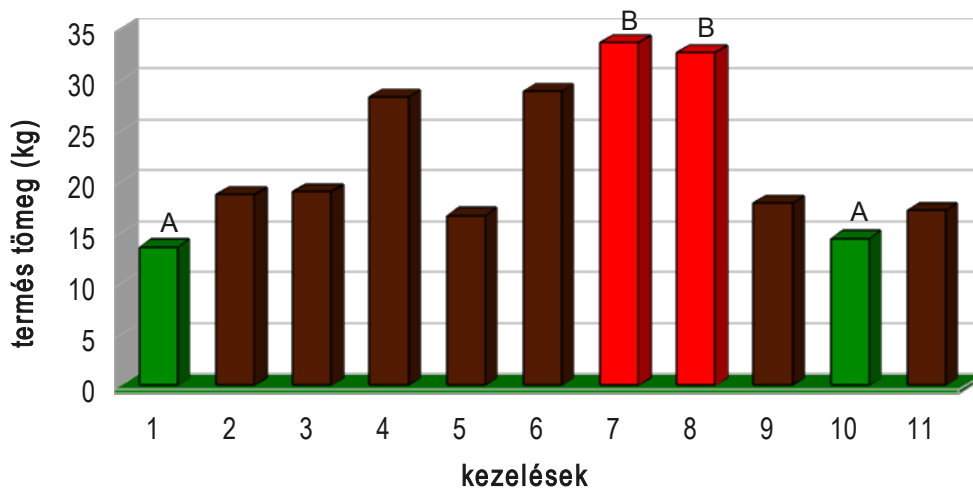
Az ismétlések közötti ingadozások és a szórás egyenetlenség miatt a többi kezelés esetében statisztikai eltérés nem volt megállapítható.

A Levene-próba nem mutatott szignifikáns eltérést a varianciák között 2000-ben, ezért a fertőzött paradicsom termésátlag vizsgálata során a páronkénti összehasonlításra ebben az esetben a Tukey-Kramer-tesztet használtam.

A papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) mutatta a legnagyobb értéket (79. ábra). Ezekben a kezelésekben a mért érték a 30 kg-ot is meghaladta.

A fertőzött terméstömeg a papírtakarás (7) és a fűkaszálék takarás (8) kezelésekben volt a legmagasabb, tehát itt a nagy termésmennyiség nagy ép és hibás termésmennyiséget is jelentett. A legkevesebb fertőzött termés a legkisebb termésátlagot adó kezelésekben volt, tehát itt az előzővel ellentétes irányú, de azonos hatás volt megfigyelhető; a kevés termésben a hibás termések aránya is kisebb volt.

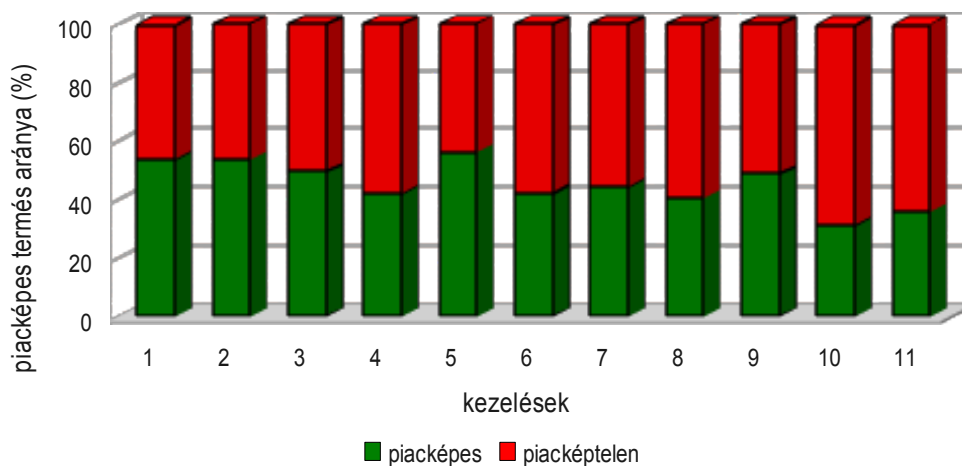
A többi kezelés esetében nem volt statisztikailag is igazolható különbség.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

79. ábra: A paradicsom fertőzött terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2000-ben

A betegségmentes és fertőzött termések arányát a kezelések teljes átlagtermésében egy ábrán mutatom be (80 ábra). Az ép termések arányát vizsgálva sajnos szignifikáns eltérést nem tudtam kimutatni, azonban az megállapítható, hogy a magas összetermést adó kezelésekben a piacos termések aránya elmaradt az 50%-tól, az alacsonyabb össztermést mutató kezelésekben viszont ezt meghaladta. Mivel azonban a kapott eredmények nagyon közel álltak egymáshoz, szignifikáns különbség a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítással sem volt igazolható, ezért ezeket az eltéréseket csak mint lehetséges tendenciát vehetjük figyelembe.

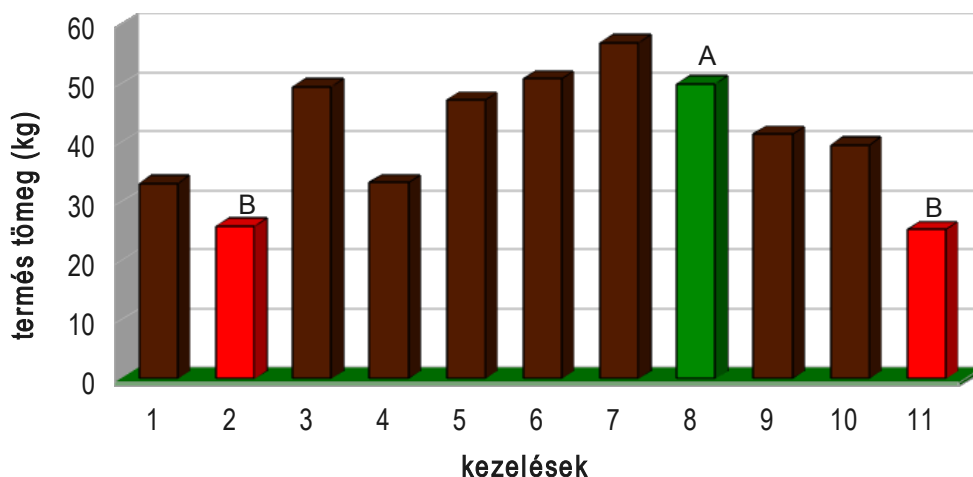


- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

80. ábra: A paradicsom betegségmentes és fertőzött termésmagyságának aránya az összterméshez képest a kezelések függvényében 2000-ben

2001-ben az átlagos termésmagyságot mutató évben a legmagasabb termésátlagot a papírtakarás (7) kezelés mutatta (81. ábra). 50 kg feletti eredménye volt még a fóliatakarásnak (6), a fűkaszálék takarás (8) pedig alig maradt el ettől a szinttől (49,99 kg).

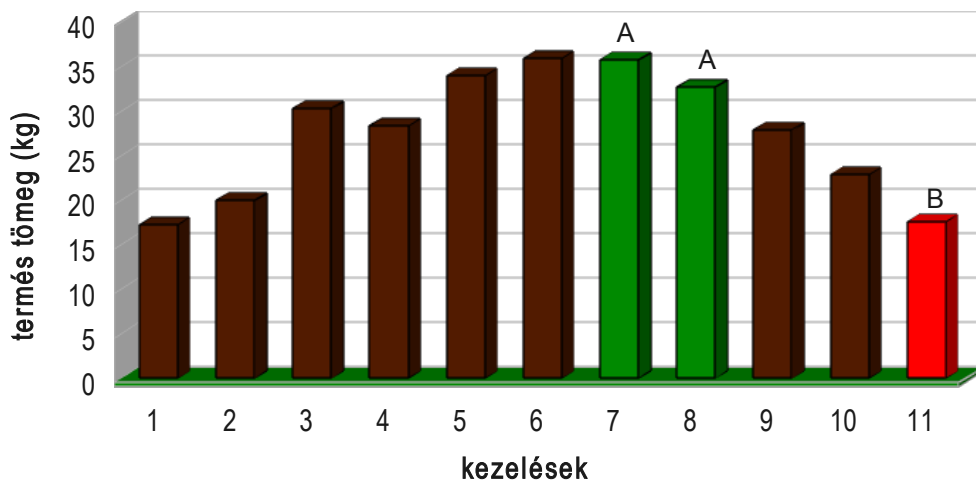
Szignifikánsan azonban a fűkaszálék takarás (8) volt a legjobb hatású kezelés a paradicsom teljes termésmennyiségére. Jobb, mint a herbicides kontroll (2) és kaszált gyomokkal való takarás (11). A kaszált fűfélékkel végzett takarás pozitív hatását irodalmi források is igazolták (AGELE et al., 1999.) már, ami ebben az évben itt is kimutatható volt. A többi kezelés esetében azonban nem volt szignifikáns eltérés igazolható.



1	kezeletlen kontroll	2	herbicides kontroll	3	kapált kontroll	4	szalmatakarás
5	Phylazonitos szalmatakarás	6	fóliatakarás	7	papírtakarás	8	fűkaszálék takarás
9	pillangóstakarás	10	komposztakarás	11	kaszált gyomokkal való takarás		

81. ábra: A paradicsom átlagos össztermése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2001-ben

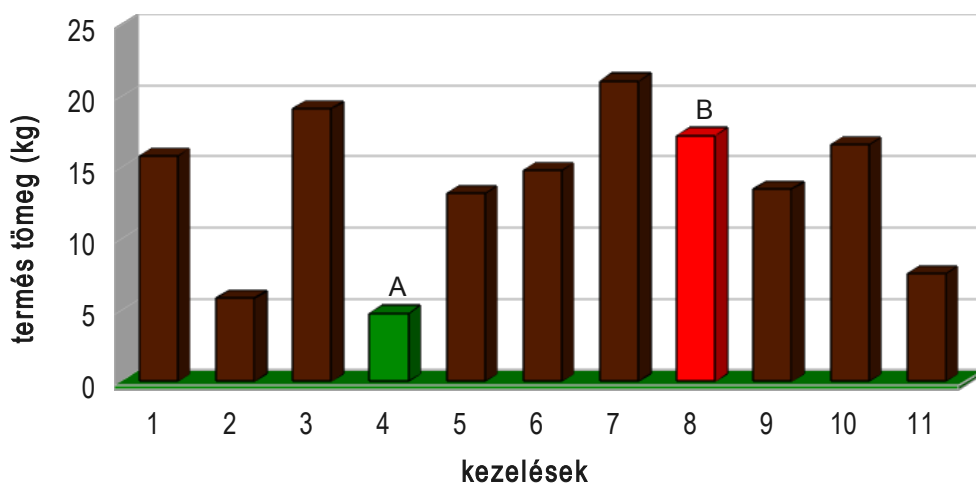
Az egészséges termés mennyisége is a fűkaszálék takarás (8) kezelésben volt a legmagasabb (82. ábra), de itt nem tért el a hatása szignifikánsan a papírtakarásétól (7). Mindkét kezelés a kaszált gyomokkal való takarásnál (11) bizonyult jobb hatásúnak. Mivel a többi kezelés esetében nem volt kimutatható statisztikai eltérés, az átlagosnál melegebb évben, közepes gyomborítás mellett feltételezhetjük, hogy a talajtakarás nem képes öntözetlen körülmények között egyenletes hatást biztosítani, csak a leggyengébb hatású kezeléstől lehet szignifikáns eltéréseket igazolni. Mivel a környezeti feltételek miatt a szórások is kiegyenlítetlenek voltak, a többi alacsony értéket mutató kezelés, a kezeletlen kontroll (1) és a herbicides kontroll (2) sem vált el hatásában a talajtakarási kezelésektől.



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

82. ábra: A paradicsom betegségmentes termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2001-ben

A fertőzött termésátlag 2001-ben a papírtakarás (7) kezelésben volt a legnagyobb (83. ábra). A szignifikancia vizsgálat szerint azonban itt is a fűkaszálék takarásban (8) volt az igazolhatóan legmagasabb a beteg termések mennyisége, tehát itt a magas össztermést a magas egészséges és fertőzött termésmennyiség alakította ki. Ilyen körülmények között a növényvédelmi eljárások segítségével a fűkaszálék takarásban lehet a legjobb termésmenvelő hatást elérni a kapott adatok szerint. A legkisebb hibás termésmennyiséget a szalmatakarás (4) adta. A szalmával végzett talajtakarás pozitív növényegészségügyi hatását több forrás is említette például a burgonya levélbetegségeivel szemben (WILLIAMS és WILLIAMS, 1996).



1 kezeletlen kontroll	2 herbicides kontroll	3 kapált kontroll	4 szalmatakarás
5 Phylazonitos szalmatakarás	6 fóliatakarás	7 papírtakarás	8 fűkaszálék takarás
9 pillangóstakarás	10 komposztakarás	11 kaszált gyomokkal való takarás	

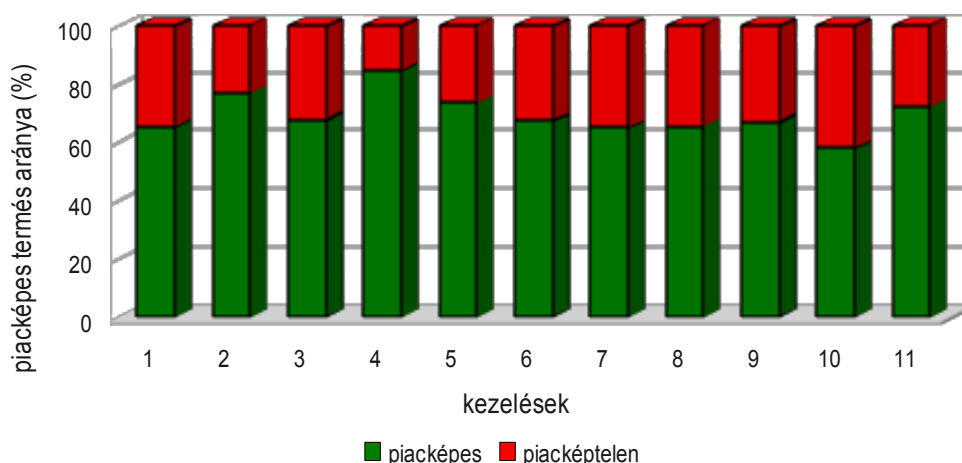
83. ábra: A paradicsom fertőzött termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2001-ben

A többi kezelés esetében nem volt statisztikailag is igazolható eltérés.

A betegségmentes és fertőzött termések arányát együtt vizsgálva látható (84. ábra), hogy a legmagasabb ép termésarányt a szalmatakarás (4) mutatta 84,93%-kal, ami szintén a szalmás takarások pozitív hatását igazolja a paradicsom egészségi állapotára nézve.

Ebben az évben a leggyengébb hatást mutató komposzt takarás (10) is 50 %-ot meghaladó (58,22%) eredményt mutatott, azaz a fertőzött termések aránya még a legkisebb hatású kezelésben is 50% alatt maradt.

A vizsgálat hat éve során ebben az évben volt a legmagasabb a betegségmentes paradicsom termésaránya az összeterméshez képest.



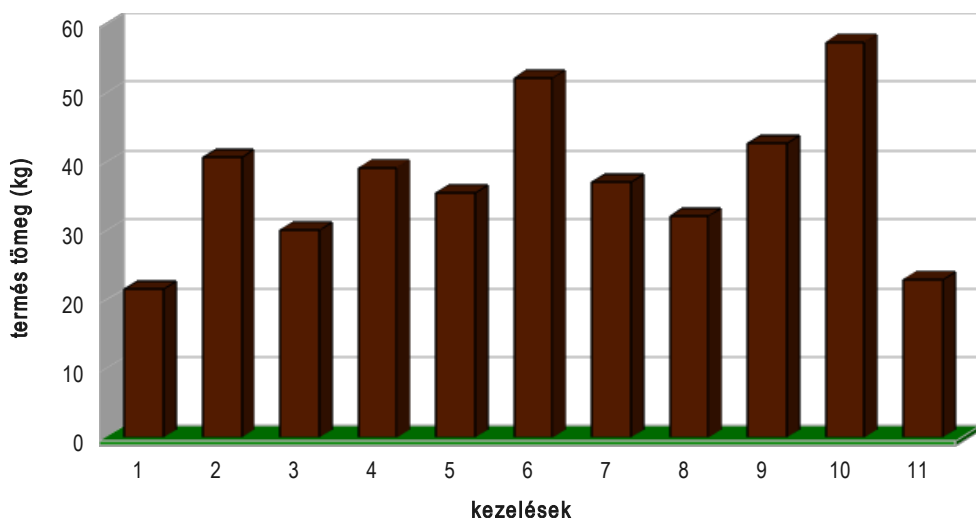
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

84. ábra: A paradicsom betegségmentes és fertőzött termés nagyságának aránya az összeterméshez képest a kezelések függvényében 2001-ben

A statisztikai vizsgálatok ebben az évben az egészséges termésarány tekintetében nem tudtak szignifikáns eltérést igazolni.

2002-ben volt a legalacsonyabb a termés mennyisége. Szignifikáns eltéréseket nem kaptam paradicsom termés egyik mutatója szerint sem. Ebben az évben a magas gyomborítási százalék a kezelések termésre gyakorolt hatását elnyomta, tehát ha a gyomnövényeket nem tudjuk eredményesen visszaszorítani, akkor annak a terméseredményekben a kezelések különbségeit kiegyenlítő hatása van. A magas gyomosság mellett a 2002-es év is az átlagosnál melegebb volt, ami öntözetlen körülmények között okozhatta a kapott eredményeket.

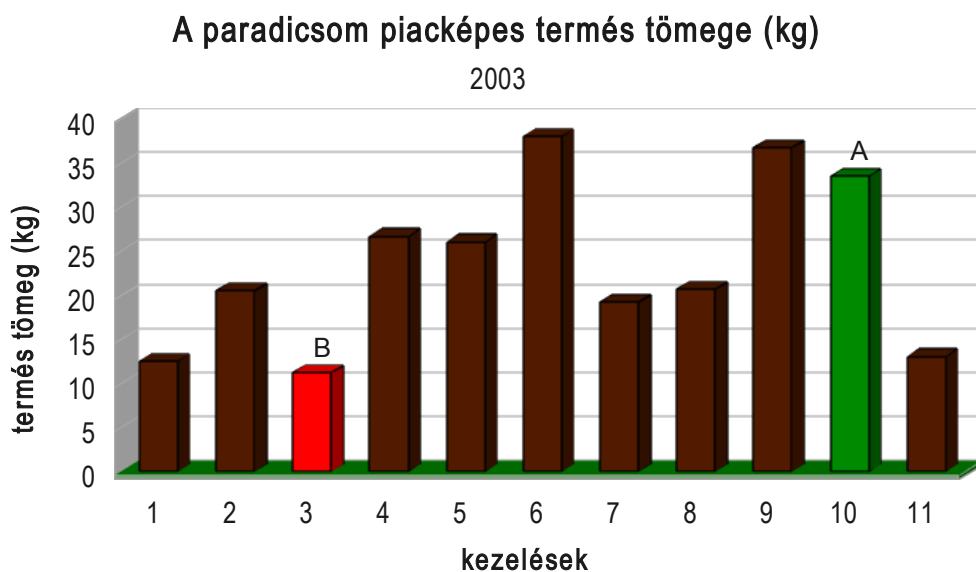
2003-ban a paradicsom össztermése szignifikáns eltérést nem mutatott a kezelések között, de a legmagasabb termésmennyiség a komposzt takarás (10) kezelésben volt (85. ábra). Ez az év az átlagosnál melegebb és közepes gyomborítású volt.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangószálék takarás     | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

85. ábra: A paradicsom átlagos össztermése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2003-ban

Az ép termésmennyiség vizsgálata során (86. ábra) a legmagasabb terméseredményt a fóliatakarás (6) és a



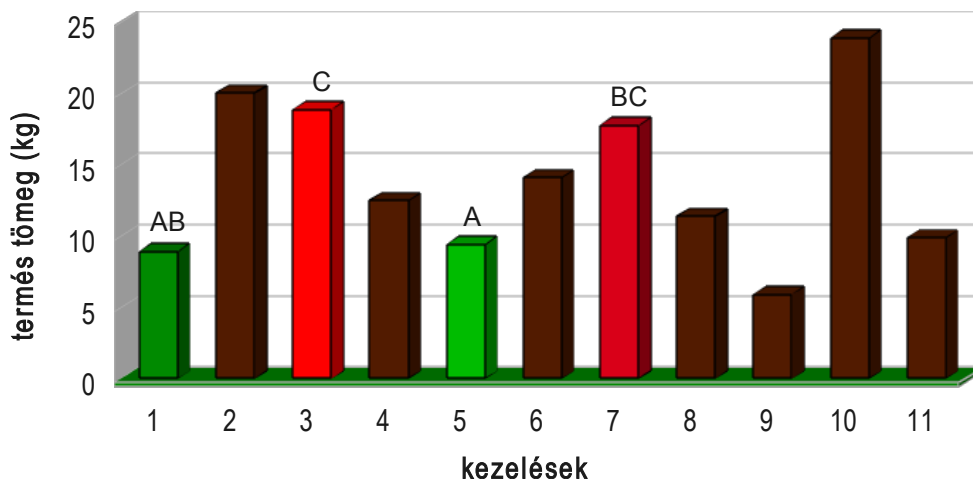
- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangószálék takarás     | 10 komposztakarás     | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

86. ábra: A paradicsom betegségmentes termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2003-ban

pillangószálék takarás (9) mutatta, ezektől csak kismértékben maradt el a komposzt takarás (10).

Statisztikai módszerekkel azonban csak a komposzt takarás (10) szignifikánsan is jobb hatását sikerült igazolni a kapált kontrollal (3) szemben, tehát a talaj mozgatásának a termés minőségére gyakorolt negatív hatása ebben az évben is igazolható volt. A többi kezelés esetében eltérés nem volt kimutatható.

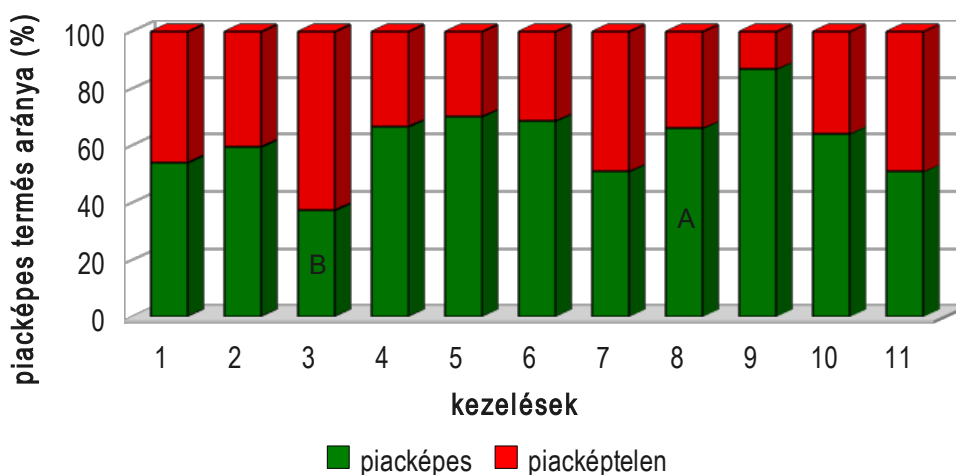
A fertőzött termések mennyisége 2003-ban a kapált kontrollban (3) volt szignifikánsan a legmagasabb (87. ábra), a kezeletlen kontrollt (1) is meghaladta. A közepes gyomborítású évben tehát a paradicsom termésminősége jobb, ha a nagyobb fajdiverzitású, bár nagyobb konkurenciájú kezeletlen területen vizsgáljuk, mintha a kapálással, a talaj bolygatásával elősegítjük a fertőzések terjedését.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposzttagarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

87. ábra: A paradicsom fertőzött termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2003-ban

A betegségmentes termések arányát vizsgálva is a kapált kontroll (3) volt szignifikánsan a leggyengébb értéket mutató kezelés. Ebben az évben a fűkaszalék takarással (8) szemben tudtam szignifikáns eltérést igazolni (88. ábra).



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszalék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposzttagarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

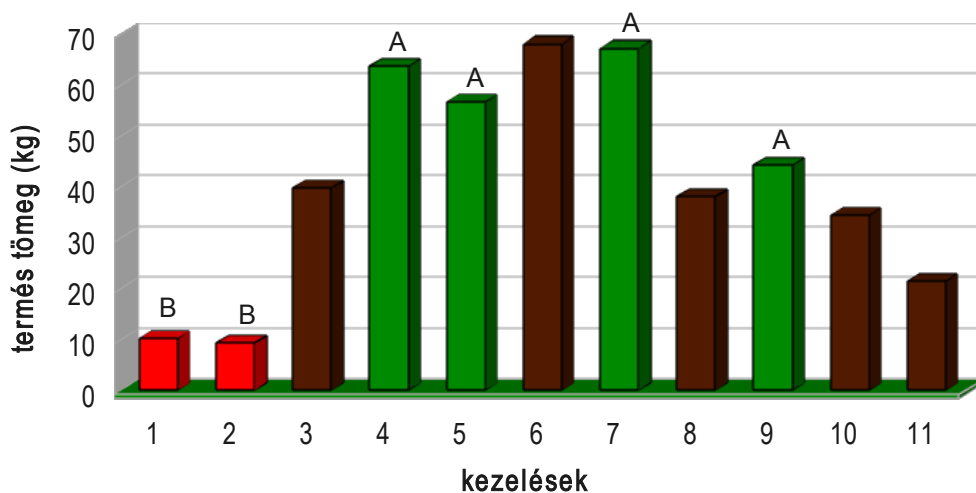
88. ábra: A paradicsom betegségmentes és fertőzött termés nagyságának aránya az összterméshez képest a kezelések függvényében 2003-ban



A többi kezelés esetében eltérés nem volt igazolható.

2004-ben, átlagos időjárású és közepes gyomborítású évben a paradicsom össztermése a szalmás takarásokban, fóliatakarás (6) és papírtakarásban (7) volt magasabb a kezeletlen kontroll (1) és a herbicides kontroll (2) ismétlésekhez képest, de a fóliatakarás (6) estében a szignifikáns eltérés nem volt igazolható (89. ábra).

A többi kezelés esetében statisztikailag is igazolható eltérés nem volt megállapítható.

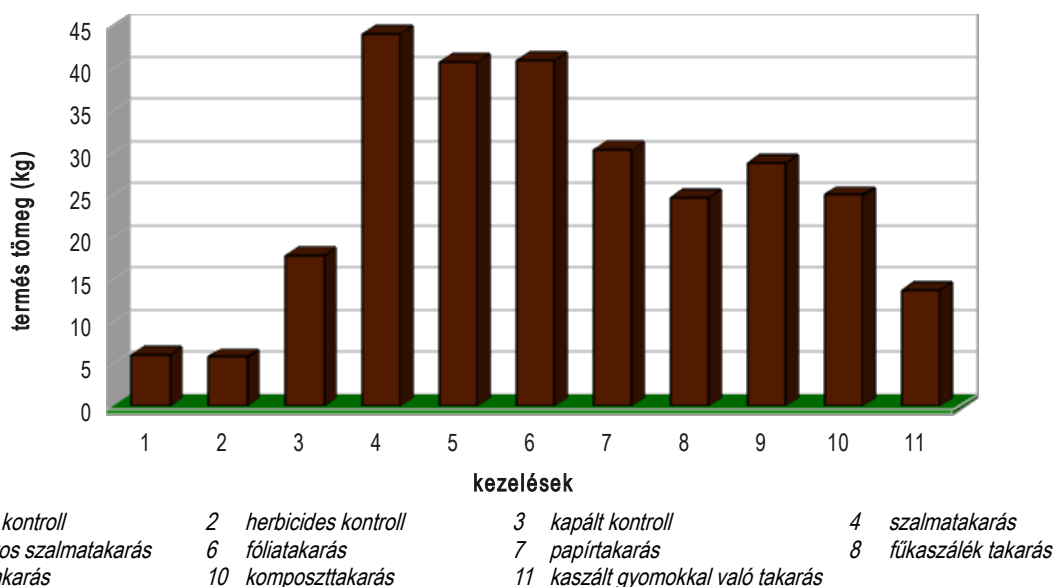


- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstakarás           | 10 komposzttaakarás   | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

89. ábra: A paradicsom teljes terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2004-ben

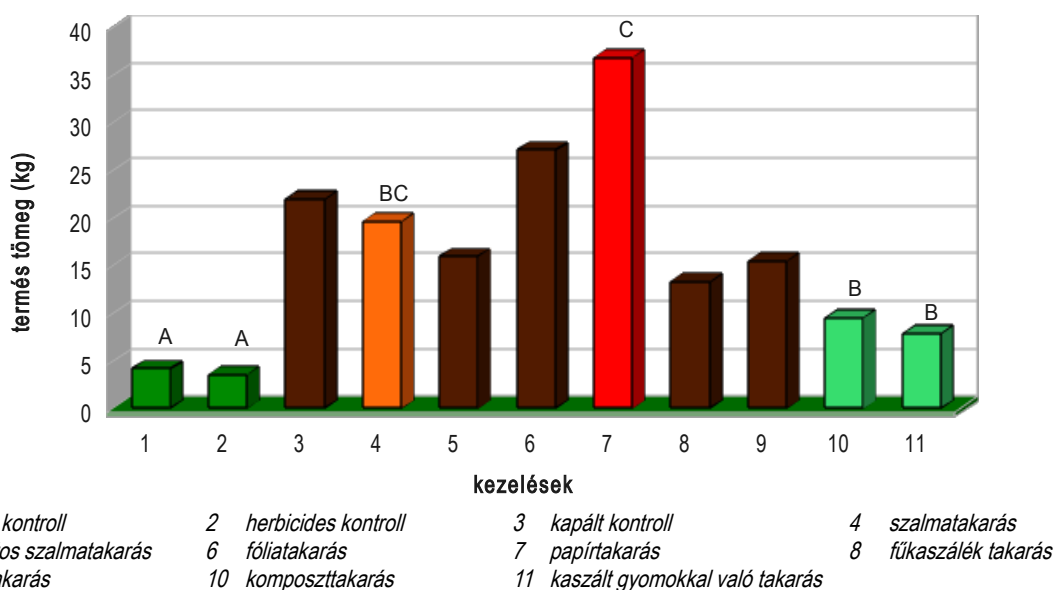
A gyomborítási százalék ebben az évben ezekben a kezelésekből volt a legkisebb, tehát a 2000-es évhez hasonlóan ismét igazolni tudtam a gyomborítás és a paradicsom össztermésének kapcsolatát.

A betegségmentes termések mennyisége a szalmás takarásokban, papírtakarásban (7) és a fűkaszálék takarásban (8) volt a legmagasabb (90. ábra), a szalmatakarásos kezelésekből a kapált kontrollnál (3) szignifikánsan is magasabb értéket kaptunk (101. táblázat). Ezek a tapasztalatok is alátámasztják tehát, hogy a kapálás során növekszik a növényi betegségek fellépésének veszélye, a szalmatakarás pedig képes ezt csökkenteni. A fóliatakarás esetében nagy szórások alakultak ki, ezért szignifikánsan más kezelésektől nem volt elkülöníthető.



90. ábra: A paradicsom betegségmentes termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2004-ben

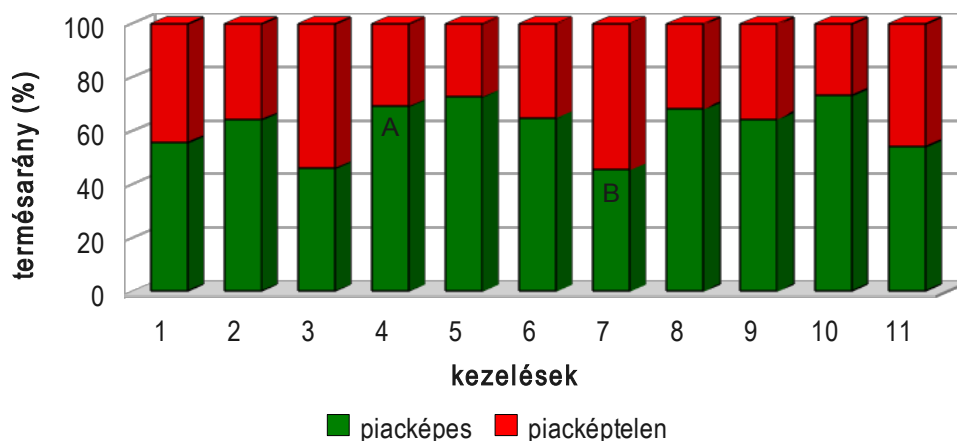
A fertőzött termések tömege tekintetében kiugróan magas eredményt mutatott (91. ábra) a papírtakarás (7). A legkisebb hibás termés mennyiség a legkisebb termésmennyiséget adó kezeletlen kontroll (1) és herbicides kontroll (2) kezelésben fordult elő.



91. ábra: A paradicsom fertőzött termése (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2004-ben

2004-ben a betegségmentes termésarányt vizsgálva látható (92. ábra), hogy a papírtakarás (7) esetében a fertőzött termések mennyisége nagyobb volt, mint az egészségeseké, szignifikánsan alacsonyabb volt az ép termések aránya itt, mint a szalmatakarásban (4). A papírtakarás termésminőségre gyakorolt gyenge hatása a talajhőmérséklet csökkentésével, vagy a koraiság rontásával (SCHONBECK és EVANYLO, 1998a) nem magyarázható, ennek tisztázása további kutatásokat igényel.

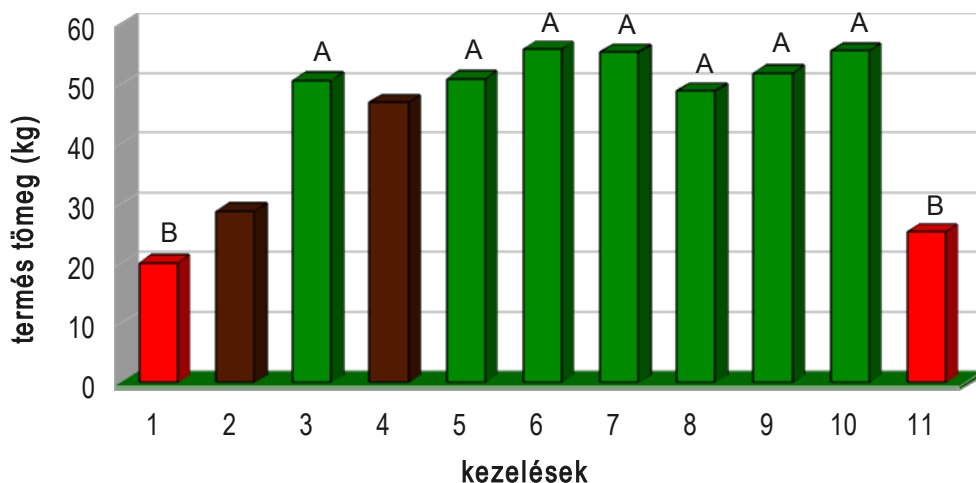
A többi kezelés esetében nem volt kimutatható különbség.



- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposzttagarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

92. ábra: A paradicsom betegségmentes és fertőzött termésarányának aránya az összterméshez képest a kezelések függvényében 2004-ben

2005-ben, alacsony gyomborítás esetén a talajtakarási kezelések egyaránt jobb hatást adtak, mint a kezeletlen kontroll (1) vagy a herbicides kontroll (2), kivéve a szalmatakarást (4), ahol statisztikai módszerrel az eltérés nem volt igazolható (93. ábra).

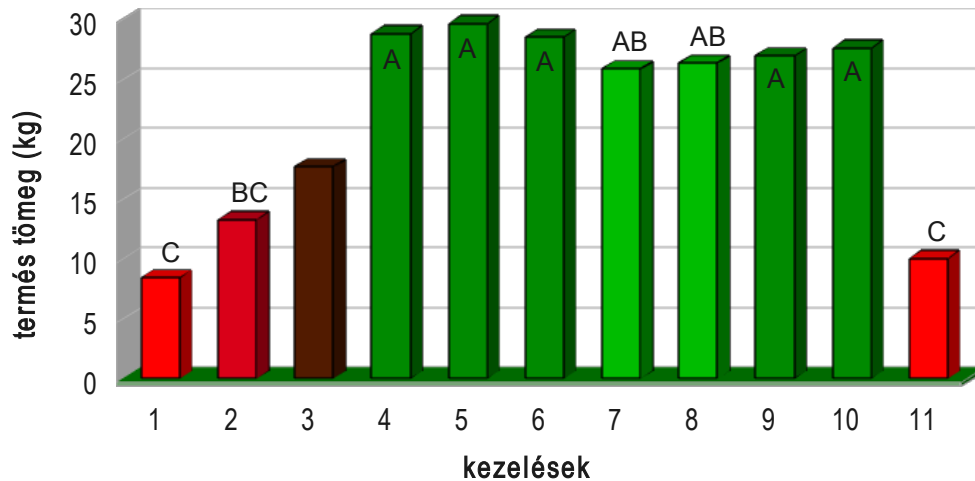


- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstagarás           | 10 komposzttagarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

93. ábra: A paradicsom teljes terméstömege (kg/10m²) a kezelések függvényében 2005-ben

Ez a megfigyelés ismét arra utal, hogy a talajtakarási módszerek, jó kultúrallapotú területeken, alacsony gyomborítás mellett, képesek a paradicsom termésmennyiségére pozitívan hatni.

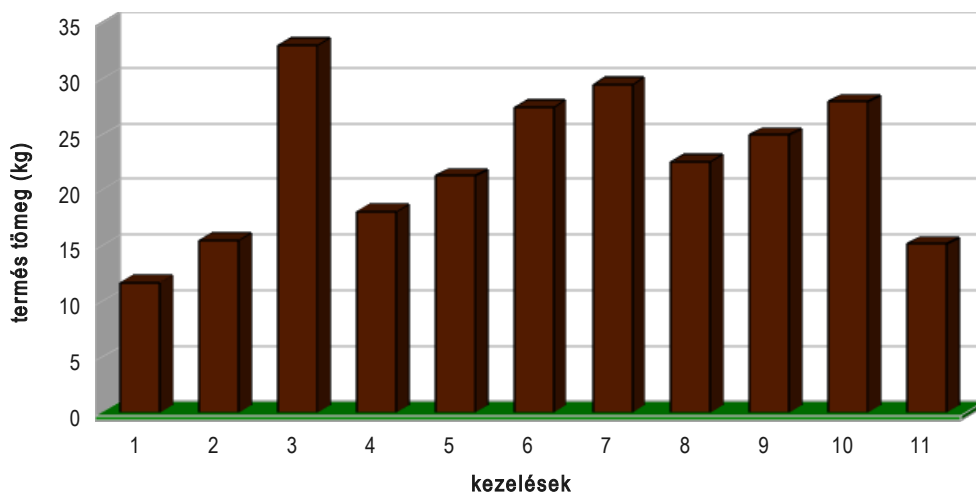
Az ép termések mennyiségének vizsgálatakor az összterméshez hasonló eredményeket kaptam (94. ábra), azaz a magasabb termésátlag, magasabb egészséges termésmennyiséggel járt együtt. Az ép termések esetében a szalmatakarás (4) pozitív hatását a Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás is igazolta, tehát az össztermésre tett feltételes megállapítás elfogadható.



- |   |                            |    |                     |    |                                |   |                    |
|---|----------------------------|----|---------------------|----|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | kezeletlen kontroll        | 2  | herbicides kontroll | 3  | kapált kontroll                | 4 | szalmatakarás      |
| 5 | Phylazonitos szalmatakarás | 6  | fóliatakarás        | 7  | papírtakarás                   | 8 | fűkaszálék takarás |
| 9 | pillangóستakarás           | 10 | komposztakarás      | 11 | kaszált gyomokkal való takarás |   |                    |

94. ábra: A paradicsom betegségmentes terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2005-ben

A fertőzött terméstömeg vizsgálata során heterogén képet mutatott a szignifikancia vizsgálat, de a kapált kontroll (3) szignifikánsan gyenge hatása, magas hibás termékmennyisége egyértelműen igazolható volt ebben az évben is (95. ábra).



1	kezeletlen kontroll	2	herbicides kontroll	3	kapált kontroll	4	szalmatakarás
5	Phylazonitos szalmatakarás	6	fóliatakarás	7	papírtakarás	8	fűkaszálék takarás
9	pillangóstakarás	10	komposztakarás	11	kaszált gyomokkal való takarás		

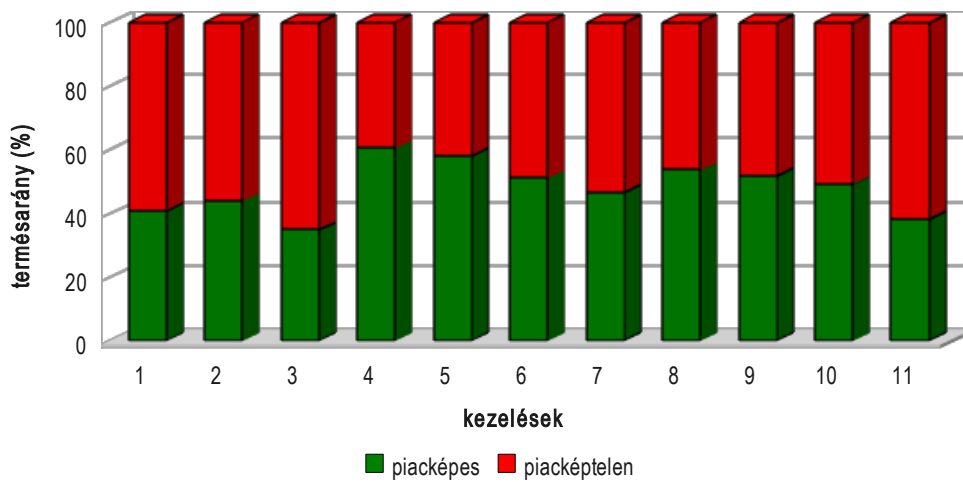
95. ábra: A paradicsom fertőzött terméstömege (kg/10m<sup>2</sup>) a kezelések függvényében 2005-ben

A papírtakarás (7) és komposzt takarás (10) pedig csak a kezeletlen kontroll (1), herbicides kontroll (2), szalmatakarás (4) és kaszált gyomokkal való takarás (11) kezelésnél volt szignifikánsan is gyengébb hatású, a fóliatakarás (6) ezek közül csak a szalmatakarással (4) szemben nem volt igazolhatóan rosszabb hatású (102. táblázat).

Ebben az évben is igazolta a szalmatakarás (4) a paradicsom egészségi állapotára gyakorolt jó hatását. A megfelelő nagyságú ösztermést adó kezelések közül itt volt a legkisebb a fertőzött termések mennyisége.

Az egészséges és fertőzött termésarányt elemezve megállapítható, hogy 2005-ben csak a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fűkaszálék takarás (8), pillangóskaszálék takarás (9) és a fóliatakarás (6) esetében volt 50% feletti az ép termések aránya (96. ábra).

A Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítás legrosszabb hatású kezelésnek a szignifikáns hatások miatt a kapált kontroll (3) kezelést mutatta (103. táblázat). Ebben a kezelésben statisztikailag is igazolhatóan rosszabb volt az egészséges és fertőzött termések aránya, mint a szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5) és fűkaszálék takarás (8) kezeléseken, ami alátámasztja a korábbi feltételezéseket.



- |   |                            |    |                     |    |                                |   |                    |
|---|----------------------------|----|---------------------|----|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | kezeletlen kontroll        | 2  | herbicides kontroll | 3  | kapált kontroll                | 4 | szalmatakarás      |
| 5 | Phylazonitos szalmatakarás | 6  | fóliatakarás        | 7  | papírtakarás                   | 8 | fűkaszálék takarás |
| 9 | pillangóستakarás           | 10 | komposztakarás      | 11 | kaszált gyomokkal való takarás |   |                    |

96. ábra: A paradicsom betegségmentes és fertőzött termés nagyságának aránya az összterméshez képest a kezelések függvényében 2005-ben

#### 4.4 Összevont hatás a paradicsomtermés és a gyomszabályozás alapján

A kezeléseket az évenkénti termés nagyság, betegségmentes termések tömege, egészséges termés aránya és az összgyomborítási százalék alapján sorrendbe állítottam. A legeredményesebb kezelés kapott maximális pontot (11), a legkevésbé hatásos kapta a legkisebb (1) pontszámot. A négy mutató alapján elkészítettem az összesített eredményt, amely egyszerre mutatja a terméspotenciálra gyakorolt hatását (össztermés), a közvetlenül piaci értékesítésre alkalmas, a bevételt közvetlenül befolyásoló terméspotenciált (ép termések tömege), a növényegészségügyre gyakorolt pozitív hatást (ép termések aránya) és a gyomszabályozásban betöltött szerepét (összgyomborítási százalék).

Ez az összevont értékszám mutatja legjobban, a kezelések hatékonyságát, amely alapján eldönthető, hogy melyik talajtakarási módszert, vagy módszereket érdemes felhasználni a gyakorlatban, vagy további elemzéseknek alávetni, kiegészítő kísérletek beállítására felhasználni.

tosz	6	7	5	4	9	10	8	3	2	11	1
2000	9	11	6	8	4	1	10	5	7	2	3
2001	10	11	7	4	6	5	9	8	2	1	3
2002	5	9	11	10	7	8	3	6	4	2	1
2003	10	6	5	7	9	11	4	3	8	2	1
2004	11	10	8	9	7	4	5	6	1	3	2
2005	11	9	7	4	8	10	5	6	3	2	1
<b>összes</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>39</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstagtakarás        | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

13. táblázat: A paradicsom össztermése évenkénti rangsorban a különböző kezeléseken

A paradicsom összetermése alapján (13. táblázat) a leghatásosabb négy kezelés a fóliatakarás (6), papírtakarás (7), Phylazonitos szalmatakarás (5) és a szalmatakarás (4) volt.

tép	5	6	4	7	9	8	10	2	3	11	1
2000	7	9	6	11	3	10	1	8	5	2	4
2001	9	11	6	10	5	8	4	3	7	2	1
2002	11	7	10	5	8	6	9	3	4	2	1
2003	10	11	6	4	9	3	2	8	1	7	5
2004	9	10	11	8	7	5	6	1	4	3	2
2005	11	9	10	5	7	6	8	3	4	2	1
<b>összes</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>14</b>

- |                              |                       |                                   |                      |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 kezeletlen kontroll        | 2 herbicides kontroll | 3 kapált kontroll                 | 4 szalmatakarás      |
| 5 Phylazonitos szalmatakarás | 6 fóliatakarás        | 7 papírtakarás                    | 8 fűkaszálék takarás |
| 9 pillangóstagtakarás        | 10 komposzttakarás    | 11 kaszált gyomokkal való takarás |                      |

14. táblázat: A paradicsom betegségmentes termése évenkénti rangsorban a különböző kezeléseken

A betegségmentes termés nagyság alapján rangsorban (14. táblázat) az első négy helyezett ugyan az a négy kezelés volt, amelyik az össztermés nagysága alapján is kiemelkedő volt.

téposz	5	4	9	6	8	2	10	1	3	7	11
2000	11	4	7	5	3	9	1	10	8	6	2
2001	9	11	5	6	4	10	1	3	7	2	8
2002	9	11	6	7	10	4	8	5	2	3	1
2003	10	8	11	9	7	5	6	4	1	3	2
2004	10	9	6	7	8	5	11	4	2	1	3
2005	10	11	8	7	9	4	6	3	1	5	2
<b>összes</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>18</b>

1 kezeletlen kontroll                      2 herbicides kontroll                      3 kapált kontroll                      4 szalmatarás  
5 Phylazonitos szalmatarás              6 fóliatarás                              7 papírtarás                              8 fűkaszálék tarás  
9 pillangóstakarás                          10 komposzttakarás                      11 kaszált gyomokkal való tarás

15. táblázat: A paradicsom betegségmentes termésaránya évenkénti rangsorban a különböző kezelésekben

Az betegségmentes termésarány alapján felállított rangsorban (15. táblázat) a papírtarás (7) kikerült a legjobbak közül és az utolsó előtti helyre szorult. Helyette a pillangóskaszálék tarás (9) került az első négy kezelés közé. Az azonban ebben a rangsorban is feltűnő, hogy az első két helyre a szalmatarások kerültek, a fóliatarás (6) és papírtarás (7) helyett, ami az össztermés sorrendjében volt jellemző. Ez arra utal, hogy a teljes felületet adó tarások jelentősen növelik a paradicsom össztermését, de a növényegészségügyi állapotot a természetes taróanyagok, elsősorban a szalma pozitívabban befolyásolják. A fóliatarás alkalmazása esetében tehát a gyakorlatban a növényvédelmi kezelésekre nagyobb gondot kell fordítani, de ezzel jelentős betegségmentes termékmennyiség érhető el.

gyom	7	6	4	8	3	5	9	2	11	10	1
2000	11	10	7	6	9	8	4	5	3	1	2
2001	9	11	6	10	8	7	3	4	5	2	1
2002	11	10	8	7	9	6	4	5	2	1	3
2003	11	10	7	8	5	6	9	3	4	2	1
2004	10	11	9	7	6	8	5	3	2	4	1
2005	11	10	9	8	5	6	7	3	2	4	1
<b>összes</b>	<b>63</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>9</b>

1 kezeletlen kontroll                      2 herbicides kontroll                      3 kapált kontroll                      4 szalmatarás  
5 Phylazonitos szalmatarás              6 fóliatarás                              7 papírtarás                              8 fűkaszálék tarás  
9 pillangóstakarás                          10 komposzttakarás                      11 kaszált gyomokkal való tarás

16. táblázat: A különböző kezelések gyomszabályozó hatása a kísérlet éveiben és összesítve

A gyomszabályozásban betöltött szerepük szerint az első négy kezelésbe a pillangóskaszálék tarás (9) került be a Phylazonitos szalmatarás (5) helyett, de a sorrend változás nem volt jelentős (16. táblázat).

Ezeket a mutatókat összesítve a 17. táblázatban látható eredményt kaptam.

kezelés	6	5	4	7	8	9	3	10	2	11	1
<b>rangsor</b>	<b>216</b>	<b>201</b>	<b>191</b>	<b>182</b>	<b>161</b>	<b>155</b>	<b>122</b>	<b>116</b>	<b>111</b>	<b>66</b>	<b>63</b>
<b>átlagos</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

1 kezeletlen kontroll                      2 herbicides kontroll                      3 kapált kontroll                      4 szalmatarás  
5 Phylazonitos szalmatarás              6 fóliatarás                              7 papírtarás                              8 fűkaszálék tarás  
9 pillangóstakarás                          10 komposzttakarás                      11 kaszált gyomokkal való tarás

17. táblázat: A különböző kezelések összevont hatása a négy mutató és az átlagértékek alapján



Az első négy helyezett kezelés megegyezett a paradicsom össztermése alapján felállított rangsor eredményével. Az összevont hatás szerint a legjobb kezelés a fóliatakarás (6) volt, amit a szalmatakarások követtek. A papírtakarás (7) az egészséges termések arányára gyakorolt gyenge hatása miatt az utolsó – negyedik - helyre szorult a legjobbak között. Ha a kísérlet hat évének átlagai alapján állítjuk fel ugyanezt a rangsort, akkor a táblázat alapján megállapítható, hogy azonos eredményre jutunk, bár itt a szalmatakarások nem különböznek egymástól. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a kapott kezelések eléggé kiegyenlítettek voltak ahhoz, hogy a hat év átlaga jól reprezentálja a kezelések hatását.

## 5 KÖVETKEZTETÉSEK

### 5.1 A takaróanyagok felhasználhatósága üzemi méretekben

A talajtakarási módszerek közül üzemi méretekben elsősorban a fekete fóliás takarás terjedt el gépesíthetősége miatt. A természetes holt anyagokkal való talajtakarást főként kisüzemi, még gyakrabban házi kerti megoldásként ismertetik, pedig van lehetőség kézimunka takarékos megoldással, gépi úton kijuttatni a szalmát fúvó rendszerű terítőkkal, vagy a kaszált zöld, szárított takaróanyagokat akár nagy területen is takarmánykiosztó kocsikkal (DIVER et al. 1999). Ezeket a módszereket részletesen vizsgálva, a lehetséges kultúrák technológiai variánsai kidolgozhatóak és így a gyomszabályozás, talajvédelem és nedvességmegőrzés mulcsozós módszere üzemi méretekben is elterjedhet.

### 5.2 A kezelések összevont értékelése a gyomszabályozásra és terménymagyságra gyakorolt hatás alapján

A kezelések értékelését a komplex rangsorrendben elért helyezésük szerinti sorrendben mutatom be, a legmagasabb rangszámot kapott kezeléssel kezdve.

#### A fóliatakarás (6)

A kísérlet egyik legeredményesebb kezelése volt a fóliatakarás (6). Az ép termések aránya mutató kivételével az összesítő pontozásban az első két hely valamelyikét érte el. A betegségmentes termésarány tekintetében azonban csak a negyedik helyet érte el, de szignifikáns különbség nincs az első négy kezelés között. Az eredmények azonban rámutatnak arra, hogy a fólia felmelegedő felülete és a rajta megálló csapadék együttes hatása fokozhatja gombás betegségek kialakulását és terjedését.

A gyomszabályozásban határozottan előnyös volt a fekete fólia használata, mert a magról kelő gyomokon kívül az évelők ellen is hatékony védelmet nyújtott.

Mivel ez a takaróanyag nem bomlik le, a tenyészedőszak végén fel kell szedni, ami gazdaságosságát ronthatja kézimunkaigénye miatt. A műanyag fóliák használatát az ökológiai gazdálkodásban nem tekintik egyértelműen elfogadottnak, de a hatályos jogszabályok alkalmazásukat nem tiltják.

#### A Phylazonitos szalmatakarás (5)

Hatásában a Phylazonitos szalmatakarás (5) nem tért el a szalmatakarástól (4). A baktériumtrágya alkalmazása nem hozott statisztikailag is igazolhatóan jobb terméseredményeket a kezeletlen szalmás takarásnál. Az összesített rangsorban ugyan rendre magasabb pontszámot kapott, de mivel ez a hatás nem igazolható statisztikai eljárásokkal, ezért további vizsgálatok eredményei nélkül hatásukat azonosnak tekinthetjük. A vizsgálatot öntözött körülmények között mindenképp indokolt elvégezni, mert a Phylazonit hatását a talaj nedvességtartalma döntően befolyásolhatja.

#### A szalmatakarás (4)

A szalmatakarás az irodalmi adatoknak megfelelően jó hatású kezelésnek bizonyult. Minden vizsgált mutató szerint az első négy legjobb kezelés közé tartozott. Az ép termések aránya tekintetében csak a Phylazonitos szalmatakarás (5)

tudta megelőzni, de a különbség ebben az esetben sem volt szignifikáns. A hibás termések között itt találtam a legtöbb rágott termést, tehát a rágcsáló kártétel is megnövekedhet alkalmazása esetén, azonban ennek ellenére sem csökkent a mért termésmennyiség olyan mértékben, ami a takarás hatását rontotta volna.

A gyomosság ellen az összborítást figyelembe véve eredményes volt, de a mulcs réteg aktuális vastagsága jelentősen befolyásolta hatását. Mivel ez pontonként is változhat, ez a takarási mód is hajlamos a foltosodásra, így heterogén gyomelnyomóhatást fejthet ki. Alkalmazásakor figyelni kell a megfelelő utánpótlásra, ha veszít az ideális vastagságból. A gyomfajok közül a T<sub>4</sub>-es életformátípusba tartozó fajokat az *Echinochloa crus-galli* kivételével eredményesen szorította vissza, a kakaslábfiú esetében azonban hatása csak közepes volt. A tarackos gyomnövények ellen csekély hatással bírt, így a G<sub>1</sub> vagy G<sub>3</sub> életformátípusba tartozó fajokkal erősen fertőzött területeken használata nem hozhat kielégítő eredményt.

#### A papírtakarás (7)

A gyomszabályozó hatást tekintve ez a kezelés volt a leghatékonyabb, erre irodalmi források is utaltak. Azonban a betegségmentes termések aránya tekintetében nagyon rosszul szerepelt, ezért az összesített rangsorban csak a negyedik helyre került. A szalmatakarásokkal szemben az ép termések aránya tekintetében szignifikánsan is rosszabb hatású volt. A szalmatakarás esetében a csapadék lassan szivárog át a takarórétegen és az egyenetlen felszín miatt kisebb a felverődésből származtatható gombás fertőzés. A papírtakarás esetében azonban a felületen a finom talajszemcsék megülnek, a csapadék átítatja a papírt, ezért a felverődés veszélye nagyobb lehet. A fóliatakarás esetében ez kevésbé figyelhető meg, mert maga a takaró anyag nem nedvesedik át, és így a felületén levő talajszemcsék nem maradnak tartósan nedves környezetben, ezzel a fertőzésveszély kisebbé válik.

A papírtakarás egyik nagy előnye a fóliatakarással szemben, hogy a tenyészidőszak végén beforgatható, nem kell külön munkaművelet a felszedésére. Alkalmazása kockázatos lehet, ha olyan területen használják, ahol nagy a vadmozgás, mert a papírtakarás felülete nem elég szilárd, így taposás hatására átszakad, a gyomelnyomóhatás csökken.

#### A fűkaszálék takarás (8)

A legjobb kezeléstől alig marad el összevont hatásában a fűkaszálék takarás (8). Hatása azonban erősen változó, nagy szórást mutat. Felhasználása elsősorban kisebb területtel rendelkező gazdaságok számára lehet alternatíva a szalma, fólia, vagy papírtakarás mellett, mert rendszeres frissítést igényel a hatás biztos megtartása érdekében. A friss kaszálék vastag rétegben kiterítve befülled, könnyed penészedésnek indul, ami növényegészségügyi kockázatot is jelenthet, ezért célszerűbb egyszerre csak vékonyabb rétegben elteríteni és rendszeres vastagításáról gondoskodni. Mivel azonban különböző területekről származik a gyepkaszálék, ezért nem homogén, hatása is területenként eltérő lehet. Ez kis terület takarása esetében kevésbé jelentkezik, mint nagy méretű gazdaságok esetében. Mivel azonban könnyen bomlik, a talaj nedvességét jól tartja, alkalmazását feltétlenül javaslom, elsősorban a nagyobb kézimunkaerővel rendelkező ökológiai gazdaságokban.

#### A pillangóskaszálék takarás (9)

A fűkaszálék takarással (8) versenyképes takarási eljárás volt a paradicsom termésmennyisége szempontjából, azonban a gyomszabályozás tekintetében gyenge hatást mutatott, ezért az összesített ranglistában hátra került. A lucerna

szénából a talajba kerülhetett nitrogén, amit a paradicsom jól fel tudott használni. Erre utalhat az is, hogy az első felvételezési időpontban (júniusban) a paradicsom borítási százaléka ebben a kezelésben a legjobbak közé tartozott. Később ezek a különbségek már nem voltak felismerhetőek. A pillangós szénából származó nitrogén felhasználása a kísérletben azonban laborvizsgálatokkal nem alátámasztott, így ezt további kísérletek elvégzéséig csak feltételezhetjük, bár irodalmi adatok is utalnak rá TEASDALE (1993).

A gyomszabályozásban mutatott heterogén hatása elsősorban a lucernaszéna sajátosságaira vezethető vissza. A pergésre hajlamos levelek és a merev szár együttes hatása miatt a takaróanyag nem képez kellően homogén és vastag felületet, ezért ezen, különösen nagyobb gyomfertőzöttség esetén erőteljes gyomosodás figyelhető meg. A pillangós széna felhasználása tehát inkább csak szükségmegoldás lehet, amit vagy más takaróanyaggal kombinálva, vagy megfelelő előkészítés, szecskázás után célszerű használni.

### A kapált kontroll (3)

A kontroll kezelések közül a kapált kontroll (3) volt a legeredményesebb kezelés a paradicsom össztermése és a gyomszabályozás szempontjából is. Sok esetben a leggyengébb talajtakarási eljárásoknál (pillangóskaszálék takarás (9) és komposzt takarás (10)) szignifikánsan is jobb hatást mutatott. A leghatékonyabb kezelésekkel szemben azonban rendre elmaradt hatása, sőt a betegségmentes terméstömeg és arány mutatók esetében a legrosszabb hatást mutató kezelések közé került. A kapálás rendszeres kézimunka igényt jelent, ami felhasználásának gazdaságosságát rontja. A megmozgatott felső talajréteg a paradicsom növényegészségügyi állapotát rontja, tehát alkalmazása esetén a növényvédelem is kiemelt szerepet kell kapjon. A mechanikus gyomszabályozást tehát csak okszerű növényvédelmi kezeléssel összehangolva tekinthetjük megfelelő eljárásnak a paradicsom termesztésében.

### A komposzt takarás (10)

A paradicsom terméstömegének fokozásában a komposzt takarás (10) magasabb pontszámot kapott, mint a fűkaszálék takarás (8), azonban összpontszáma alacsony lett. A komposzt tápanyagtartalma, nemcsak a paradicsom, hanem a gyomnövények fejlődésének is kedvezett, ezért az egyik legrosszabb hatású kezelés volt a gyomelnyomás tekintetben. A komposztban előforduló gyommagok ezt a hatást tovább fokozhatják, ezért talajtakarásra önmagában nem javasolható, csak más takarási eljárással kiegészítve.

### A herbicides kontroll (2)

A herbicides kontroll (2) ismétléseket Dual Gold 960 EC gyomirtószerral kezeltem, ami a magról kelő egyszikűek ellen hatékony elsősorban. A szer közepes hatékonyságú egyes magról kelő kétszikűek ellen, elsősorban az *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* és a *Ambrosia artemisiifolia* ellen a kísérletben is megjelent fajok közül. A többi kezeléssel összevetve azonban hatása nem volt pozitív, nem tudott jelentős gyomszabályozó hatást kifejteni. A kísérlet öntözetlen körülmények között zajlott, ami a szer hatékonyságát is befolyásolhatja. További vizsgálatok nélkül a herbicid takarékos eljárást nem tekinthetjük a talajtakarás hatékony alternatívájának még integrált termesztés esetén sem.

### A kaszált gyomokkal való takarás (11)

A leggyengébb hatású kezelések közé tartozott minden mutató szempontjából a kaszált gyomokkal való takarás (11). A

sorközben növekedő gyomnövényekből képzett mulcs nem volt kellő vastagságú, és heterogén borítást adott, ezért különösen alacsony gyomborítású években esetén a többi kezeléshez képest jelentősen magasabb összborítás volt megfigyelhető benne. A nagy gyomfertőzöttség miatt a paradicsom termésátlaga alacsony maradt.

A T<sub>4</sub>-es gyomnövények közül egyedül az *Ambrosia artemisiifolia* ellen mutatott ez a kezelés a herbicides kontrollnál (2) szignifikánsan is jobb hatást, ami arra utal, hogy a parlagfű a kaszálásra érzékenyebben reagálhat, mint a herbicidtakarékos eljárásokra. Ezért magas *Ambrosia artemisiifolia* fertőzöttség esetén a gyomirtószer takarékos védekezés helyett célszerűbb lehet a terület kaszálása.

A G<sub>3</sub>-as életformába tartozó *Cirsium arvense* ellen az egyik leghatásosabb kezelés volt, amire korábbi kísérletek is utaltak már. Ezért ezt a takarási módszert elsősorban kiegészítő eljárásként javaslom más takarások hatásának javítására, elsősorban *Cirsium arvense*-vel fertőződött területeken.

#### A kezeletlen kontroll (1)

A paradicsom termesztése során a terület magára hagyása jelentős gyomborítás eredményez, ami láthatóan csökkenti a termésátlagot. Ez sem a gazdaságos termesztés sem a későbbi évek gazdálkodási gyakorlata számára nem megfelelő, mert jelentősen rontja a terület kultúrállapotát. A betegségmentes terméсарány esetében azonban ez a kezelés megelőzött több takarási eljárást és a kapálással kezelt területet is. Ez a különbség ugyan nem volt szignifikáns, de mint tendencia utalhat arra, hogy egy diverzebb vegyes kultúras termesztési rendszerben a paradicsom kisebb növényegészségügyi kockázattal termesztendő. A megfelelő társítási rendszer meghatározásával egy műveléstakarékos, de összességében nagy fertőzésmentes termésmennyiséget eredményező termesztési technológia lehet kialakítható. Ezt a hatást irodalmi adatok is igazolják (OLASANTAN, 1985.).

### 5.3 Javasolható termesztés technológiai megoldások

1. Pillangóskaszálék takarás (9) esetében a biztosabb hatás érdekében célszerűnek látszik a mulcsozásra szánt anyag aprítása kiterítés előtt, hogy ezzel csökkentsük a merev szárak és pergő típusú levélzet okozta hátrányokat. Ennek pontos módszerét további kísérletek segíthetnek eldönteni. A módszer bizonytalansága és a széna egyéb, takarmányozási célra történő elsődleges használata miatt azonban ezt az eljárást a feleslegben levő, vagy a levélpergés miatt már csökkent értékű pillangóskaszálék felhasználására javaslom.
2. A jó gyomelnyomó hatás miatt a fűkaszálék, az árokpartok tisztításából származó mulcsanyag felhasználása is indokolt lehet a közeli táblák esetén, ha megfelelő mennyiségű kézimunka erő, vagy speciális mulcsterítő gép rendelkezésre áll.
3. Mivel a gyomelnyomó hatás tekintetében a fóliatakarás és a papírtakarás egymástól nem különbözött szignifikánsan, ezért különösen ökológiai gazdálkodásban érdemes megfontolni a papír használatát, mivel ezt a tenyészidőszak végén nem kell felszedni, a talajba bedolgozható és ott könnyen lebomlik. Felhasználása azonban csak olyan területeken lehet eredményes, ahol a vadmozgás nem erős, mert ez a papír szakadásához, hatásának drasztikus csökkenéséhez vezet.
4. A sztochasztikus dominancián alapuló statisztikai elemzések a gyakorlat számára közvetlenül jobban

használható eredményt adnak, mert az átlaghoz viszonyítva adott értékelés révén a rendelkezésre álló lehetőségek közül könnyebb kiválasztani azokat a lehetőségeket, amelyek pozitív hatásúak. A gyakorlati használat során a legfontosabb választási szempont rendszerint az, hogy a gazdálkodó által megvalósítható eljárások közül melyik, vagy melyik jobbak a többinél. Így ezek közül lehet kiválasztani az egyéb szempontok, például gépkapacitás, kézimunka kapacitás, ár szerinti kedvező megoldást.

5. A páronkénti sztochasztikus egyenlőség tesztelésével, a rangátlagok alapján végzett elemzés csak akkor ad többletinformációt, ha a hatások az összes kezelés átlagától jelentősen eltérőek. Ha a hatások egymáshoz közeli, akkor a szórások egyenletessége esetén sem adnak árnyaltabb képet a szignifikáns különbségekről, mint borítási százalékon közvetlenül alapuló Games-Howell-féle, vagy a Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítás. Ezért a rangátlagokon alapuló elemzéseket elsősorban az egymásól jól eltérő hatást mutató kezelések összehasonlítására célszerű használni a becsült értékek, például gyomborítás elemzésére, mert ilyen körülmények között, még nagyobb szórások esetén is árnyaltabb képet mutatnak.
6. A *Cirsium arvense* ellen a kaszálás és talajtakarás kombinálása hatékony megoldás lehet, ezért a mulcsravágást a széles sorközü kultúrnövények esetében kombinálva a lehető legnagyobb állománysűrűséggel érdemes a vegyszermentes eljárások között kiemelten kezelni.
7. Az *Ambrosia artemisiifolia* esetében megfigyelt nagy szórás egyenletlenség az egyes években a hat év átlagában sem tudott kiegyenlítődni, pontos képet mutatni a parlagfű elleni módszerek hatásáról. Ez arra utal, hogy az *Ambrosia artemisiifolia* esetében a szigetszerű terjedés, tehát a heterogén területborítás erőteljesebben jelentkezik, mint más T<sub>4</sub>-es gyomnövények esetében. Ezért az *Ambrosia artemisiifolia* elleni védekezésben kiemelt fontosságot kell tulajdonítani a precíziós gyomszabályozásnak. Ez a talajtakarás esetében is fontos tényező, a takaróanyagok frissítését a terület heterogenitásának figyelembevételével kell elvégezni.

#### 5.4 A kísérlet folytatásának lehetőségei

- 1 Kezeléskombinációk hatásának vizsgálatával a herbicidtakarékos eljárást és a takaróanyagok kombinációját célszerű lenne elemezni a konvencionális, de vegyszertakarékos gazdálkodást folytatók számára.
- 2 A lehetséges preemergens kezelések közül az ökológiai gazdálkodásban is használható gyomperzselés és hamis magágykészítés módszereinek bevonásával a jobb hatású takarási módszereket célszerű tovább tesztelni a hatások fokozásának vizsgálatára.
- 3 A talajtakarásnak és a betegségek elleni növényvédelmi kezelésnek olyan kombinációjára van szükség, amely segíti a gyomnövények visszaszorítása mellett megnövekedő paradicsomtermés egészségi állapotának megőrzését. Ennek részletes kidolgozására új vizsgálatok beállítása szükséges.
- 4 A hazai és nemzetközi termesztési gyakorlatnak megfelelően, a száraz körülmények között megfelelő hatást mutató kezeléseket öntözött körülmények között is célszerű megvizsgálni, hogy a napi gyakorlat számára pontosabb technológiai ajánlásokat lehessen tenni.

## 6 ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Igazoltam, hogy a paradicsom gyomszabályozásában a szalmatakarás, Phylazonitos szalmatakarás, fóliatakarás, papírtakarás, fűkaszálék takarás, kaszált gyomokkal való takarás eredményes lehet a helyi körülmények figyelembevételével.
2. Igazoltam, hogy a szalmás talajtakarás versenyképes lehet a fóliatakarással a gyomosságot és a paradicsom termésmutatót együttesen értékelve.
3. Kimutattam, hogy paradicsom kultúrában a *Cirsium arvense* ellen a sorközök kaszálása hatásos védekezési eljárás lehet.
4. Bizonyítottam, hogy a természetes takaróanyagokkal, elsősorban a szalmával történő talajtakarás pozitív hatással lehet a növényegészségügyi mutatókra.
5. Megállapítottam, hogy a borítási százalékok becslésén alapuló felmérések elemzésére a rangátlagokon alapuló statisztikai módszerek pontosabb, a gyakorlat számára jobban átlátható képet adnak nagyobb szórások esetén is.

## 7 ÖSSZEFOGLALÁS

Az ökológiai gazdálkodás sikerességének egyik kulcsa a növénytermesztésben a gyomszabályozás hatékonysága. A zöldségtermesztésben is kiemelt jelentőséget tulajdonítanak a megfelelő szabályozási stratégiák alkalmazásának, ami a széles sorközű, kapás növények termesztésének túlsúlya miatt sajátos lehetőségeket rejt és követelményeket támaszt. A hatályos rendeletek szerint, a mai technológiai lehetőségek mellett, gyomszabályozás csak agrotechnikai, fizikai és biológiai eljárásokkal valósítható meg. Ezek hatékonyságának azonban előfeltétele a megelőzés gondos kivitelezése, a jó kultúrállapotú talaj fenntartása.

Az agrotechnikai gyomszabályozási módszerek kiemelt jelentősége, hogy a gyomnövények visszaszorításán kívül egyéb, hasznos hatások is jelentkeznek a termesztés során. Jelentőségüket az is fokozza, hogy az ökológiai gazdálkodás egyik fő alapelvét, a megelőzést is az agrotechnikai gyomszabályozás módszereivel tudjuk a leghatékonyabban elérni.

A vetésforgó és a megfelelő minőségű talajművelés hatását célszerű más módszerekkel kiegészíteni a megfelelő gyomelnyomó hatás elérése érdekében. A mechanikai sor és sorköz ápoláson kívül a vegyszermentes gyomszabályozás lehetőségei közül a talaj takarása járulhat hozzá hatékonyan a kívánt kultúrállapot fenntartásához. Ezek a módszerek a gyommentesítésen kívül a talaj hő és vízgazdálkodásában is fontos szerepet játszanak, helyes megválasztásuk esetén pedig a növényi betegségek kártevők által okozott problémák csökkenésére is számíthatunk.

A vizsgálat célja palántázott paradicsomtermesztésben használható talajtakarási módszer kiválasztása, ami egyszerre szolgálja a gyomszabályozás és az egészséges, piacképes termék előállításának igényeit is.

A kutatást szabadföldi kísérletben a Budapesti Corvinus Egyetem, Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék kísérleti területén végeztem a Kísérleti Üzem és Tangazdaságban, Soroksáron 2000-2005 években, 6 éven keresztül.

Minden évben tizenegy kezelést hasonlítottam össze négy ismétlésben. Az így kialakított 44 parcella mérete egyenként  $2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$ , összesen  $440 \text{ m}^2$  volt. Az egyes kezeléseket és ismétléseket  $0,5 \text{ m}$  széles, gyommentesen tartott utak választották el egymástól. A kísérlet tesztnövénye a paradicsom (*L. esculentum*) Dual Early (1997) hibridje volt.

A kísérlet kezeléseit a kezeletlen kontroll (1), herbicides kontroll (2), kapált kontroll (3), szalmatakarás (4), Phylazonitos szalmatakarás (5), fóliatakarás (6), papírtakarás (7), fűkaszálek takarás (8), pillangóskaszálék takarás (9), komposzt takarás (10), és a kaszált gyomokkal való takarás (11) voltak.

A paradicsom termésmennyiségét összetermés, betegségmentes termés, fertőzött termés és betegségmentes termésarány mutatók alapján értékeltem. A gyomosságot összes gyomborítás és életformák, valamint fontosabb fajok szerint is elemzem, a hat év átlagában, éves bontásban. A paradicsom borítási százalékát az összes borítási százalék és évenkénti borítási százalékok alapján. A termésmennyiségre gyakorolt hatás, valamint a gyomszabályozás hatékonysága alapján a különböző talajtakarási módszereket rangsorszámok bevezetésével komplex módon is értékelem.

A statisztikai elemzéshez Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítást, Tukey-Kramer-féle elemzést; a rangátlagokon alapuló elemzésekhez Brunner-Munzel-próbát és Bonferroni-módszerrel végzett páronkénti összehasonlítást használtam.

A paradicsom termésmennyiségére betegségmentességére és a gyomszabályozásra gyakorolt összevont hatás szerint a legjobb kezelés a fóliatakarás (6) volt, amit a szalmatakarások követtek. A papírtakarásban (7) az egészséges



termékek aránya alacsony volt, ezért az utolsó – negyedik - helyre szorult a legjobbak között. Ezzel igazoltam, hogy a szalmás talajtakarás versenyképes lehet a fóliatakarással a gyomosságot és a paradicsom termésmutatót együttesen értékelve. Bizonyítottam, hogy a kapálással történő sorközművelés fokozhatja a növényi betegségek kialakulását és terjedését a természetes takaróanyagokkal szemben. Megállapítottam, hogy az *Ambrosia artemisiifolia* érzékenyebb a kaszálásra, mint a herbicidtakarékos vegyszeres védekezésre és paradicsom kultúrában a *Cirsium arvense* ellen a sorközök kaszálása hatásos védekezési eljárás lehet. Megállapítottam, hogy a borítási százalékok becslésén alapuló felmérések elemzésére a rangátlagokon alapuló statisztikai módszerek pontosabb, a gyakorlat számára jobban átlátható képet adnak nagyobb szórások esetén is.

Igazoltam, hogy a paradicsom gyomszabályozásában a szalmatakarás, Phylazonitos szalmatakarás, fóliatakarás, papírtakarás, fűkaszálék takarás, kaszált gyomokkal való takarás eredményes lehet a helyi körülmények figyelembevételével.

## SUMMARY

Weed management efficiency is one of the principles of a successful organic farming in plant production. There are specific possibilities and demands for suitable weed management strategy in vegetable production because of the row crops' dominance in this type of farming activity. Current organic farming regulations are just allow cultural, physical and biological methods to control the weed infestation on an organic farm. It is essential to keep the soil of the whole farming land in a perfect condition and choose preventive methods to achieve an optimal and effective weed control on farms.

Cultural weed control methods have additional advantages accordingly its value is always higher than any other treatments'. Main plant protection principle of organic farming, the prevention is also reachable by the means of different cultural methods. All these factors are emphasising its importance in organic farming.

The proper soil tillage and crop rotation must be accomplished with other cultivation procedures to achieve the satisfactory weed control effect. Mulching can have the double effect on both weed control and on soil cultural status and may complete the effect of physical weed control of all executable non-chemical possibilities. Soil cover methods are all have more results in addition to weed suppression, on moisture and heat management of the current soil or depending on its type it can moderate pest and diseases problems.

Main goal of this research was choosing the most appropriate soil cover method for out-door tomato production with the complex effect on both weed control and high and healthy yield demands.

The whole investigation was made on fields of Corvinus University of Budapest, Department of Ecological and Sustainable Farming Systems in Experimental and Research Farm, Soroksár, in 2000-2005 for 6 years.

There were 11 treatments each years in four replications. The total area for these 44 plots were 440 m<sup>2</sup> with 2 x 5 m (10 m<sup>2</sup>) in each. Every treatment and replication plots were separated by 0,5 m wide weed free strips. Test species was tomato (*Lycopersicon esculentum*) and the breed was Dual Early (1997).

The tested treatments were non-treated control (1), herbicide control (2), hand hoeing control (3), straw mulch (4), straw mulch with Phylasonit bacteria manure (5), black plastic foil (6), paper sheet mulch (7), grass clippings (8), legume straw mulch (9), compost (10) and mowed weeds (11).

Tomato yield was investigated by total yield, disease and pest free yield, and by the rate of defective and appropriate yield . Weed control effect was certified by total weed cover percentage, cover percentage of weeds of different life-forms, cover percentages of the main weed species in the average of 6 years and yearly. Tomato cover percentage was measured also as total cover in the average of 6 years and yearly. Complex effect was determined by rank-based order based on tomato yield ranks and weed control effect rank.

Statistical analysis was made by Games-Howell, Tukey-Kramer pair-wise comparison and non-parametric Brunner-Munzel rank order test with Bonferroni multiple comparisons.

The complex effect on yield and weed control showed that the best treatments were plastic foil (6), straw and paper mulch (7). Paper mulch (7) was only the last of the best treatments because the appropriate yield rate was not high enough to compete with the three other ones. This result could prove that straw covers are competitive with plastic foil cover if the result was certified by the complex effect. I could confirm the possible bad effect of hoeing on appropriate tomato yield in contrast with natural mulch materials. I declared that *Ambrosia artemisiifolia* act more heavily on mowing than on low herbicide treatments in tomato production. Mowing as weed control also can suppress *Cirsium arvense*

cover percentage more significantly than other treatments except the full cover plastic foil (6) in specific conditions. I stated that rank-based statistic analysis gives more accurate result on cover percentage evaluated investigation and it shows better understandable result for practical use in case of high variance also.

It was also certified that straw mulching with or without Phylasonit bacteria manure, plastic foil cover, paper mulch, grass clippings and in some cases mowed weeds can also be effective against weeds in tomato production with respect on local farming conditions.

## 8 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Radics Lászlónak, aki lehetővé tette számomra, hogy ezzel a témával foglalkozzak és aki figyelemmel kísérte és segítette munkámat;

Dr. Ferenczy Antalnak a statisztikai elemzések kiválasztásában, lefuttatásában és a kapott eredmények értékelésében nyújtott önzetlen és fáradságot nem ismerő segítségéért.

Köszönetemet szeretném kifejezni az Ökológiai és Fenntartható Gazdálkodási Rendszerek Tanszék minden munkatársának, elsősorban Székelyné Bognár Eszternek és Gál Izórnak hogy a kísérleti munka és a dolgozat megírása során segítségükre mindig számíthattam.

Köszönöm a Syngenta Kft.-nek, hogy a kísérlet hat éve során biztosította számomra a szükséges gyomirtószereket, a Dunapack ZRT-nek pedig a papírtakarás alapanyagának biztosítását.

Végül köszönettel tartozom családom minden tagjának, türelmükért és támogatásukért.

## 9 FÜGGELÉK

### 9.1 Irodalomjegyzék

1. 79/2009. (VI. 30.) FVM rendelet a mezőgazdasági termékek és élelmiszerek ökológiai gazdálkodási követelmények szerinti tanúsításának, előállításának, forgalmazásának, jelölésének és ellenőrzésének részletes szabályairól
2. 834/2007/EK rendelet (2007. június 28.) az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek címkézéséről és a 2092/91/EGK rendelet hatályon kívül helyezéséről
3. 889/2008/EK rendelet (2008. szeptember 5.) az ökológiai termelés, a címkézés és az ellenőrzés tekintetében az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek címkézéséről szóló 834/2007/EK rendelet részletes végrehajtási szabályainak megállapításáról
4. ABDUL-BAKI A. - TEASDALE J. (1997): Sustainable Production of Fresh Market Tomatoes and Other Summer Vegetables with Organic Mulches. *Farmers' Bulletin* #No. 2279. USDA-Agriculture Research Service, Washington, D.C. 23 p.
5. AGELE, S.O. - IREMIREN, G.O. - OJENIYI, S.O. (1999): Effects of plant density and mulching on the performance of late-season tomato (*Lycopersicon esculentum*) in southern Nigeria, *The Journal of Agricultural Science Cambridge University Press*, 133:397-402pp.
6. ANON (1995): Colored mulch improves yields. *Greenhouse Management & Production*. November. p. 21.
7. BARÁTH Csné – ITTZÉS A. – UGRÓSDY GY. (1996): Biometria módszertani alapok és a MINITAB programcsomag alkalmazása, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 288 p.
8. N. BÁKONYI - É. GAJDOS - L. LÉVAI - Sz. VERES - B. TÓTH, M - MAROZSÁN (2009): Comparison of effects of different biofertilisers on early development of cucumber and wheat seedlings, 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture, 491-495pp.
9. BÀRBERI P. (2002): Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? *Weed Research* 42 pp. 177 – 193
10. BÉRES I. (2000): Mikroherbicidek környezeti hatásai, In: Fischl G. (Szerk.) *A biológiai növényvédelem alapjai*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
11. BOKONTROLL HUNGÁRIA NONPROFIT KFT. Éves jelentés 1996-2008. [http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com\\_content&view=article&id=110&Itemid=102&lang=hu](http://www.biokontroll.hu/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=110&Itemid=102&lang=hu)
12. BOND W. - BURSTON S. - BEVAN J. R. - LENNARTSSON M. E. K. (1998): The optimum timing of weed removal in drilled salad onions and transplanted bulb onions grown in organic and conventional systems. *Biological Agriculture and Horticulture* 16, pp. 191-201.
13. BOND W. - GRUNDY A. C. (2001): Non-chemical weed management in organic farming systems, *Weed Research* 41, pp. 383-405
14. BRANDSÆTER L. O. - NETLAND J. – MEADOW R. (1998): Yields, weeds, pests and soil nitrogen in a white cabbage-living mulch system. *Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 16. pp. 291-309.
15. BRANDSÆTER L. O. –RILEY H. (2002): Cover crops and mulches for weed control in organically grown

- vegetables. *Proceedings of 5th EWRS Workshop on Physical Weed Control* Pisa, Italy, 11-13 March 2002. p. 174
16. BROWN J. E. - GILLIAM C. H. – SHUMACK R. L. - PORCH D. W. - DONALD J. O. (1995): Comparison of broiler litter and commercial fertilizer on production of tomato, *Lycopersicon esculentum*. *Journal of Vegetable Crop Production*. Vol. 1, No. 1. p. 53–62.
  17. BRUST G. E. (1994): Natural enemies in straw-mulch reduce Colorado potato beetle populations and damage in potato. *Biological Control*. Vol. 4, No. 2. p. 163–169.
  18. COLQUHOUN J. B. - BELLINDER R. R. (1996): Re-evaluating cultivation and its potential role in American vegetable weed control. *Proceedings Xe Colloque International Sur la Biologie Des Mauvaises Herbes, Dijon, France*, pp. 335-341.
  19. CREAGER R A. (1989): Evaluation of various methods of weed control for increasing rhubarb yields. *Crop Protection* 8, pp. 443-446.
  20. CREAMER N. G. - PLASSMAN B. - BENNETT M. A. - WOOD R. K. - STINNER B. R. - CARDINA J. (1995) A method for mechanically killing cover crops to optimize weed suppression. *American Journal of Alternative Agriculture* 10, pp. 157-162.
  21. CREAMER N. G. - PLASSMAN B. - BENNETT M. A. - WOOD R. K. - STINNER B. R. - CARDINA J. (1995): A method for mechanically killing cover crops to optimize weed suppression, *American journal of alternative agriculture*, vol. 10, no 4, pp. 157-162.
  22. CRUTCHFIELD D. A. - WICKS G. A. - BURNSIDE O. C. (1986): Effect of Winter Wheat (*Triticum aestivum*) Straw Mulch Level on Weed Control, *Weed Science*, Vol. 34, No. 1 (Jan., 1986), pp. 110-114
  23. CSIZINSZKY A. A. - SCHUSTER D. J. - KRING J. B. (1995): Evaluation of color mulches and oil sprays for yield and for the control of silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* (Bellows and Perring) on tomatoes *Crop Protection* Vol. 16, Issue 5, pp. 475-481.
  24. CUSSANS G. W. (1992): The implications for weeds and weed control, of practices to reduce nitrate leaching. *Aspects of Applied Biology* 30, pp. 351-358.
  25. DABNEY S. - BUEHRING N.W. - REGINELLI D.B. (1991): Mechanical control of legume cover crops. p. 146–147. In: HARGROVE W.L. (Szerk) Cover Crops for Clean Water. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, IA.
  26. DAVIES D. H. K. - WELSH J. P. (2002): Weed control in organic cereals and pulses. In Younie D. Taylor B. R. Welch J. M. Wilkinson J. M. (Szerk.) Organic cereals and pulses. Chalcombe Publications pp. 77-114.
  27. DECOTEAU D. R. - KASPERBAUER M. J. – HUNT P. G. (1989): Mulch surface color affects yield of fresh-market tomatoes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 114(2) pp. 216-219.
  28. DÍAZ-PÉREZ, J. C. (2009.): Root zone temperature, plant growth and yield of broccoli [*Brassica oleracea* (Plenck) var. *italica*] as affected by plastic film mulches, *Scientia Horticulturae*, Volume 123, Issue 2, 15 December 2009, 156-163pp.
  29. DILLARD, H. R. - JOHNSTON, S. A. - COBB, A. C. - HAMILTON, G. H. (1997): An assessment of fungicide benefits for the control of fungal diseases of processing tomatoes in New York and New Jersey. *Plant Dis.* 81:677-681

30. DIVER S. - KUEPPER G. - BORN H. (1999): Organic Tomato Production, *ATTRA Publication #CT073/149*, NCAT 1999, pp. 1-25.
31. DÖRING T. F. - BRANDT M. - HEß J. - FINCKH M. R. - SAUCKE H. (2005): Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes, *Field Crops Research* 94. pp. 238–249.
32. DYCK E. - LIEBMAN M. (1994): Soil fertility management as a factor in weed control: The effect of crimson clover residue, synthetic nitrogen fertilizer, and their interaction on emergence and early growth of lambsquarters and sweet corn. *Plant and Soil* Vol. 167, no. 2, pp. 227-237.
33. EDWARDS C. A. - SHUSTER W. D. - HUELSMAN M. F. - YARDIM E. N. (1995): An economic comparison of chemical and lower-chemical input techniques for weed control in vegetables. *Proceedings Brighton Crop Protection Conference - Weeds*, Brighton, UK, pp. 919-924.
34. ELLIS D. R. - GUILLARD K. - ADAMS R. G. (2000): Purslane as a living mulch in broccoli production. *American Journal of Alternative Agriculture* 15, pp. 50-59.
35. ENACHE A. J. - ILNICKI R. D. (1990): Weed control by subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) used as a living mulch. *Weed Technology*, Vol. 4, No. 3, pp. 534-538.
36. FANG, S.; XIE, B.; ZHANG, H. (2007): Nitrogen dynamics and mineralization in degraded agricultural soil mulched with fresh grass, *Plant and Soil*, Springer Netherlands, Volume 300, Numbers 1-2, 269-280pp.
37. FARKAS J. (1994): Paradicsom. In: BALÁZS S. (Szerk.) Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 195-226.
38. FELDMAN R. S. - HOLMES C. E. - BLOMGREN T. A. (2000): Use of fabric and compost mulches for vegetable production in low tillage, permanent bed system: Effects on crop yield and labour. *American Journal of Alternative Agriculture* 15 (4), pp. 146-153.
39. FERRAZ L. C. L. - CAFÉ FILHO A. C. - NASSER L. C. B. – AZEVEDO J. (1999): Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Pathology* 48. pp. 77-82.
40. FILHO, A. B. C. - REZENDE, B. L. A. - BARBOSA, J. C. - FELTRIM, A. L. -; SILVA da, G. S. - GRANGEIRO, L. C. (2008): Interação entre alface e tomateiro consorciados em ambiente protegido, em diferentes épocas, *Hortic. Bras.* vol.26 no.2 Brasília Apr./June 2008, 158-164pp.
41. FISCHL G. (Szerk) (2000): A biológiai növényvédelem alapjai. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 139 p.
42. FORRÓ E. - KAPPEL N. - JAKUSNÉ SÁRI SZ. (2004): A fekete fóliás talajtakarás hatása a talaj szervesanyag állapotára és nitrogénforgalmára *Kertgazdaság* 36., 3., 33-38.
43. GAJRI P. R. - ARORA V. K. - CHAUDHARY M. R. (1994): Maize growth responses to deep tillage, straw mulching and farmyard manure in coarse textured soils of N.W. India. *Soil Use and Management* Vol. 10 Issue 1 pp. 15-19.
44. GÁL I. - PUSZTAI P. - DIVÉKY-ERTSEY A. - RADICS L. - BENECSNÉ BÁRDI G. - W. HARTL (2003): Vegyszermentes eljárások hatásának tapasztalatai a mezei acat (*Cirsium arvense* L. Scop.) szabályozásában Magyarországon és Ausztriában. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 2., 45-56..
45. GOULD W. A. (1992): Tomato Production, Processing, and Technology, 3rd ed. CTI Publications, Inc.,

Baltimore, MD. 535 p.

46. GREENOUGH D. R. – BLACK L. L. – BOND W. P. (1990): Aluminium surfaced mulch: An approach to the control of tomato spotted wilt virus in solanaceous crops. *Plant Disease* 74. pp. 805-808.
47. GROSSMAN J. (1980): Sweetcorn in tomatoes keeps the fruitworm at bay. *Organic Gardening*. May-June. p. 78-79.
48. GRUNDY A. C. - BOND W. - BURSTON S. (1996): The effect of short-term covering of the soil surface with black polyethylene mulch on subsequent patterns of weed seedling emergence and the extent of seed loss from the weed seedbank. *Proceedings Xe Colloque International Sur la Biologie Des Mauvaises Herbes, Dijon, France*. pp. 395-401.
49. GRUNDY A. C. - BOND W. - BURSTON S. - JACKSON L. (1999): Weed suppression by crops. *Proceedings 1999 Brighton Conference - Weeds, Brighton, UK*, pp. 957-962.
50. HALLETT S. G. (2005): Where are the bioherbicides? *Weed Science* 53(3) pp. 404-415.
51. HARTWIG N. L. – AMMON H. U. (2002): Cover crops and living mulches. *Weed Science* vol. 50. no. 6. pp. 688-699
52. HAZZARD R. – WICK R. (1996): Management of early blight & septoria leaf spot in fresh market tomatoes. *The Natural Farmer*. Fall. p. 12-13.
53. HELYES L. (1999): A paradicsom és termesztése. SYCA Szakkönyvszolgálat, Budapest. p.234.
54. HOITINK H. A. - FAHY P. C. (1986): Basis for the control of soilborne plant pathogens with composts. *Annual Reviews of Phytopathology*. Vol. 24. p. 93-114.
55. HUNGÁRIA ÖKOGARANCIA KFT. (2005-2008): Éves jelentés. <http://www.okogarancia.hu/evesjelentes/>
56. ILNICKI R. D. – ENACHE A. J. (1992): Subterranean clover living mulch: an alternative method of weed control. *Agriculture, Ecosystems & Environment* Vol. 40, Issues 1-4, pp. 249-264.
57. JACOBSON R. - GREENBERGER A. - KATAN J. - LEVI M. - ALON H. (1980): Control of Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and Other Weeds by Means of Solar Heating of the Soil by Polyethylene Mulching. *Weed Science*, Vol. 28, No. 3, pp. 312-316
58. JENNI S. - BRAULT D. - STEWART K. A. (2004): Degradable mulch as an alternative for weed control in lettuce produced on organic soils. *Proceedings of XXVI International Horticultural Congress: Sustainability of Horticultural Systems in the 21st Century*. June 2004, Toronto, Canada. ISHS Acta Horticulturae 638. pp. 111-118.
59. JODAUGIENĖ D. - PUPALIENĖ R. - URBONIENĖ M. - PRANCKIETIS V. - PRANCKIETIENĖ I. (2006): The impact of different types of organic mulches on weed emergence, *Agronomy Research* 4. (Special issue) pp. 197-201.
60. KRUIDHOF H. M. - BASTIAANS L. - KROPFF M. J. (2008): Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research*. Vol. 48 Issue 6, pp. 492 – 502
61. LAMPKIN N. (1992): Weed Management. In: *Organic Farming*, Farming Press, Ipswich, UK, 701 p.
62. L. LÉVAI - Sz. VERES - N. BÁKONYI - É. GAJDOS (2008): Can wood ash and bio-fertilizer play a role in organic agriculture?, *Agronomski Glasnik*, 3/2008, Dubrovnik, 263-272pp.



63. LIEBMAN M. - DAVIS A. S. (2000): Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research* 40, pp. 27-47.
64. LIGNEAU L. A. M. - WATT T. A. (1995): The effects of domestic compost upon the germination and emergence of barley and six arable weeds. *Annals of Applied Biology* 126, 153-162.
65. LOGSDON G. (1995): Using compost for plant disease control. p. 58–60. In: *Farm Scale Composting. BioCycle magazine/The JG Press, Emmaus, PA.*
66. MAJEK B. A. - NEARY P. E. (1991): Selective wavelength transmitting mulch for yellow nutsedge control. In: *Proceedings 1991 Brighton Crop Protection Conference - Weeds*, Brighton, UK, pp. 263-268.
67. MANNERING J. V. - MEYER L. D. (1963): The Effects of Various Rates of Surface Mulch on Infiltration and Erosion. *Soil Science Society of America Journal*. 27:84-86
68. MATTSSON B. - NYLANDER C. - ASCARD J. (1990): Comparison of seven inter-row weeders. *Proceedings 3rd International Conference IFOAM, Non-chemical Weed Control, Linz, Austria*, pp. 91-107.
69. MASIUNAS, J. B. (1998): Production of Vegetables Using Cover Crop and Living Mulches, *Journal of Vegetable Crop Production*, Volume 4, Issue 1 October 1998 , 11-31pp.
70. MCLAUGHLIN A - MINEAU P (1995): The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture Ecosystems & Environment* 55. pp. 201-212.
71. MONKS, D. (1993): Veg-I-News. Cooperative Extension Service, North Carolina State University. Vol. (12), No. 4.
72. MOTES J. E. (1987): Tomato production cost comparisons. p. 7–10. *Proceedings of the 6th Annual Oklahoma Horticultural Industries Show*. Held Feb 17–18, Tulsa, OK.
73. MUNN D. A. (1992): Comparison of shredded newspaper and wheat straw as crop mulches. *HortTechnology*. Vol. 2. p. 361-366.
74. MÜLLER-SCHÄRER H. - FRANTZEN J. (1996): An emerging system management approach for biological weed control in crops: *Senecio vulgaris* as research model. *Weed Research*. 36. pp. 483-491.
75. NELSON W. A. - KAHN B. A. - ROBERTS B. W. (1991): Screening cover crops for use in conservation tillage systems for vegetables following spring plowing. *Horticultural Science* 26, pp. 860-862.
76. OIKEH, S.O. - ASIEGBU J.E. (1993): Growth and yield responses of tomatoes to sources and rates of organic manures in ferralitic soils. *Bioresource Technology*. Vol. 45. p. 21-25.
77. OLASANTAN, F.O. (1985): Effects of intercropping, mulching and staking on growth and yield of tomatoes. *Expl. Agric.* Volume 21, p. 135-144.
78. OLKOWSKI B. (1995): Processing tomatoes: Pesticide reduction strategies. *Farmer to Farmer*. July-August, Issue No. 10. p. 10–11.
79. PASZTERNÁK F.(2003): Biozöltségék termesztése. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p.149.
80. PATTERSON C. L. (1990): Cultural management of tomato early blight epidemics. p. 143–146. *Proceedings of the 9th Annual Oklahoma Horticultural Industries Show*. Held January 5–6, Tulsa, OK.
81. PETERSEN J. –BELZ R. –WALKER F. –HURLE K. (2001): Weed Suppression by Release of Isothiocyanates from Turnip-Rape Mulch. *Agronomy Journal* 93 pp.37-43
82. PETERSEN J. - RÖVER A. (2005): Comparison of Sugar Beet Cropping Systems with Dead and Living Mulch

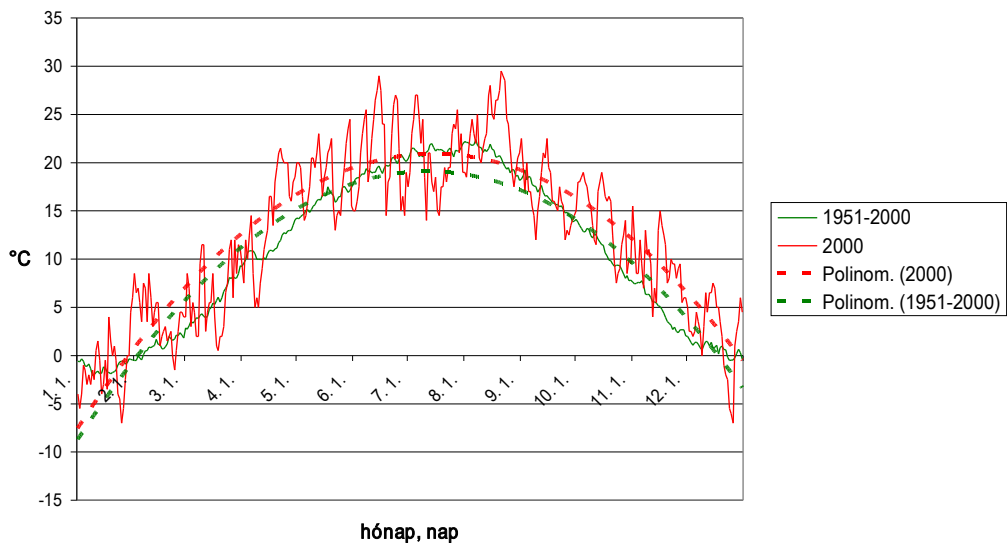
using a Glyphosate-resistant Hybrid, *Journal of Agronomy and Crop Science* 191 (1), pp. 55–63.

83. RADICS L. (2001): Az ökológiai gazdálkodás általános kérdései In: RADICS L. (Szerk.): *Ökológiai gazdálkodás*. Dinasztia Kiadó, Budapest, pp. 13-15.
84. RADICS L. (2003): Szántóföldi növénytermesztés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 259.
85. RADICS L. (szerk.) (2006): *Ökológiai gazdálkodás*, Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest, 279p.
86. RAMAKRISHNA A. - TAM H. M. - WANI S. P. - LONG T. D. (2006): Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam, *Field crops research* vol. 95, n 2-3, pp. 115-125.
87. READER R. J. (1991): Control of seedling emergence by ground cover: a potential mechanism involving seed predation. *Canadian Journal of Botany* 69, pp. 2084-2087.
88. REINERS S. (1995): Effect of Organic Nitrogen Amendments on the Yield of Tomatoes. Production and Marketing Report. New Jersey Cooperative Extension Service, Rutgers University. 7 p.
89. REISINGER P. (1977): A gyomfelvételezés módszereinek összehasonlító vizsgálata. *Növényvédelem* 13 (8) pp. 359-361.
90. REISINGER P. (2000): Gyomfelvételezési módszerek In: HUNYADI K. – BÉRES I. – KAZINCZI G. (Szerk.): *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 28-34.
91. RILEY H. - BRANDSÆTER L. O. - DANIELSBERG G. (2004): Mulching compared to physical weed control measures in organically grown vegetables. *Proceedings of 6th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control* Lillehammer, Norway, 8-10 March 2004 p. 39.
92. RUNHAM S. R. - TOWN S. J. (1995): An economic assessment of mulches in field scale vegetable crops. In: *Proceedings 1995 Brighton Crop Protection Conference - Weeds*, Brighton, UK, pp. 925-930.
93. RUNHAM S. (1998): Mulch it. *Organic Farming* 60, pp. 15-17.
94. RUNHAM S. R. - TOWN S. J. - FITZPATRICK J.C. (1998): Evaluation over four seasons of a paper mulch used for weed control in vegetables. *Acta Horticulturae* (ISHS) 513 pp. 193-202
95. RUSSO V. M. – CARTWRIGHT B. - WEBBER III C. L. (1997): Mulching effects on erosion of soil beds and on yield of autumn and spring planted vegetables. *Biological Agriculture and Horticulture* 14, pp. 85-93.
96. SCHETTINI E. - VOX G. - MALINCONICO M. - IMMIRZI B. - SANTAGATA G. (2005): Physical properties of innovative biodegradable spray coating for soil mulching in greenhouse cultivation. *Acta Horticulturae* (ISHS) 691 pp. 725-732.
97. SCHONBECK M. (1995): Mulching choices for warm-season vegetables. *The Virginia Biological Farmer*. Spring. p. 16–18.
98. SCHONBECK M. W. - EVANYLO G. K. (1998a): Effects of Mulches on Soil Properties and Tomato Production I. Soil Temperature, Soil Moisture and Marketable Yield. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 13, Issue 1 pp. 55-81.
99. SCHONBECK M. W. - EVANYLO G. K. (1998b): Effects of Mulches on Soil Properties and Tomato Production II. Plant-Available Nitrogen, Organic Matter Input, and Tilt-Related Properties. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 13, Issue 1 pp. 83 – 100.
100. SCHWARZINGER I. – POLGÁR A. L. (1999): Gyomnövények elleni biológiai védekezés, In: Polgár A. (Szerk.):

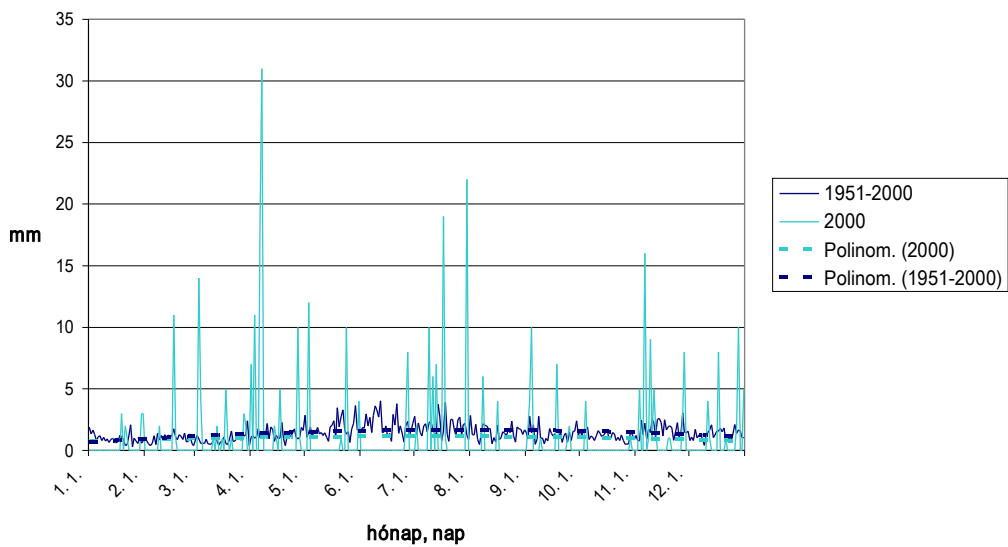
*A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon 1999 különös tekintettel az EU5. K+F programjában való részvételre*

101. SIVAPALAN A. - FRANZ W. C. - MORGAN P. R. (1994): Effect of inoculating fungi into compost on growth of tomato and compost microflora. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 34(4) 541 - 548
102. SKOW D. (1991): Growing quality tomatoes with soil energy. Acres, U.S.A. September. p. 1, 6-7.
103. STANLEY D. (1991): More for less: a new way to grow tomatoes. *Agricultural Research*. October. p. 14.
104. STIVERS L. J. – SHENNAN C. (1991): Meeting the nitrogen needs of processing tomatoes through winter cover cropping. *Journal of Production Agriculture*. Vol. 4, No. 3. p. 330–335.
105. TEASDALE J. R. (1993): Interaction of light, soil moisture, and temperature with weed suppression by hairy vetch residue. *Weed Science* 41, pp. 46-51.
106. TEASDALE J. R. (1998): Cover crops, smother plants and weed management. In *Hatfield J. L., Buhler D. D., Stewart B. A. (Szerk.) Integrated Weed and Soil Management* pp. 247-270.
107. TEASDALE J. R. - MOHLER C. L. (2000): The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Science* Vol. 48. No. 3. pp. 385 – 392
108. TIETJEN W. H. - MALETTA M. - COWGILL W. P. - JOHNSON S. A. (1995): The effect of staking vs. ground culture on tomato postharvest losses. *Horticultural Science*. Vol. 30, No. 4. p. 755.
109. TIQUIA S. M. - LLOYD J. - HERMS D. A. - HOITINK H. A. J. –MICHEL Jr. F. C. (2002): Effects of mulching and fertilization on soil nutrients, microbial activity and rhizosphere bacterial community structure determined by analysis of TRFLPs of PCR-amplified 16S rRNA genes *Applied Soil Ecology*. Vol. 21, Issue 1, pp. 31-48
110. VARGHA A. (2000): Matematikai statisztika pszichológiai, nyelvészeti és biológiai alkalmazásokkal, Pólya Kiadó, Budapest, 528 p.
111. VÁRADI G. - PÖLÖS E. - MIKULÁS J. (1989): Digitaria - a possible tool for weed control in vineyards. In: *Proceedings 4th EWRS Mediterranean Symposium on weed problems in Mediterranean climates, 2. Problems of weed control in fruit, horticultural crops and rice, Valencia, Spain, 203-210.*
112. WALLACE R. W. - BELLINDER R. R. (1992): Alternative tillage and herbicide options for successful weed control in vegetables. *Hortscience* 27, pp. 745-749.
113. WAPSHERE A. J. (1974): A strategy for evaluating the safety of organisms for biological weed control. *Annals of Applied Biology*. Volume 77 Issue 2, Pages 201 - 211
114. WELTZEIN H. C. (1989): Some effects of composted organic materials on plant health. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Vol. 27. p. 439–446.
115. WILLER, H. - L. KILCHER (Szerk.) (2010): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010., IFOAM, Bonn and FiBL, Frick, 234pp.
116. WILLIAMS G. - WILLIAMS P. (1996): Great success with straw-mulched tomatoes in New York. *Horticultural Ideas*. August. p. 90.
117. ZEHNDER G. W. - HOUGH-GOLDSTEIN J. (1990): Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*) population development and effects on yield of potatoes with and without straw mulch. *Journal of Economic Entomology* Vol. 83, No. 5, pp. 1982-1987(6)

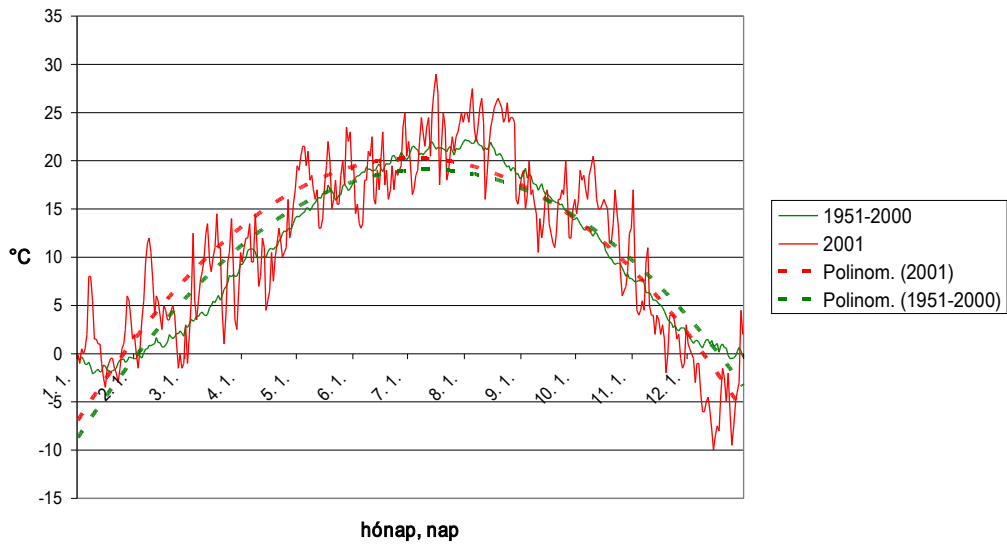
## 9.2 Ábrák



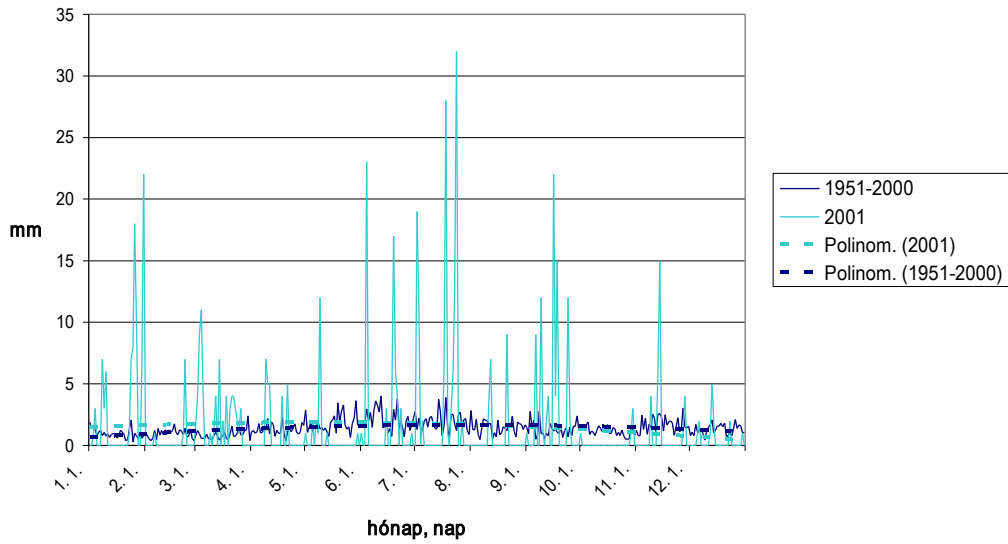
5. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2000-ben.



6. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2000-ben.



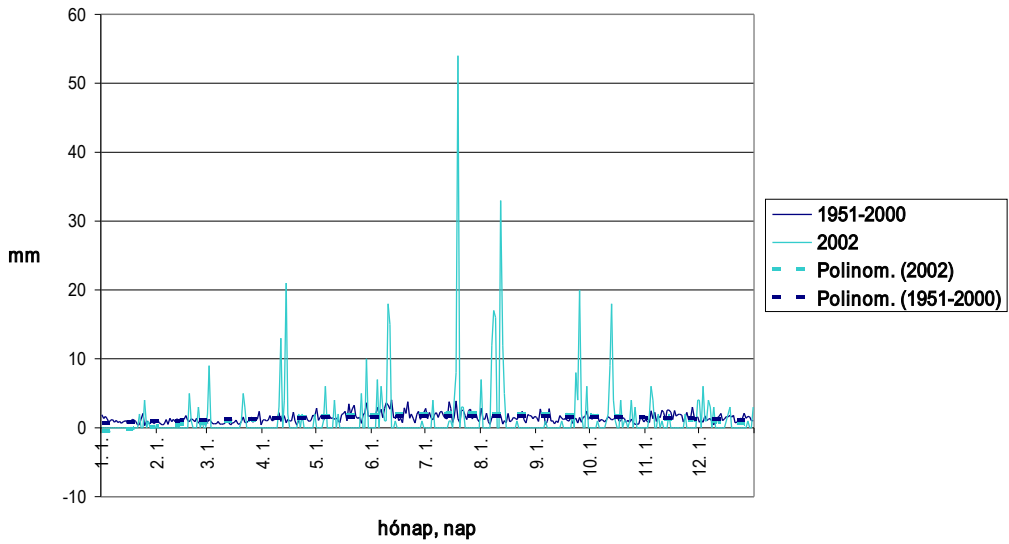
7. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2001-ben.



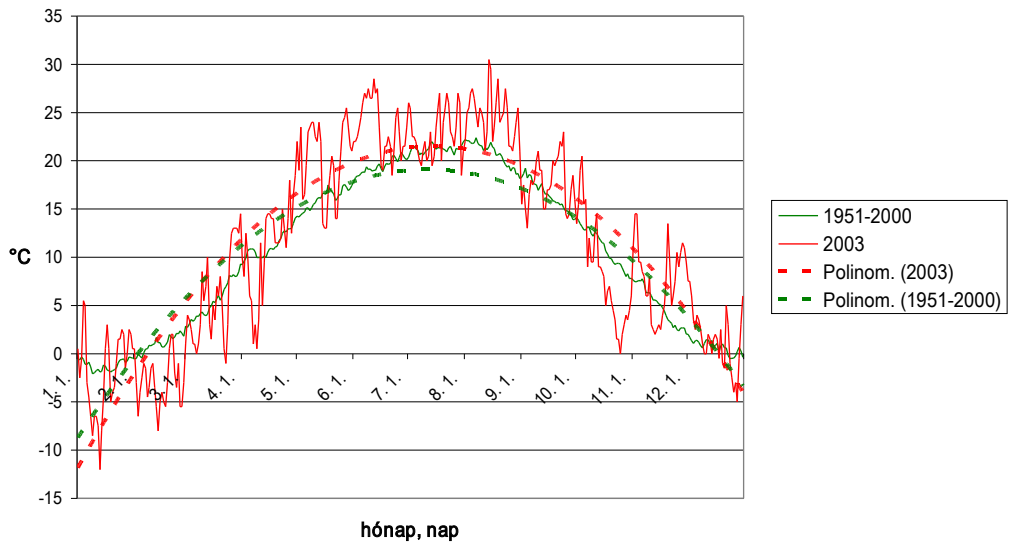
8. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2001-ben.



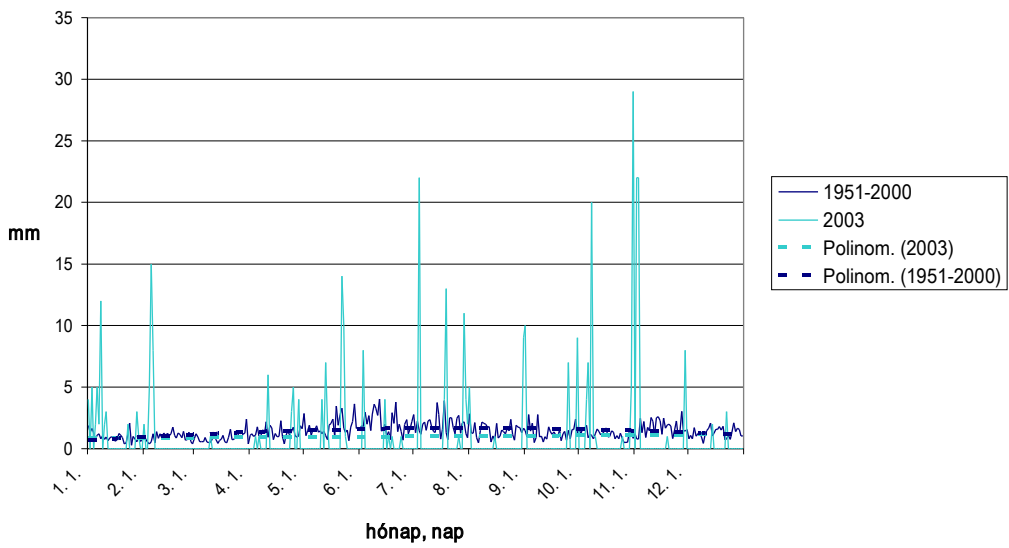
9. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2002-ben.



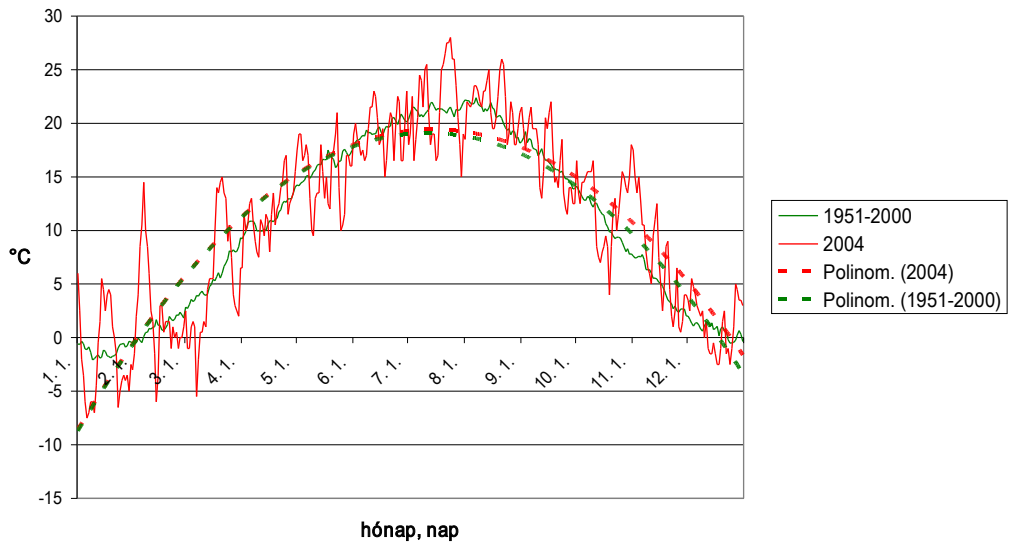
10. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2002-ben.



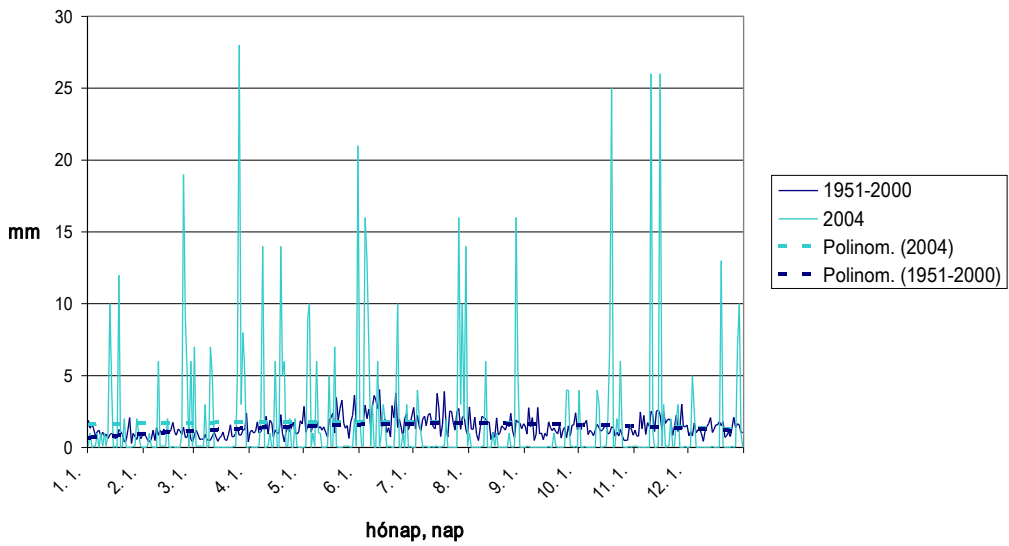
11. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2003-ban.



12. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2003-ban.

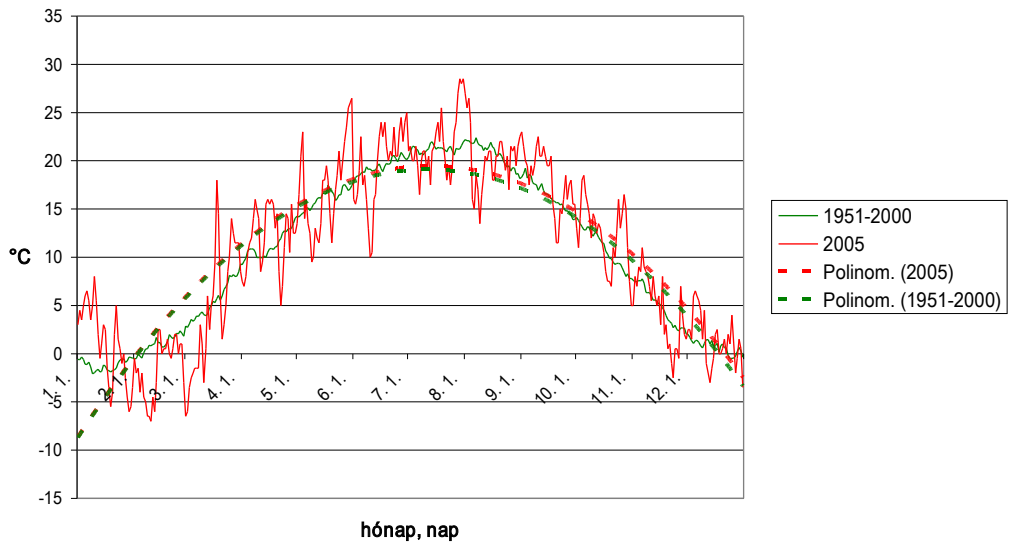


13. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2004-ben.

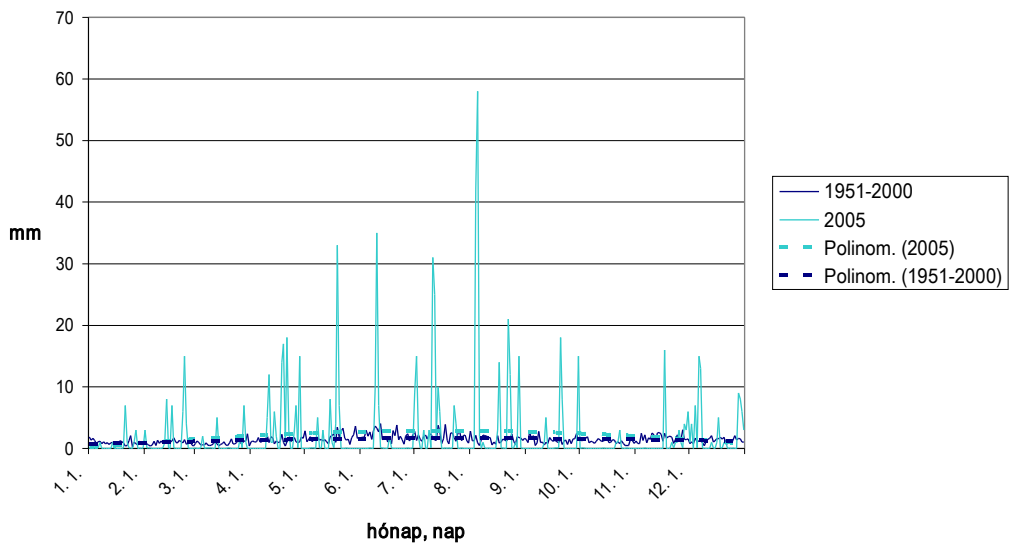


14. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2004-ben.





15. ábra: Budapesten mért napi átlaghőmérséklet 1951-2000 átlagában és 2005-ben.



16. ábra: Budapesten mért napi csapadékmennyiség 1951-2000 átlagában és 2005-ben.

### 9.3 Táblázatok

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
3	1	1				-1	-1		1	1	1
4	1	1				-1	-1			1	1
5	1	1				-1	-1			1	1
6	1	1	1	1	1			1	1	1	1
7	1	1	1	1	1			1	1	1	1
8	1	1				-1	-1		1	1	1
9	1		-1			-1	-1	-1		1	1
10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

18. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
kezelések	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
3	1	1					-1		1	1	1
4	1	1				-1	-1			1	1
5	1	1				-1	-1			1	1
6	1	1		1	1				1	1	1
7	1	1	1	1	1			1	1	1	1
8	1	1					-1		1	1	1
9	1		-1			-1	-1	-1		1	1
10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

19. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2000-2005.

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2	1					-1	-1			1	1
3	1								1	1	1
4	1								1	1	1
5	1								1	1	1
6	1	1							1	1	1
7	1	1							1	1	1
8	1									1	1
9			-1	-1	-1	-1	-1				
10		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

20. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2	1									1	1
3	1									1	1
4	1									1	1
5	1									1	1
6	1									1	1
7	1								1	1	1
8	1									1	
9							-1				
10		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

21. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2000.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1		-1	-1	-1	-1			
	2			-1			-1	-1	-1			
	3	1	1		1					1	1	1
	4			-1			-1	-1	-1			
	5	1										
	6	1	1		1					1	1	1
	7	1	1		1					1	1	1
	8	1	1		1					1	1	1
	9			-1			-1	-1	-1			
	10			-1			-1	-1	-1			
	11			-1			-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

22. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2001-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1		-1	-1	-1	-1			
2				-1			-1	-1	-1			
3	1	1		1						1	1	1
4			-1				-1	-1	-1			
5	1											
6	1	1		1						1	1	1
7	1	1		1						1	1	1
8	1	1		1						1	1	1
9			-1				-1	-1	-1			
10			-1				-1	-1	-1			
11			-1				-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

23. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2001.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1								-1				
2								-1				
3											1	1
4											1	
5												
6											1	1
7	1	1								1	1	1
8												
9								-1				
10			-1	-1			-1	-1				
11			-1				-1	-1				
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

24. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2002-ben

2002		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1			-1	-1				
	2							-1				
	3	1									1	1
	4										1	
	5											
	6	1								1	1	1
	7	1	1							1	1	1
	8											
	9							-1	-1			
	10			-1	-1			-1	-1			
	11			-1				-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

25. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2002.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2								-1				
3	1							-1			1	
4	1							-1			1	
5	1							-1				
6	1										1	
7	1	1	1	1	1	1			1		1	
8	1							-1			1	
9	1										1	
10			-1	-1			-1	-1	-1	-1		
11												
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

26. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

2003		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2							-1				
	3	1						-1			1	
	4	1						-1			1	
	5	1										
	6	1									1	
	7	1	1	1	1						1	
	8	1									1	
	9	1									1	
	10			-1	-1			-1	-1	-1	-1	
	11											
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

27. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2003.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1					-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2					-1	-1	-1	-1	-1			
3												
4	1	1								1	1	1
5	1	1								1	1	1
6	1	1								1	1	1
7	1	1								1	1	1
8	1	1										1
9	1				-1		-1	-1				1
10					-1	-1	-1	-1				
11					-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

28. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2004-ben

2004		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1				-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2				-1	-1	-1	-1	-1			
	3											
	4	1	1							1	1	1
	5	1	1									1
	6	1	1							1	1	1
	7	1	1							1	1	1
	8	1	1								1	1
	9	1			-1		-1	-1				
	10				-1		-1	-1	-1			
	11				-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

29. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2004.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2				-1		-1	-1	-1			
	3	1										1
	4	1	1									1
	5	1										1
	6	1	1								1	1
	7	1	1								1	1
	8	1	1									1
	9	1										1
	10						-1	-1				
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

30. táblázat: Gyomborítási trend Bonferroni-módszerrel értékelve 2005-ben

2005		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2						-1	-1				
	3	1										1
	4	1										1
	5	1										1
	6	1	1								1	1
	7	1	1								1	1
	8	1										1
	9	1										1
	10							-1	-1			
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

31. táblázat: A gyomborítási százalék Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2005.

T4		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	3	1	1				-1	-1		1	1	1
	4	1	1				-1	-1		1	1	1
	5	1	1				-1	-1		1	1	1
	6	1	1	1	1	1				1	1	1
	7	1	1	1	1	1				1	1	1
	8	1	1							1	1	1
	9	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1		1	1
	10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

32. táblázat: A T<sub>4</sub>-es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve (2000-2005)

		kezelésektől különbözik (szig >,5)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11
kezelések	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	3	1	1				-1	-1		1	1	1
	4	1	1				-1	-1		1	1	1
	5	1	1				-1	-1		1	1	1
	6	1	1	1	1	1				1	1	1
	7	1	1	1	1	1				1	1	1
	8	1	1							1	1	1
	9	1		-1		-1	-1	-1	-1		1	1
	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

33. táblázat: A  $T_4$ -es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2000-2005.

		kezelésektől különbözik (szig >,0,05)										
T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2		1									1	1
3		1								1	1	1
4		1								1	1	1
5		1								1	1	1
6		1								1	1	1
7		1								1	1	1
8		1								1	1	1
9			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

34. táblázat: A  $T_4$ -es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

		kezelésektől különbözik (szig >,0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				
	2	1									1	1	
	3	1									1	1	
	4	1									1	1	
	5	1									1	1	
	6	1									1	1	
	7	1									1	1	
	8	1									1	1	
	9			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

35. táblázat: A  $T_4$ -es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2000-ben

		kezelésektől különbözik (szig >,0,05)										
T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1			-1	-1	-1			
2				-1			-1	-1	-1			
3		1	1		1					1	1	1
4				-1			-1	-1	-1			
5												
6		1	1		1					1	1	1
7		1	1		1					1	1	1
8		1	1		1					1	1	1
9				-1			-1	-1	-1			
10				-1			-1	-1	-1			
11				-1			-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

36. táblázat: A  $T_4$ -es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2001-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1			-1	-1	-1			
	2			-1			-1	-1	-1			
	3	1	1		1					1	1	1
	4			-1			-1	-1	-1			
	5									1	1	1
	6	1	1		1					1	1	1
	7	1	1		1					1	1	1
	8	1	1		1							
	9			-1			-1	-1	-1			
	10			-1			-1	-1	-1			
	11			-1			-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

37. táblázat: A  $T_4$ -es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2001-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1								-1				
2								-1				
3											1	1
4											1	
5												
6											1	1
7	1	1									1	1
8												
9												
10				-1	-1		-1	-1				
11				-1			-1	-1				
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

38. táblázat: A  $T_4$ -es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2002-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1							-1					
	2							-1					
	3										1	1	
	4										1		
	5												
	6										1	1	
	7	1	1								1	1	1
	8												
	9								-1				
	10				-1	-1		-1	-1				
	11				-1			-1	-1				
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

39. táblázat: A  $T_4$ -es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2002-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
3	1	1					-1				1	1
4	1	1					-1	-1			1	1
5	1	1					-1	-1			1	1
6	1	1	1	1	1				1	1	1	1
7	1	1		1	1					1	1	1
8	1	1					-1				1	1
9	1						-1	-1			1	1
10				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
11				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

40. táblázat: A  $T_4$ -es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2						-1	-1				
	3	1					-1	-1			1	1
	4	1					-1	-1			1	1
	5	1					-1				1	1
	6	1	1	1	1	1				1	1	1
	7	1	1	1	1					1	1	1
	8	1									1	1
	9	1					-1	-1			1	1
	10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

41. táblázat: A  $T_4$ -es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
G3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1											
	2											
	3							-1				-1
	4											
	5											
	6											
	7			1					1			
	8							-1				
	9											
	10											
	11			1								
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

42. táblázat: A  $G_3$ -as gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			1								
	2											
	3	-1					-1	-1		-1		-1
	4											
	5											
	6			1								
	7			1								
	8											
	9			1								
	10											
	11			1								
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

43. táblázat: A  $G_3$ -as gyomok borítási százalékának Tukey-Kramer-féle páronkénti összehasonlítása 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
T4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1				-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2				-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	3						-1					
	4	1	1								1	1
	5	1	1								1	1
	6	1	1	1						1	1	1
	7	1	1							1	1	1
	8	1	1								1	1
	9	1	1				-1	-1				
	10				-1	-1	-1	-1	-1			
	11				-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

44. táblázat: A  $T_4$ -es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2004-ben



		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1				-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2				-1	-1	-1	-1	-1			
	3											
	4	1	1								1	1
	5	1	1								1	1
	6	1	1								1	1
	7	1	1								1	1
	8	1	1								1	1
	9	1										
	10				-1	-1	-1	-1	-1			
	11				-1	-1	-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

45. táblázat: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2004-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T4	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2							-1	-1				
3	1											1
4	1											1
5	1											1
6	1	1									1	1
7	1	1									1	1
8	1										1	1
9	1											1
10							-1	-1	-1			
11				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

46. táblázat: A T<sub>4</sub>-es gyomnövények átlagos borítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2005-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2												
	3	1											1
	4	1											1
	5	1											1
	6	1	1										1
	7	1	1									1	1
	8	1											1
	9	1											1
	10							-1					
	11				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

47. táblázat: A T<sub>4</sub>-es gyomok borítási százalékának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása 2005-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
POROL	1				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2				-1	-1	-1	-1	-1			1	
	3												1
	4	1	1								1	1	1
	5	1	1	1							1	1	1
	6	1	1	1							1	1	1
	7	1	1	1							1	1	1
	8	1	1	1							1	1	1
	9	1											1
	10				-1	-1	-1	-1	-1				
	11				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

48. táblázat: A Portulaca oleracea gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2				-1	-1	-1	-1	-1			1
	3	1			-1	-1	-1	-1	-1		1	1
	4	1	1	1							1	1
	5	1	1	1							1	1
	6	1	1	1							1	1
	7	1	1	1					1		1	1
	8	1	1	1					-1		1	1
	9											
	10			-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

49. táblázat: A *Portulaca oleracea* átlagos borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AMARE	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2	1		-1			-1	-1			-1	
	3	1	1					-1		1	1	1
	4	1						-1		1	1	1
	5	1						-1		1	1	1
	6	1	1							1	1	1
	7	1	1	1	1	1				1	1	1
	8	1								1	1	1
	9	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	10		1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

50. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AMARE	R											
	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
	2	1		-1			-1	-1			1	
	3	1	1					-1		1	1	1
	4	1						-1		1	1	1
	5	1						-1		1	1	1
	6	1	1							1	1	1
	7	1	1	1	1	1			1	1	1	1
	8	1						-1		1	1	1
	9	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	10		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11			-1	-1	-1	-1	-1	-1				
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

51. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* átlagos borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-2005

ECHCR	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2	1										1
3	1										1
4	1							1	1		1
5	1										1
6	1							1	1		1
7	1							1	1		1
8	1										1
9				-1		-1	-1				
10				-1		-1	-1				
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

52. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1		-1	-1	-1			
2	1										1
3	1										1
4	1										1
5											
6	1							1	1		1
7	1							1	1		1
8	1							1			1
9						-1	-1	-1			
10						-1	-1				
11		-1	-1	-1		-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

53. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* átlagos borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-2005

AMBEL	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1
3	1	1								1	1
4	1	1								1	
5	1	1								1	
6	1	1								1	1
7	1	1								1	
8	1	1									
9	1	1									
10			-1	-1	-1	-1	-1				
11		1	-1			-1					
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

54. táblázat: Az *Ambrosia artemisiifolia* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2			-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1
3	1	1								1	1
4	1	1									
5	1	1									
6	1	1								1	1
7	1	1								1	1
8	1	1									
9											
10			-1			-1	-1				
11		1	-1			-1	-1				
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

55. táblázat: Az *Ambrosia artemisiifolia* átlagos borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-2005

AGRRE	kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1						-1						
2						-1			-1	-1		
3						-1						
4						-1						
5						-1						
6	1	1	1	1	1		1	1			1	
7						-1						
8						-1						
9		1										
10		1										
11						-1						
-1	szignifikánsan kisebb				1		szignifikánsan nagyobb		nem különbözik			

56. táblázat: Az *Elymus repens* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

CIRAR	kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1											-1	
2						-1					-1	
3											-1	
4												
5						-1					-1	
6		1			1			1				
7												
8						-1					-1	
9											-1	
10											-1	
11	1	1	1		1			1	1	1		
-1	szignifikánsan kisebb				1		szignifikánsan nagyobb		nem különbözik			

57. táblázat: A *Cirsium arvense* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

POROL	kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				
2	1						-1			1	1	
3	1						-1			1	1	
4	1								1	1	1	
5	1								1	1	1	
6	1						-1			1	1	
7	1	1	1			1		1	1	1	1	
8	1						-1			1	1	
9				-1	-1		-1			1		
10		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				
-1	szignifikánsan kisebb				1		szignifikánsan nagyobb		nem különbözik			

58. táblázat: A *Portulaca oleracea* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1				-1	-1	-1	-1	-1				
2										1		
3							-1			1		
4	1									1		
5	1									1		
6	1									1		
7	1		1							1	1	
8	1									1		
9												
10		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				
11							-1					
-1	szignifikánsan kisebb				1		szignifikánsan nagyobb		nem különbözik			

59. táblázat: A *Portulaca oleracea* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000

AMARE	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2	1								1		1
3	1								1	1	1
4	1										1
5	1								1		1
6	1								1		1
7	1								1	1	1
8	1										1
9		-1	-1		-1	-1	-1				
10			-1				-1				
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

60. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1			-1	-1				
2	1										1
3	1										1
4											1
5											1
6	1										1
7	1										1
8											1
9											
10							-1				
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

61. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000

ECHCR	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1								
2	1					1			1	1	1
3	1								1	1	
4										1	
5											
6		-1									
7										1	
8											
9		-1	-1								
10		-1	-1	-1			-1				
11		-1									
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

62. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2										1	1
3										1	
4											
5											
6											
7										1	
8											
9											
10		-1	-1				-1				
11		-1									
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

63. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000

AMARE	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
2	1										
3	1								1	1	1
4	1										
5	1										
6	1								1		1
7	1								1		1
8	1								1	1	1
9			-1			-1	-1	-1			
10			-1					-1			
11			-1			-1	-1	-1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

64. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2001-ben

kezelések	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			-1			-1	-1	-1			
2											
3	1								1	1	1
4											
5											
6	1								1		
7	1								1	1	1
8	1								1		
9			-1			-1	-1	-1			
10			-1				-1				
11			-1				-1				
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

65. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2001

AMBEL	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			-1								
2			-1				-1				
3	1	1								1	
4											
5										1	
6											
7		1								1	
8											
9											
10			-1		-1		-1				
11											
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

66. táblázat: Az *Ambrosia artimiifolia* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2002-ben

POROL	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1			
2				-1			-1				1
3				-1	-1	-1	-1	-1			1
4	1	1	1							1	1
5	1		1							1	1
6	1		1							1	1
7	1	1	1						1	1	1
8	1		1							1	1
9							-1				1
10				-1	-1	-1	-1	-1			
11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

67. táblázat: A *Portulaca oleracea* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1				-1	-1	-1	-1	-1			
	2							-1				1
	3				-1	-1	-1	-1	-1			1
	4	1		1								1
	5	1		1								1
	6	1		1								1
	7	1	1	1								1
	8	1		1								1
	9											
	10											
	11		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

68. táblázat: A *Portulaca oleracea* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2003

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
AMARE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
2				-1		-1		-1				
3	1	1									1	1
4	1							-1			1	1
5	1	1						-1			1	1
6	1							-1			1	1
7	1	1		1	1	1			1	1	1	1
8	1							-1			1	1
9	1							-1				
10	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

69. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2												
	3	1									1	1	
	4	1									1	1	
	5	1									1	1	
	6	1									1	1	
	7	1								1	1	1	
	8	1							-1			1	1
	9	1							-1				
	10			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

70. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2003

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
ECHCR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1												
2												1
3							-1	-1		1	1	1
4												
5												
6			1							1	1	1
7			1							1	1	1
8												
9				-1			-1	-1				
10				-1			-1	-1				
11		-1	-1				-1	-1				
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

71. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1											
	2											
	3						-1					
	4											
	5											
	6			1							1	1
	7									1	1	1
	8											
	9								-1			
	10							-1	-1			
	11							-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

72. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2003

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
AMBEL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1				
2				-1	-1	-1	-1	-1		-1		
3		1	1								1	
4		1	1								1	
5		1	1								1	
6		1	1								1	
7		1	1								1	
8												
9			1									
10				-1	-1	-1	-1	-1				
11												
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

73. táblázat: Az *Ambrosia artemisiifolia* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
AGRRE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1							-1			-1		
2							-1			-1		-1
3												
4												
5												
6		1	1						1			
7												
8							-1			-1		
9		1	1						1			
10												
11			1									
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

74. táblázat: Az *Elymus repens* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
AMARE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
2				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
3		1						-1				
4		1	1								1	1
5		1	1								1	1
6		1	1								1	1
7		1	1	1						1	1	1
8		1	1								1	1
9		1						-1				
10					-1	-1	-1	-1	-1			
11					-1	-1	-1	-1	-1			
	-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

75. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2004-ben



		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2				-1	-1	-1	-1	-1				
	3	1											
	4	1	1									1	
	5	1	1									1	
	6	1	1									1	
	7	1	1									1	
	8	1	1									1	
	9	1											
	10												
	11				-1	-1	-1	-1	-1				
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

76. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2004

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
AMBEL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1				-1		-1						
	2			-1	-1	-1	-1	-1					
	3		1										
	4	1	1										
	5		1										
	6	1	1								1		
	7		1										
	8												
	9												
	10												
	11						-1						
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

77. táblázat: Az *Ambrosia artemisiifolia* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2004-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
POROL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2												
	3				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	4	1		1							1	1	
	5	1		1								1	
	6	1		1								1	
	7	1		1							1	1	
	8	1		1							1	1	
	9	1		1								1	
	10				-1			-1	-1				
	11				-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

78. táblázat: A *Portulaca oleracea* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2005-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
AMARE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
	2												
	3	1										1	
	4	1										1	
	5	1										1	
	6	1										1	
	7	1									1	1	
	8	1										1	
	9	1										1	
	10							-1					
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

79. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* gyomborítási trendje, Bonferroni-módszerrel értékelve 2005-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	2	1										
	3	1										1
	4	1										1
	5	1										1
	6	1										1
	7	1										1
	8	1										1
	9	1										1
	10	1										1
	11			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

80. táblázat: Az *Amaranthus retroflexus* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	2	1										
	3	1										
	4	1										1
	5	1										
	6	1										1
	7	1										1
	8	1										
	9	1										
	10	1										
	11				-1		-1	-1				
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

81. táblázat: Az *Echinochloa crus-galli* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	3	1	1									
	4	1	1									
	5	1	1									
	6	1	1									
	7	1	1									
	8	1	1									
	9	1	1									
	10		1									
	11											
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

82. táblázat: Az *Ambrosia artemisiifolia* borítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	-1		1	1	1	1	1	1	1			
	3	-1	-1									-1	-1
	4	-1	-1				1				-1	-1	
	5	-1	-1				1				-1	-1	
	6	-1	-1		-1	-1				-1	-1	-1	
	7	-1	-1								-1	-1	
	8	-1	-1								-1	-1	
	9	-1	-1				1					-1	
	10	-1		1	1	1	1	1	1				
	11	-1		1	1	1	1	1	1	1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

83. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-2005

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	-1		1	1	1	1	1	1			
	3	-1	-1								-1	-1
	4	-1	-1				1				-1	-1
	5	-1	-1				1				-1	-1
	6	-1	-1		-1	-1				-1	-1	-1
	7	-1	-1								-1	-1
	8	-1	-1								-1	-1
	9	-1					1					-1
	10	-1		1	1	1	1	1	1			
	11	-1		1	1	1	1	1	1	1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

84. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-2005.

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1					1	1	1	1	1	1		
2												
3									1			
4	-1											-1
5	-1											
6	-1										-1	-1
7	-1											
8	-1		-1								-1	-1
9	-1						1		1			
10							1		1			
11					1							
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

85. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2000-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1				1		1		1				
	2												
	3												
	4	-1											
	5												
	6	-1										-1	-1
	7												
	8	-1										-1	-1
	9												
	10							1		1			
	11							1		1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

86. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2000-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1			1	1	1			
2												
3	-1											
4								1				
5												
6	-1											-1
7	-1				-1						-1	
8	-1											
9								1				
10							1					
11												
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

87. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2001-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			1			1	1	1			
	2											
	3	-1										
	4											
	5											
	6	-1									-1	
	7	-1									-1	
	8	-1									-1	
	9						1	1	1			
	10											
	11											

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb      nem különbözik

88. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2001-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1	1	1	1	1	1			
2				1			1	1				
3	-1	-1								-1	-1	-1
4	-1										-1	
5	-1										-1	
6	-1	-1							-1	-1	-1	-1
7	-1	-1									-1	-1
8	-1						1				-1	
9			1				1					
10			1	1	1	1	1	1	1			
11			1				1	1				

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb      nem különbözik

89. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2002-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
kezelések	1			1	1		1	1	1				
	2			1			1	1					
	3	-1	-1								-1	-1	
	4	-1									-1		
	5												
	6	-1	-1								-1	-1	-1
	7	-1	-1								-1	-1	-1
	8	-1										-1	
	9							1	1				
	10				1	1		1	1	1			
	11				1			1	1				

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb      nem különbözik

90. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2002-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1	1	1	1	1	1	1	1	
2				1	1		1	1	1			
3	-1	-1									-1	-1
4	-1	-1					1					-1
5	-1											-1
6	-1	-1		-1							-1	-1
7	-1	-1									-1	-1
8	-1	-1									-1	-1
9	-1											
10	-1			1			1	1	1			
11				1	1	1	1	1	1			

-1 szignifikánsan kisebb      1 szignifikánsan nagyobb      nem különbözik

91. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1			1	1	1	1	1	1	1	1	
	2			1	1		1	1	1			
	3	-1	-1								-1	-1
	4	-1	-1				1					-1
	5	-1										-1
	6	-1	-1		-1						-1	-1
	7	-1	-1								-1	-1
	8	-1	-1									-1
	9	-1										
	10	-1		1			1	1				
	11			1	1	1	1	1	1			
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

92. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2003-ban

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1					1				1		
	2									1		
	3											
	4											
	5	-1										
	6											
	7											
	8											
	9	-1	-1									-1
	10											
	11									1		
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

93. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2004-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1				1	1	1	1	1	1	1	
	2				1		1	1	1	1	1	
	3											
	4	-1	-1									-1
	5	-1										-1
	6	-1	-1									-1
	7	-1	-1									-1
	8	-1	-1									-1
	9	-1	-1									-1
	10	-1	-1									-1
	11				1	1	1	1	1	1	1	
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

94. táblázat: A paradicsom területborítási trendje Bonferroni-módszerrel értékelve 2005-ben

		kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kezelések	1				1	1	1	1	1	1	1	
	2						1		1	1		
	3											
	4	-1										-1
	5	-1										-1
	6	-1	-1									-1
	7	-1										-1
	8	-1	-1									-1
	9	-1	-1									-1
	10	-1										-1
	11				1	1	1	1	1	1	1	
		-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik		

95. táblázat: A paradicsom területborítási százaléka Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban 2005-ben

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			1	1	1	1	1	1	1		
2						1	1				
3	-1										-1
4	-1										-1
5	-1										-1
6	-1	-1									-1
7	-1	-1									-1
8	-1										-1
9	-1										
10											
11			1	1	1	1	1	1			
-1	szignifikánsan kisebb			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

96. táblázat: A paradicsom összes termésnagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1	1	1	1	1	1		
2				1	1	1					
3											
4	-1	-1									-1
5	-1	-1									-1
6	-1	-1									-1
7	-1										-1
8	-1										-1
9	-1										-1
10											
11				1	1	1	1	1	1		
-1	szignifikánsan kisebb			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

97. táblázat: A paradicsom betegségmentes termésnagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			1				1				
2							1				
3	-1										-1
4											
5							1				
6											
7	-1	-1			-1						-1
8											
9											
10											
11			1				1				
-1	szignifikánsan kisebb			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik				

98. táblázat: A paradicsom fertőzött termésnagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3				1	1						
4			-1				-1				
5			-1				-1				-1
6											
7				1	1						
8											
9											
10											
11					1						
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

99. táblázat: A paradicsom betegségmentes termés nagyságának aránya az összterméshez képest Games-Howell-féle páronkénti összehasonlításban a kezelések függvényében 2000-2005

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1			1	1			
2							1	1		-1	-1
3							1	1		-1	
4	-1				-1		1		-1	-1	-1
5				1			1	1		-1	-1
6										-1	-1
7	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1
8	-1	-1	-1		-1				-1	-1	-1
9				1			1	1		-1	
10		1	1	1	1	1	1	1	1		
11		1		1	1	1	1	1			
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

100. táblázat: A paradicsom összes termés nagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2000-ben

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1	1		1	1			
2				1	1		1	1			
3				1	1						
4	-1	-1	-1					-1			
5	-1	-1	-1								
6											
7	-1	-1									
8	-1	-1		1							
9											
10											
11											
-1	szignifikánsan kisebb			1	szignifikánsan nagyobb			nem különbözik			

101. táblázat: A paradicsom betegségmentes termés nagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2004-ben

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1			1			1	1	1	1	1	
2			1			1	1			1	
3	-1	-1		-1	-1			-1			-1
4			1				1			1	
5			1								
6	-1	-1									-1
7	-1	-1		-1							-1
8	-1		1								
9	-1										-1
10	-1	-1		-1							-1
11			1			1	1		1	1	
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

102. táblázat: A paradicsom fertőzött termés nagyságának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2005-ben

	kezelésektől különbözik (szig >0,05)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1				1							
2											
3				1	1			1			
4	-1		-1								-1
5			-1								-1
6											
7											
8			-1								
9											
10											
11				1	1						
-1	szignifikánsan kisebb			1			szignifikánsan nagyobb			nem különbözik	

103. táblázat: A paradicsom betegségmentes termés arányának Games-Howell-féle páronkénti összehasonlítása a kezelések függvényében 2005-ben