

**DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYTUDOMÁNYI INTÉZET**

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS KERTÉSZETI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető:

Dr. Győri Zoltán
MTA doktora

Témavezető:

Dr. Pepó Péter
MTA doktora

**AZ ÁLLOMÁNYSŰRŰSÉG HATÁSA A NAPRAFORGÓ
HIBRIDEK TERMÉSMENNYISÉGÉRE, TERMÉS-
BIZTONSÁGÁRA ÉS MINŐSÉGÉRE**

Készítette:

Szabó András

**DEBRECEN
2007**

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	2
2. TÉMAFELVETÉS	5
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	9
3.1. Az időjárás hatása a napraforgó fejlődésére és agromómiai paramétereire.....	9
3.2. A tőszámsűrűség hatása a napraforgó hibridek produktivitására	10
3.3. A tőszámsűrűség hatása a napraforgó hibridek beltartalmi paramétereire	19
3.4. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek fenometriai és agronómiai paramétereire	22
3.5. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek szár- és tányérbetegség fertőzöttségére.....	24
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	30
4.1. A kísérleti terület helye, talajadottságai és vízgazdálkodási paramétere.....	30
4.2. A kísérlet agrotechnikájának értékelése	31
4.3. Az eredmények értékelésének módszertana	33
4.4. A kísérleti évek időjárásának hatása a napraforgó hibridek állományfejlődésére.....	35
5. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	43
5.1. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára.....	43
5.2. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek szárszilárdsági paramétereire	51
5.3. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szárfertőzöttségére (Sclerotinia sclerotiorum)	68
5.4. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás (<i>Diaporthe helianthi</i>) fertőzöttségének mértékére	77
5.5. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek tányérbetegségeinek mértékére	88
5.6. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termés mennyiségére	96
5.7. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára	107
5.8. A növénykórtani és meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációanalízissel.....	118
5.9. Napraforgó hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel.....	120
5.10. A termés és tőszám közötti összefüggések vizsgálata regresszióanalízissel	121
6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	123
7. ÖSSZEFOGLALÁS/SUMMARY	130
8. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	141
9. A GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK.....	143
10. IRODALOMJEGYZÉK	145
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	156
MELLÉKLETEK	157

1. BEVEZETÉS

A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) rendszertanilag a Magnoliosida (Dicotyledoneae) osztályba, az Asterales rendbe, az Asteraceae (Compositae) családba, a *Helianthus* nemzetségbe tartozik. Észak Amerikából, Mexikóból került Európába az 1500-as években. Magyarországon a napraforgó a XVIII. század végén kezdett a köztudatba bekerülni. Olaját a XIX. század elején kezdték üzemi szinten hasznosítani. Az 1930-as évekig elágazó, késői és alacsony olajtartalmú napraforgó fajtákat termesztettek. A II. világháború után a termőterülete tovább növekedett. A napraforgó nemesítése az 1930-as években indult meg Magyarországon, aminek hatására a jobb minőségű, nagyobb termőképességű fajták kerültek előtérbe. A nemesítési célok közé tartozott a különböző termőhelyi viszonyokhoz alkalmazkodó, jó termőképességű, magas olajtartalmú, valamint alacsony szárú, nagy tányérátmérőjű fajták előállítása. A genetikai kutatások, ezen belül a napraforgó hibridizáció fontosságát már az 1960-as években felismerték a különböző intézetek. Az 1960-as és 1970-es évek közötti időszakban jelentős eredmények születtek a napraforgó hibridek nemesítésében. Az első génikus majd a citoplazmatikus hímsterilitás alapján előállított napraforgó hibridek a hetvenes években jelentek meg a köztermesztésben. A hibrid napraforgók megjelenése és elterjedése a termőterület és a termésátlag növekedését idézte elő.

Magyarországon a fajta-hibrid váltás korán, már a 80-as évek elején lezajlott, ennek megfelelően a terméshozamok növekedése is jelentősen felgyorsult. Kedvező fajtaszerkezeti és termesztéstechnológiai változások a napraforgó termesztésben a termőterület növekedését idézték elő. 1974-ben a termőterület 113 ezer hektár volt, míg 1984-ben elérte a 317 ezer hektárt.

A termőterület növekedése több okra vezethető vissza. A napraforgó hibridek alkalmazásával a termésátlagok növekedtek. A napraforgó a legnagyobb területen termesztett szántóföldi kultúráink közül az egyik legbiztonságosabban termeszthető növény. A napraforgómag és olaj exportpiaci kilátásai rendkívül kedvezőek voltak. Ezek a tényezők ösztönzőleg hatottak a termelőkre. Az 1985. év elejére a hazai nemesítésű napraforgó hibridek vetésterületi aránya meghaladta a 25%-ot, és a magyar nemesítésű genotípusok a GK 70-es fajtával együtt a magyarországi napraforgó termőterület 39 %-át foglalták el. Az 1990-es években az olajnövények piacát az instabilitás jellemezte, ami az EU agrárpolitikai reformjaira és a szélsőséges klimatikus tényezőkre vezethető vissza. A világ napraforgó termelése az 1990-es évekre 22 millió

tonnára emelkedett, ami 5 év alatt 40 %-os növekedést jelentett. 1985-től a nemesítők elsődleges célja a nagy termőképességű, jó termésbiztonságú és az intenzív termesztési igényeket kielégítő napraforgó hibridek előállítása volt. Magyarországon a napraforgó vetésterület 1996-ban elérte a 473 ezer hektárt (1.táblázat). Az 1996-1997. évek

1. táblázat. A napraforgó vetésterülete és termésátlaga Magyarországon

(KSH adatok)

Év	Vetésterület (ha)	Vetésterület (%)	Termésátlag (t ha ⁻¹)
1922-30	2213	0,04	0,76
1931-40	6063	0,11	0,94
1941-50	143810	2,87	0,87
1951-60	151542	3,02	1,08
1961-70	100668	2,01	1,04
1971-75	114307	2,28	1,24
1976-80	185347	3,82	1,61
1981-85	308962	6,59	1,98
1986-90	370936	7,91	2,03
1991	392616	8,30	2,07
1992	429000	9,15	1,78
1993	389714	8,31	1,75
1994	416875	8,89	1,60
1995	491000	10,45	1,58
1996	473000	10,03	1,82
1997	452000	9,62	1,16
1998	442000	9,40	1,68
1999	520000	11,06	1,65
2000	276013	5,87	1,61
2001	320019	6,93	1,98
2002	418020	9,05	1,86
2003	511191	11,32	1,94
2004	479000	10,62	2,50
2005	521922	11,56	2,43

csapadékos időjárásának hatására a szárbetegségek nagymértékű kártétele a vetőmagtermést negatívan befolyásolta, aminek következtében jelentős vetőmagimportra szorultunk, ami a magyarországi fajtasortimentet megváltoztatta. A világ napraforgó termőterülete és össztermelése az elmúlt években jelentős mértékben megnövekedett. A 2005. évben 23,4 millió hektár napraforgót takarítottak be a világon, míg 2000-ben 21,1 millió hektár volt a betakarított terület. A világ napraforgómag össztermelésében is nem várt dinamikájú növekedés figyelhető meg. 2004-ben 26,5

millió tonna volt a világ napraforgó össztermelése. A FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) 2004. évi előrejelzése szerint a világ napraforgó össztermelése 2015-ben éri el a 30 millió tonnát, ezzel szemben 2005-ben meghaladta a 31 millió tonnát. A volt Szovjetunió államai továbbra is a világ legnagyobb napraforgó termesztő körzetei (Oroszország, Ukrajna), de a legnagyobb termesztő országok közé tartozik India, Argentína, Kína, USA, Románia, Franciaország, Spanyolország, Magyarország, Törökország és Dél Afrika is (2. táblázat).

A legnagyobb vetésterületű országokban extenzív termesztéstechnológiát alkalmaznak, ezért a termésátlagok ezekben az országokban alacsonyabbak (0,6-1,5 t ha⁻¹). Franciaországban intenzív napraforgótermesztés zajlik, itt az országos napraforgó termésátlag magas (2,25 t ha⁻¹). Magyarországon 2005-ben az országos termésátlag 2,43 t ha⁻¹ volt, ami 2005-ben a legnagyobb volt a világon, annak ellenére, hogy hazánkban a napraforgót a gyengébb minőségű termőtalajokon termesztik (2. táblázat).

2. táblázat. A főbb napraforgó termesztő országok vetésterülete és termésátlaga
(FAO, 2005)

Ország	Vetésterület (ha)	Termésátlag (t ha ⁻¹)	Össztermés (t)
Világ	23397543	1,32	31065709
Oroszország	5320000	1,18	6280000
Ukrajna	3668000	1,28	4705320
India	3000000	0,61	1850000
Argentína	1896000	1,92	3652000
Kína	1085000	1,70	1850000
USA	1044500	1,68	1755820
Románia	950000	1,32	1257000
Franciaország	644000	2,25	1450000
Spanyolország	516100	0,77	398900
Magyarország	521922	2,43	1269575
Törökország	480000	1,98	95000
Dél Afrika	460000	1,50	690998

2. TÉMAFELVETÉS

A napraforgó a legfontosabb és legnagyobb területen termesztett olajnövényünk. Meghatározó szerepe van a hazai növényolaj termelésünkben, ezért napjainkra a hazai növénytermesztés egyik meghatározó növényi kultúrájává vált. Vetésterülete a világon az elmúlt harminc évben 9,2 millió hektárról 23 millió hektár fölé emelkedett. A gazdálkodók inkább a biztonságosabb termelést lehetővé tevő növénykultúrákat részesítik előnyben. A nyolcvanas évek végétől kezdődően a növénytermesztés szerkezete jelentősen leegyszerűsödött. A kukorica és a búza termesztési túlsúlyának csökkentése miatt nagyon fontos szerepet kapott a napraforgó. A napraforgó termesztés integrálása a hetvenes évek közepén kezdődött, a gabonatermesztés termelési rendszereinek szerveződésével egy időben. Ezt a gabonafélék termesztéséhez hasonló gépi eszközök tették lehetővé. A napraforgó tipikusan nagyüzemi növény, nagyon jól illeszkedik a szántóföldi vetésszerkezetbe. A kukorica és a gabonafélék meghatározó területi aránya miatt a részleges monokultúras termesztés elkerülhetetlen. Ezt a problémát a napraforgó jelentősen képes csökkenteni, tehát szerepe vetéstechnológiai és ökológiai szempontból is fontos.

A napraforgónak jelentős szerepe van tehát bizonyos növények monokultúras termesztésének csökkentésében, valamint a biológiai diverzitás növelésében is. A napraforgó nagyon jól képes adaptálódni a hazai éghajlati viszonyokhoz, termesztése Magyarországon jól megvalósítható.

A korszerű, gazdaságos napraforgó termesztés több, a termelést befolyásoló tényező optimalizálásával valósulhat meg. A biológiai alapok, a termesztéstechnológia, valamint az agroökológiai tényezők a termés mennyiségére és minőségére is jelentős hatást gyakorolnak. Az elmúlt évtizedekben a napraforgó hibridek fokozatosan átvették a szabadelvirágzású fajták helyét a termelési szerkezetben. Az államilag elismert napraforgó hibridek száma az elmúlt 8-10 évben jelentősen kibővült, meghaladja a százat. A napjainkban használt napraforgó hibridek potenciális termőképessége (6-7 t ha⁻¹), valamint olajtartalma is megnövekedett (50-55%). A napraforgó hibridek termőképességének növelése fokozta az agroökológiai és termesztéstechnikai elemekkel szembeni érzékenységet. A napraforgót hazánkban kiváló adaptációs képessége miatt a gyengébb termőterületeken termesztették. A ma termesztett hibridek kikerültek az extenzíven termesztendő növények közül. Megfelelő gazdasági eredmény eléréséhez legalább átlagos ráfordításra van szükség. A jelenlegi hibridválaszték igen széleskörű

mind a termésmennyiség, mind a termésminőség tekintetében. A legnagyobb hiányosságok a hibridek termésbiztonságában találhatók.

3. táblázat. A napraforgó termésátlaga és termésstabilitása Magyarországon
(KSH adatok)

Év	Termésátlag (kg/ha)	Átlag (kg ha ⁻¹)	Min. - max. termés (%)	Termésingadozás intervalluma (%)
1981	2070	2007	93,7-109,1	15,4
1982	1950			
1983	2050			
1984	1880			
1985	1960			
1986	2190			
1987	2120			
1988	1950			
1989	1950			
1990	1950			
1991	2070	1677	69,2 – 123,4	54,2
1992	1780			
1993	1750			
1994	1600			
1995	1580			
1996	1820			
1997	1160			
1998	1680			
1999	1650			
2000	1598	2052	77,9 – 124,1	46,2
2001	1958			
2002	1874			
2003	1923			
2004	2546			
2005	2233			
2006	2235			

Az egyre szélsőségesebbé váló klimatikus hatások miatt a növénytermesztés kockázata növekedett. Egyre gyakoribbak az aszályos vagy a nagyon csapadékos évek. A csapadék eloszlása a tenyészidőszakban egyenetlen, gyakoriak olyan hónapok, ahol a csapadék meghaladja a 100-150 mm-t. A termésingadozás intervalluma az elmúlt 15 évben többszörösére növekedett a 80-as évekhez képest (3. táblázat).

Az éghajlati tényezők káros hatásainak enyhítése egyre sürgősebb feladattá válik.

Napjainkban a napraforgó termesztés hatékonyságának növelése érdekében hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozása vált szükségessé. A hibridválaszték növekedése a hibridek vizsgálatát tette indokolttá a kritikus elemek, valamint a hibrid x környezet interakciók tekintetében. A tőszámváltozás hatása komplex befolyásoló tényezőként jelentkezik a napraforgó terméseredményeire, valamint növényélettani és kórtani tulajdonságaira egyaránt.

A termesztés sikere a technológiai fegyelem betartásának a függvénye. E tekintetben az elmúlt évtizedben jelentős változások következtek be. A kísérletek célja az előállított napraforgó hibrideknek legmegfelelőbb termesztéstechnológia kialakítása volt, melynek eredményeképpen a potenciális termőképesség és termésminőség az adott termőhelyi körülmények mellett maximális mértékben kihasználható. A napraforgó azon növények közé sorolható, melyeknek a technológia iránti érzékenysége fokozottan jelentkezik, és a termésbiztonság növelése tekintetében elengedhetetlen ezeknek az elemeknek az optimalizálása.

Az évjáratnak és napraforgó hibrideknek megfelelő vetéstechnológia alkalmazása a sikeres napraforgó termesztés alapfeltétele. Nem vitatható tehát az a tény, hogy a vetéstechnológiával (vetésidő, tőszám) kapcsolatos vizsgálatok jelentősége meghatározó. Ezeknek az agrotechnikai tényezőknek az optimalizálása nagyon fontos a termésmennyiség, termésbiztonság növelése szempontjából egyaránt.

A napraforgó állománysűrűségének kialakításában agroökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők egyaránt szerepet játszanak.

A napraforgó hibridek tőszámreakciója eltérő. Egyes hibridek a tőszám változására kevésbé, más hibridek érzékenyebben reagálnak. Különböző évjáratokban a különböző napraforgó hibridek optimális tőszámsűrűsége eltérő. A talaj tápanyagellátása is determinálja a tőszámsűrűséget. Jobb víz-és tápanyaggazdálkodású talajokon a tőszám 10000-15000 tő ha⁻¹-ral növelhető.

Hazánkban a napraforgótermés mennyiségét és minőségét elsősorban a gombás eredetű kórokozók veszélyeztetik, míg a vírusos és baktériumos megbetegedéseknek kisebb szerepe van.

A tényleges gazdasági kár mértékét a hibridek betegségellenállósága, az évjárat időjárási viszonyai, valamint az agrotechnika határozza meg. Az időjárási elemek közül a tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége kiemelkedő jelentőséggel bír, hiszen a legveszélyesebb kórokozók körében vannak melegigényesek (*Macrophomia*

phaseolina, *Diaporthe helianthi*) és kisebb hőigényűek (*Plasmopara halstedii*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*) egyaránt.

Összességében elmondható, hogy a nagy kaszattermések a meleg és a sok éves átlagnál szárazabb évjáratokban várhatók. Ugyanakkor a csapadékosabb években – kiváltképp ha a virágzás és érés időszakában is sok csapadék hull – helyenként jelentős lehet a tányérrothadások miatti veszteség. Ez utóbbi helyzet állt elő 2005-ben, amikor a napraforgó - peronoszpóra kivételével - szinte valamennyi gombás megbetegedése fellépett, kisebb nagyobb mértékben (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Macrophomia phaseolina*, *Diaporthe helianthi*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp., *Phoma macdonaldii*) (GERGELY és BIRTÁNÉ, 2005).

Kutatásaim során a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén 1999-2005 között, Dr. Pepó Péter egyetemi tanár, intézetigazgató témavezetésével és szakmai irányításával a különböző napraforgó hibridek tőszámreakcióját vizsgáltam.

Kutatásaim céljai a következők voltak:

- a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyiségre és olajtartalomra gyakorolt hatásának vizsgálata
- az évjárathatás napraforgó hibridekre gyakorolt hatásának elemzése
- az eltérő tőszámsűrűségi értékeknek a napraforgó hibridek termésmennyiségére és olajtartalmára gyakorolt hatásának vizsgálata
- az eltérő tőszámsűrűségi értékek szárszilárdsági paraméterekre gyakorolt hatásának vizsgálata
- a *Diaporthe helianthi*, a *Sclerotinia sclerotiorum*, valamint a tányérbetegségek kártételének vizsgálata, különböző tőszámok esetén különböző évjáratokban

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Az időjárás hatása a napraforgó fejlődésére és agromómiai paramétereire

Magyarország a napraforgótermesztés számára, a fény- és hőmennyiség valamint a tenyészidőszak hossza alapján a napraforgótermesztés számára általában alkalmas.

KANDIL et al. (1990) különböző éghajlati zónákban egyidejűleg végzett tesztelés során megállapították, hogy a kaszattermést markánsan, míg az olajtartalmat csak kismértékben befolyásolta a környezet x hibrid kölcsönhatás.

A keléstől a virágzásig eltelt idő alakulásában meghatározó szerepe van a hőmérsékletnek, a fotoperiódusnak és a hibrid x környezet kölcsönhatásnak (LEON et al., 2001). A jó csírázóképeségű kaszatok már 6 °C-on, 10 napra kicsíráztak, a fajták többsége 10-25 °C között csírázott a legjobban ZIMMERMANN (1958) vizsgálataiban. Rendellenes virágfejlődés akkor jelentkezik, ha a virágzás kezdeti szakaszában az átlagosnál alacsonyabb a hőmérséklet (LAGARDE és MERRIEN, 1984). A napraforgó kaszatok olajtartalma szignifikánsan pozitív összefüggésben volt a virágzási időszak alatti effektív hőösszeggel és a napi hőmérséklet alakulásával, így az ebben az időszakban uralkodó melegebb időjárás hatására az olajtartalom növekedett WANG et al. (1997a) vizsgálataiban. A szemtelítődés időszakában kritikus tényzőnek bizonyult a napi átlaghőmérséklet, mely hatással volt az olajtartalom alakulására is (WANG et al., 1997b), ugyanakkor ezt a mutatót szintén markánsan befolyásolta a virágzás időszaka alatti hőmérséklet is.

A napraforgó termésére és olajtartalmára jelentős hatással van a tenyészidőszakbeli hőmérséklet alakulása és a csapadék mennyisége KOTEVSKA és EGUMEOVSKI (1994) szerint is. VISIĆ (1991) negatív összefüggést talált a termés mennyisége és a virágzástól érésig eltelt időszak átlaghőmérséklete között. A napraforgó növénymagasságát a talaj és a levegő hőmérséklete egyaránt nagymértékben meghatározta, a magasabb talajhőmérséklet a növénymagasság növekedését eredményezte CHAURASIA et al. (1995) vizsgálataiban. ASGHAR et al. (1996) a talajhőmérséklet (20-38 °C közötti intervallumban), a P-ellátás és a talajfertőtlenítés kölcsönhatását vizsgálta napraforgó esetében. Eredményeik alapján azt a megállapítást tették, hogy a 38 °C talajhőmérséklet és a talajfertőtlenítés együttesen csökkentette a szárazanyagtartalmat.

FRANK (1999) szerint hazánkban a párolgási viszonyok miatt a vízhiány a nagy termések kialakulásának szűk keresztmetszete. Vízhiányos körülmények között nevelt napraforgónál a levéliniciálás és levélkibomlás szignifikánsan csökkent, azonban a virágrészek fejlődése, illetve a virágzás kezdetének ideje nem változott a levélszám csökkenésének ellenére ami a napraforgó jó alkalmazkodóképességét támasztja alá. A napraforgónak azok az évek kedvezőek, amikor az április az átlagosnál csapadékosabb és melegebb, a május és a június átlagosan csapadékos, júliusban és augusztusban átlag körüli csapadék esik, ebből legalább két alkalommal 20-30 mm hullik. Az augusztus végi és szeptember eleji meleg, száraz időjárás elősegíti a kaszatok kifejlődését (ANTAL, 1978).

A napraforgó termését meghatározó tényezők közül kiemelkedik a N- és P-ellátottság, a csapadék és hőmérséklet alakulása a vegetációs periódusban, illetve az adott hibrid genetikai potenciálja GELETA et al. (1997) szerint.

A napraforgó szélsőséges edafikus viszonyok között is termesztethető, azonban legnagyobb terméseket és jó beltartalmi paramétereket közép-kötött mezőszégi talajokon érhetünk el. Nagy olajtartalmú napraforgó jó minőségű talajt (csernozjom, barna erdőtalaj) igényel (ANTAL, 1978). Ezt alátámasztják GYULAI és NAGY (1995) vizsgálati eredményei, mely szerint legnagyobb termést a napraforgó csernozjom talajon, vályogos szerkezetnél, 6,5-7,5 pH mellett adta.

3.2 A tőszámsűrűség hatása a napraforgó hibridek produktivitására

A napraforgó termesztés biológiai alapjainak radikális változása az 1970-es évek második felében kezdődött a hibridek megjelenésével (FRANK, 1984). Az 1980-as években a francia, jugoszláv és román hibridek után megjelentek a magyar hibridek is, jelentős részesedést foglalva el a hazai, a későbbiekben pedig más országok vetőmagpiacán. A hibridek száma ezekben az években fokozatosan növekedett.

A napraforgó fajtaválasztékban újabb jelentős változások az 1990-es évek közepétől kezdődtek, amikor is a multinacionális vállalatok jelentős számban hozták be Magyarországra a korszerű, nagy termőképességű hibridjeiket. A változások mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt jelentősek voltak. A mennyiségi változásokat jól jelzi és jellemzi az, hogy az 1990-es évek közepén az államilag minősített hibridek száma 50 körül ingadozott, addig napjainkra a hibridek száma megközelíti a 120-at. Az elmúlt években nemcsak a hibridek száma nőtt meg óriási mértékben, hanem jelentősen lerövidült a hibridek köztermesztésben való használata.

Míg az 1970-1980-as években a hibridek átlagos használati ideje 8-10 év volt, addig napjainkban - néhány kivételtől eltekintve - a hibrideket 4-6 éves termesztés után új hibridek váltják fel.

A napraforgó hibridválaszték nemcsak mennyiségi vonatkozásban ment át jelentős változáson, hanem minőségi szempontból is. A minőségi változásokat a nagyobb termőképességű, kedvezőbb agronómiai tulajdonságú, egyre jobb rezisztenciájú, nagy olajtartalmú napraforgó hibridek állami minősítése jelzi. Ezek a nagyobb produktivitású (nagyobb kaszattermés, nagyobb olajtartalom) hibridek környezeti és agronómiai igényessége is nagyobb a régebbi hibridekkel összehasonlítva. Ezen változások azt eredményezték, hogy a közismerten extenzív termesztetőségű napraforgó kikerült az alacsony ráfordítás-igényű növények köréből. A jelenlegi hibridek jelentős része legalább átlagos ráfordítást (ún. mid-tech technológiák) igényel. A korábbi gyakorlat tehát a jelenlegi napraforgó hibridek esetében nem követhető, a megfelelő termésszint és olajtartalom realizálásához nagyobb ráfordítási szint szükséges.

Az üzemi gyakorlatban termesztendő napraforgó hibrideknek a termésbiztonság, a termőképesség és a termésminőség követelményeinek együttesen kell megfelelniük. E három tényezőcsoport közül - más növényektől eltérően - a termésbiztonság a legfontosabb tulajdonság. A termésbiztonság elsősorban a stressztényezőkkel szembeni toleranciát jelenti, amely magában foglalja az abiotikus (szárazság, hőmérséklet, kedvezőtlen talajtulajdonságok stb.), valamint a biotikus tényezőkkel (levél-, szár-, tányérbetegségek stb.) szembeni ellenállóságot. A termőképesség nemcsak a potenciális termőképességet, hanem annak realizálását elősegítő vagy gátló agronómiai tulajdonságokat (szárszilárdság, állománykiegyenlítettség, pergési hajlam stb.) együttesen jelenti. A termésminőség szempontjából legfontosabb az olajtartalom, de az utóbbi időben előtérbe került az olajösszetétel, bizonyos esetekben a fehérjetartalom (PEPÓ et al., 2003).

A napraforgó fajtakiválasztásánál elsődleges szempont a termőképesség, de a minőség is nagyon fontos (olajtartalom, olajsavtartalom, fehérjetartalom, ezerkaszattömeg), mivel csak a megfelelő minőségű áru piacképes. A termésbiztonság szempontjából a kedvező kórtani viselkedés is meghatározó tényezője a fajtaválasztásnak. Az elmúlt évjáratokban bebizonyosodott, hogy Magyarország klímája egyre szárazabbra fordult, ezért a szárazságtűrés a napraforgónál is nagyon fontos tulajdonság. A fajták termesztéséhez az ajánlott tőszámot érdemes betartani (SÁRKÖZI, 1996).

SZEKRÉNYES (2000) szerint a 2 t ha^{-1} feletti termésátlagok eléréséhez a genetikai háttér biztosított. A jövőben kedvező kórtani értékű hibridekkel és ehhez kapcsolódó vegyszeres védekezéssel érhetők el jobb eredmények. A napraforgó hibridek között lévő termésbeli különbségeket a potenciális termőképesség és az eltérő terméshibiztonság okozza.

A jelenlegi hibridválaszték igen széleskörű mind a termésmennyiség, mind a termésminőség tekintetében. A legnagyobb hiányosságok a hibridek terméshibiztonságában találhatók (PEPÓ, 1999).

BOTOS (1970) szerint az alacsonyabb szárú, rövidebb tenyészidejű fajták kisebb tenyészterületet igényelnek, mint a nagyobb szárú, hosszabb tenyészidejűek. Ugyanazon fajta esetében tápanyaggal jobban ellátott és jó vízgazdálkodású talajokon, kisebb tenyészterület szükséges. Az alacsony szárú fajták legkedvezőbb tenyészterülete $0,18-0,3 \text{ m}^2$, ami megfelel $34000-56000 \text{ tó ha}^{-1}$ tőszámnak, a magasszárúaké pedig $0,36-0,42 \text{ m}^2$, ami megfelel $25000-28000 \text{ tó ha}^{-1}$ tőszámnak.

SZINICŰN (1970) a tenyészidő hosszával, illetve ezzel összefüggésben a napraforgó gyökérrendszerének fejlettségével összefüggésben vizsgálta a tenyészterület nagyságát. Vizsgálatai során arra a megállapításra jutott, hogy a rövid tenyészidejű korai fajtákat, melyeknek kisebb a gyökérrendszere sűrűbbre, a hosszú tenyészidejű, fejlettebb gyökérrendszerű fajtákat ritkábbra kell vetni.

BALDINI et al. (1988) szerint a magas növésű hibridek számára a legjobb volt a 8 növény m^{-2} sűrűség és a 2-es négyszögűség. A törpe hibridek $8-12 \text{ növény m}^{-2}$ és 3-as vagy 4-es négyszögűség mellett voltak a legproduktívabbak.

ANTAL (1978) szerint a napraforgó optimális sortávolsága 70 cm , de az alacsony fajták esetében az 50 cm -es sortávolság is elfogadható.

JÁKY és JÓNAP (1957) a régebbi magasnövésű tájfajtáknál $80 \times 80 \text{ cm}$, alacsony növésűeknél $70 \times 70 \text{ cm}$ tenyészterületet javasol.

SZTOJANOVA et al. (1985) szerint az erektoid típusú napraforgó-hibridek fényhasznosítása jobb, így ezek használatával növelhető a hektáronkénti tőszám.

ANGELINI et al. (1995) szerint a sorok szélessége a vizsgált napraforgó hibrideknél hatással van a fotoszintetikus aktivitásra. Amint csökkent a sorok szélessége, úgy csökkent a fotoszintetikus aktivitás is.

MONOTTI és CREMASCH (1981) szerint az optimális állománysűrűség $4,0-4,5 \text{ tó m}^{-2}$, de beszámolnak arról is, hogy Spanyolországban 35 cm -es sortávolsággal, $9,0-9,5 \text{ tó m}^{-2}$ sűrűséggel is jó eredményeket értek el.

RIZZARDI és SILVA (1993) az 1990-1991. években a Contisol 711, Dekalb 180, GR 10 és GR 16 napraforgó fajták reakcióját vizsgálták 30000-90000 tő ha⁻¹ tőszámok között. Az optimális tőtávolság és olajhozam eltéréseket mutatott a két vizsgált évben. Az 1990. évben a tenyészidő rövid volt. A legnagyobb olajhozamot az alacsony Contisol 711 fajta adta 90000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél. 1991. év hosszabb tenyészidejű volt. Ebben az évben az átlagos szármagasságú Dekalb 180 és a GR 10 fajták adták a legnagyobb olajhozamot 70000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél. Az 1991. évben a GR 16 fajta érte el a legnagyobb termésmennyiséget 70000 tő ha⁻¹ sűrűségénél. A tányéronkénti kaszatszám jobban csökkent az átlagos és magas fajtáknál a tőszám sűrítésével, mint az alacsonyabb fajták esetében. Az ezerkaszat-tömegre nem volt hatása a tőszámváltozásnak.

Az eltérő ökológiai körülmények, a talaj típusa, termékenysége és vízgazdálkodása, valamint a köztermesztésben lévő hibridek sajátosságai határozzák meg a tenyészterület nagyságát, illetve a hektáronkénti növényszámot. E fontos, termést befolyásoló agrotechnikai tényezővel kapcsolatban sok kutató végzett vizsgálatot és fejtette ki véleményét. Kiterjedt vizsgálatok ellenére is ellentmondásos eredmények születtek az állománysűrűség és termés hozam kapcsolatára vonatkozóan. Az állománysűrűség hatása a termés hozamra, fertőzöttségre nagymértékben függ a kísérleti helyszín környezeti feltételeitől, valamint a vizsgált fajtáktól.

LEHOCZKI et al. (1980) három fajta (VNIIMK 6540, GK-70, Csakinszkij 269) tenyészterület igényét vizsgálták két termőhelyen. A kísérlet eredményeiből azt a következtetést vonták le, hogy a különböző nagyságú tenyészterületekre a fajták nem reagáltak szignifikánsan a termésmennyiség vonatkozásában. A szerzők a 70x30 cm-es tenyészterület alkalmazását tartják célszerűnek.

FEKETE (1979) az 50x25 cm-es tenyészterületet tartja optimálisnak a termésmennyiség tekintetében, mely 50000-60000 tő ha⁻¹ tőszámnak felel meg.

DELI (1977) többéves kísérleti eredmények alapján igazolta, hogy a tenyészterület alakja hatással van a termés alakulására. Ő az 50x36 cm-es tenyészterület esetében kapta a maximális termést.

KLUJKA (1977) üvegházi termesztésben vizsgálta a négyzetméterenkénti 2,5, 7, és 10 növény m⁻² állománysűrűség és a termés összefüggéseit. A terméseredményekkel kapcsolatban megállapítja, hogy sűrű állományban csökken az egy növényre jutó kaszattermés, de növekszik az egy m²-ről betakarítható termés nagysága.

CVETKOVA (1970) a Peredovic fajta tenyésztőterület igényét vizsgálta 31250–55550 tő ha^{-1} intervallum között. A terméseredmények csak kismértékű termésátlag változást mutattak e nagy intervallumon belül. A szerző az optimális állománysűrűséget 37000–42000 tő ha^{-1} -ban, a sortávolságot 70 cm-ben jelöli meg.

TONEV et al. (1992) szerint a túlzott nitrogén trágyázás az állománysűrűthetőséget jelentősen csökkenti.

BELEVCEV és GORBACSENKO (1974) a Doni Kísérleti Állomáson 70x70 cm-es kötésben egy növény alkalmazásával minimálisan nagyobb termést kapott, mint fészkenként 2-3-4 növényvel. Kifejezetten csapadékos évben azonban a fészkenkénti 3 növényvel kapta a legnagyobb termést.

RADENOVIC (1971) Kosovo Smonica talajain 70x25-30-35-40 cm tenyésztőterület hatását vizsgálta. A kezelések közül a 70x35 cm tenyésztőterületről kapta a legnagyobb kaszattermést.

MISETA (1964) a VNIIMK 6540 napraforgónál a legnagyobb termést a 60x30 cm-es tenyésztőterületnél kapta.

Az állománysűrűség emelésével növekszik a növényegyedek közötti versengés, ezért a tőszám túlzott növelése a hozamot csökkenti (PASDA és DIEPENBROCK, 1991).

KRAEVSKII et al. (1991) Oroszországban az Odesskii 122 és Polevik hibrid vonalakat tesztelték 30000 tő ha^{-1} , 40000 tő ha^{-1} és 50000 tő ha^{-1} állománysűrűségnél. Azt tapasztalták, hogy optimális csapadék ellátottságú években az állománysűrűség 30000 tő ha^{-1} -ról 50.000 tő ha^{-1} -ra növelésével a tányérátmérő 2-3 cm-rel csökkent. Szárazabb évjáratban az állománysűrűség növelésével a tányérátmérő 3 cm-rel csökkent, és az üres kaszatok aránya 21,5-29,8 %-al több volt a nagyobb állománysűrűségű állományokban. Az ezerkaszat tömeg csapadékos évjáratban 7 g-mal, szárazabb évjáratban 11 g-mal csökkent az állománysűrűség növelésével.

VILLALOBOS et al. (1994a) vizsgálatai szerint az állománysűrűség változtatásának a hozamra gyakorolt hatása egy telítési görbével írható le. A görbe maximuma 4,5 t ha^{-1} -nál volt. Ez azt mutatja, hogy nagy állománysűrűséget, és rövid tenészidejű hibrideket alkalmazva, öntözés mellett érhető el a legnagyobb terméseredmény.

LIBENKO (1990) 6 napraforgó hibridet hasonlított össze a 31000-60000 tő ha^{-1} közötti állománysűrűségnél. Az Odesskii 121 és az Odesskii 123 hibrdek a legnagyobb termés hozamot 40000-50000 tő ha^{-1} tőszám között adták. Az Odesskii 106 és az Odesskii 122 hibrdek 40000-60000 tő ha^{-1} között adták a legnagyobb termést. A legnagyobb termés hozamot a 30000-60000 tő ha^{-1} között az Odesskii 128 adta száraz és csapadékos

évjáratban egyaránt. Az optimális állománysűrűségének megválasztásánál a talaj őszi és téli víztartalmát, valamint a vegetációs periódus alatti átlagos csapadék mennyiségét kell figyelembe venni.

IONESCU és DRAGHICIOIU (1989) 1986-1987-ben a Felix, Super és Funduela 328 hibrideket vizsgálták 40000 tő ha⁻¹, 50000 tő ha⁻¹ és 60000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. Azt tapasztalták, hogy a termés hozam mindhárom állománysűrűség esetében hasonló volt, de az állománysűrűség növelésével csökkent az ezerkaszattömeg, a tányérátmérő és a szárátmérő, valamint a termés hozam/növény arány. Megállapították, hogy a megfelelő csapadék ellátottságú években a 40000-45000 tő ha⁻¹ állománysűrűség az optimális, míg száraz évjáratokban a 40000 tő ha⁻¹ állománysűrűség volt a legkedvezőbb.

HARMATI (1990) meszes homok talajon 15 hibrid tőszámreakcióját vizsgálta 40000-80000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között. Megállapította, hogy a termésmennyiség 50000 tő ha⁻¹ esetében volt a legmagasabb.

YANKOV et al. (2002) 1997-1999 között három hibridet vizsgáltak (Albea, Santa Fe, Diamant hibridek) három különböző állománysűrűség esetében 45000-60000 tő ha⁻¹ között. Megállapították, hogy az állománysűrűségnek csak az Albea hibrid esetében volt szignifikáns hatása a termésre. Az optimális állománysűrűség mindhárom hibrid esetében 55000 tő ha⁻¹ volt. GUBBELS és DEDICO (1989) 1983-ban, 1984-ben és 1986-ban a Sun M20 és 894 napraforgó hibridek tőszámreakcióját vizsgálták 30000 tő ha⁻¹, 45000 tő ha⁻¹ és 60000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. A terméseredményekben minimális eltérés volt 30000 tő ha⁻¹ és 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél, a termés hozam 60000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél lecsökkent.

MOJIRI és ARZANI (2003) kísérleteik alapján megállapították, hogy az állománysűrűség növelésével a napraforgó hibridek magassága nőtt, a szár és tányér átmérője csökkent. A termés hozam szempontjából a 85000 tő ha⁻¹ állománysűrűség bizonyult optimálisnak. Az állománysűrűség növelés hatására nőtt a tányérok száma egységnyi területen, de csökkent a tányérokban lévő kaszatok száma. Az állománysűrűség változása nem volt hatással az ezerkaszattömegre.

WOON (1987) az USA-ban 2 napraforgófajtát 61 cm és 91 cm-es sortávolságra vetett. Ha a sorok között nem történt gyomtalanítás, a gyomkompetíció miatti termés csökkenés a szűkebb sorokban nagyobb volt. A gyomtalan parcellákon a 61 cm-es sortávolságra vetett napraforgó termett többet.

SZENDRŐ (1980) szerint rövidebb tenyészidejű napraforgónál az 50000-55000 tő ha⁻¹, a közepes érésű kategóriánál a 45000-50000 tő ha⁻¹ állománysűrűség javasolható. A tőszámon túl a termés fontos tényezője az is, hogy a soron belül a növények egyenletesen helyezkedjenek el. Az egyenetlen töeloszlás megfelelő növényszám esetén is termés csökkentő hatású.

LESZNYÁK és BENYÁK (1987) Szolnok megyében az 50000-60000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél realizálták a maximális termésmennyiséget.

SZEMIHNENKO és BELEVCEV (1972) szerint a napraforgó gyökérrendszere az adott tenyészterületet optimálisan használja ki. A vízfogyasztás az állománysűrűségétől függ. Mérsékelt csapadékelátottság mellett azonos lesz a kaszattermés különböző sortávolságok esetén is.

A napraforgó viszonylag jól tudja tolerálni az állománybeli tövesztést. Ezt igazolják MILLER és ROATH (1982) vizsgálatai, amelyek esetében a 4, 8, és 16 leveles állapotban 25 %-kal csökkentett állománysűrűség nem adott szignifikánsan kevesebb kaszattermést, mint az 50000 tő ha⁻¹-os kontroll. Későbbi időpontban okozott állományritkítás jelentős termés kiesést eredményezett. A 40000-85000 tő ha⁻¹ állománysűrűség intervallumban végzett vizsgálatok alapján az állománysűrűség nem gyakorolt szignifikáns hatást a termés mennyiségére, azonban az olajtartalom szignifikánsan növekedett. A környezet (5 különböző termőhelyen végezték a kísérleteket) hatása minden állománysűrűség esetében szignifikánsnak bizonyult. Az állománysűrűség növekedésével a termésmennyiség is növekedett, 80000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legmagasabb.

Indiai szántóföldi kísérletekben négy tőszámsűrítési szinten (28000 tő ha⁻¹, 34000 tő ha⁻¹, 56000 tő ha⁻¹, 111000 tő ha⁻¹) vizsgálták a napraforgó termését. A legnagyobb termést 111000 tő ha⁻¹-nál érték el (1,27 t ha⁻¹), azonban szignifikáns különbséget nem sikerült kimutatni az 56000 tő ha⁻¹-os állománysűrűségi szint 1,12 t ha⁻¹-os terméséhez képest. (REDDY et al., 1997).

MAJID et al. (1987) 32123 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél érték el a maximális terméshozamot. BONCIARELLI (1982) megállapította, hogy a tányérok kisebb növénytávolság mellett nagyobbra nőttek, és 23 cm állománysűrűségnél adták a legnagyobb termést. Az állománysűrűség járható útja a sortávolság csökkentése.

FEOLI et al. (1993) Észak Dakotában végeztek kísérleteket három hibriddel, amelyeket három sortávban (76 cm, 45 cm, 30 cm) és öt különböző tőszámban (45000-125000 tő ha⁻¹ között) vetettek el. A kísérletekből azt a következtetést vonták le, hogy sem a hibrid

x sortáv, sem hibrid x tőszám kölcsönhatásban nem volt különbség a kaszattermésben. A tőszám növelésével minden hibridnél csökkent a termésmennyiség. A sortávolság és az állománysűrűség növelésével nőtt a kaszat olajtartalma. Az állománysűrűség növelésével a tányér/levél arány növekedett, a tányéronkénti kaszatszám és a tányérközépi fertilitás jelentős mértékben csökken (VILLALOBOS et al., 1994b).

GOKSOY et al. (1998) a Sunbred-265 és a H-1 hibridek valamint a VNIIMK-8931 szabadelvírágzási fajta tőszámreakcióját vizsgálták 30000-95000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között. Az állománysűrűség növelésével csökkent a tányérátmérő, az ezerkaszat-tömeg és a tányéronkénti kaszattömeg, de nőtt a növénymagasság. A legnagyobb olajhozamot, olajtartalmat és terméshezamot 95000 tő ha⁻¹-nál realizálták.

A napraforgó állománysűrűségének kialakításában agroökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők egyaránt szerepet játszanak. Az eltérő hibridek és eltérő évjáratok átlagában, a hajdúsági csernozjom talajon átlagosan 40000 tő ha⁻¹ körüli termőtőszámmal érték el a legkedvezőbb eredményeket. Az állománysűrűség növelése (50000-55000 tő ha⁻¹ felett) költségnövelő és termés csökkentő tényező (PEPÓ et al., 2002).

GUBBELS és DEDICO (1988) azt tapasztalták, hogy korai hibrideknél 45 cm-es sortáv esetén a növénymagasság átlag 9 cm-el csökkent, míg a terméshezam 15 %-kal növekedett a 90 cm-es sortávolságra vetett kontrollhoz képest. A késői érésű hibridek reakciója minimális volt.

WILSON et al. (1988) a legnagyobb terméshezamot 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél és 45 cm-es sortávnál érték el.

NADERI (2000) megállapította, hogy a Rekord napraforgó fajtánál a legkedvezőbb terméshezamot 62,5x25 cm, vagy 75x20 cm-es elrendezésnél lehetett realizálni.

KLL (2004) szerint az állománysűrűség növelésével csökken a tányérátmérő és az egy tányérra jutó kaszatok száma, a tányéronkénti termésmennyiség és az ezerkaszattömeg.

GULZAR et al. (2005) a Gulshan-98 napraforgó hibridet vizsgálta 40000-100000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. Az átlagos tányérátmérő (23,2 cm) és az egy tányérban lévő kaszatok száma a 40000 tő ha⁻¹ sűrűségű állományban volt a legnagyobb. A legnagyobb átlagos ezerkaszat-tömeget (61,2 g), a 60000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél érte el, a legnagyobb terméshezamot 80000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kapta (3247 kg ha⁻¹).

Ukrajnában 1985–1987. évek között két napraforgó fajtát és 3 hibridet vizsgáltak 40000 tő ha⁻¹, 60000 tő ha⁻¹ és 80000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. A legnagyobb

termésmennyiséget 40000 tő ha^{-1} állománysűrűségénél érték el (GETMANETS et al., 1991).

PAL (2002) napraforgó fajták tőszámreakcióját vizsgálta 44000 tő ha^{-1} és 110000 tő ha^{-1} között. A legnagyobb terméshozamot 83000 tő ha^{-1} -nál sikerült elérnie (2207 g tő $^{-1}$).

TERBEA et al. (1985) a legnagyobb terméseredményeket kísérleteikben 50000 tő ha^{-1} állománysűrűség esetében realizálták.

HULAGUR et al. (1998) megállapította, hogy az MSFH-17 napraforgó hibrid az általa vizsgált legnagyobb állománysűrűségénél (83000 tő ha^{-1}) érte el a termésmaximumot (1,95 t ha^{-1}). Ezzel szemben a növekvő állománysűrűségénél csökkent a tányér átmérője, a tányéronkénti kaszatszám, az ezerkaszattömeg, a mag-héj arány és a harvest index.

KENE et al. (1992) kísérletei alapján megállapították, hogy az optimális állománysűrűség 74047 tő ha^{-1} .

RAO és SARAN (1991) napraforgó fajtákat vizsgált 111000 tő ha^{-1} és 167000 tő ha^{-1} tőszámok esetében. Azt tapasztalták a terméshozam 1,12 t ha^{-1} és 1,16 t ha^{-1} volt.

KLUZA és MUSNICKI (2004) szerint az ezerkaszat-tömeg és a terméshozam 50000 tő ha^{-1} állománysűrűségénél volt a legnagyobb.

GAEV et al. (1996) szerint a termésmennyiség tekintetében a legkedvezőbb állománysűrűség 55000 tő ha^{-1} .

Az optimális termőtőszámot FERENCZI (1994) 55000-60000 tő ha^{-1} állománysűrűségénél jelöli meg.

VRANCEANU (1977) szerint a magtermést a tenyészterület kevésbé befolyásolja, ezért az optimális tenyészterület 28000-60000 tő ha^{-1} között mozog, az ökológiai feltételektől függően.

LATIFI és NAVAPBOUR (1999) szerint a legnagyobb termést 60x20 cm, valamint 70x20 cm-es elrendezés esetén lehet elérni.

ANDRADE et al. (2002) a keskenyebb sortáv és az ezáltal nagyobb árnyékoltság hatását vizsgálták a napraforgó termésére. Kísérleteikből megállapították, hogy a keskeny sorköz és a kaszat éréskori árnyékoltsága kedvezően hatott az érési folyamatokra. Minél keskenyebb volt a sorköz, annál nagyobb volt a terméshozam. A maximális termésmennyiség elérése érdekében az optimális növényssűrűség megállapításához az egyik legfontosabb tényező a kikelt csíranövények száma.

SUNDERMAN et al. (1997) magas olajtartalmú és étkezési napraforgó hibridek tőszámreakcióját vizsgálták. Megállapították, hogy az étkezési hibrideknél az

állománysűrűség emelésével 14000 tő ha⁻¹-ről 23000 tő ha⁻¹-ra a terméshozam 57 %-kal csökkent. A magas olajtartalmú hibridek esetében az állománysűrűség növelésének nem volt hatása a terméseredményre, mivel az ezerkaszat-tömeg és a tányéronkénti magszám csökkenését kompenzálta a tányérok számának hektáronkénti növekedése.

KANNABABU et al. (1998) napraforgó fajtákat vizsgált 55555 tő ha⁻¹ 83333 tő ha⁻¹ és 166666 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. Az ezerkaszat-tömeg és a terméshozam 55555 tő ha⁻¹ esetében volt a legnagyobb.

3.3. A tőszámsűrűség hatása a napraforgó hibridek beltartalmi paramétereire

A napraforgó a szántóföldi növények között az ipari, ezen belül pedig az olajnövények családjába sorolható. A termesztett napraforgófajták és hibridek termése zömmel 35-56% olajat tartalmaz, de léteznek már 60 %-ot megközelítő olajtartalmúak is. Úgy tekinthetjük, hogy a világon az egyik, Magyarországon pedig a legjelentősebb étolajat adó kultúrnövényünk (FRANK, 1999).

A napraforgókaszatban lévő olajok energiatartalma 29,3-39,8 kJ g⁻¹, azaz nagy energiatartalmúak, ezért élelmiszereinkben jelentős energiaforrások, de ezenkívül szervezetünk funkcionális alkotórészei, esszenciális tápanyagok, így zsírban oldható vitaminok vivőanyagai is. Szervezetünk számára a zsíradékfelvétel nélkülözhetetlen, ezért nem elhanyagolható az ételek elfogyasztásához meglévő étvágy kialakulásában a napraforgó kellemes ízén keresztül betöltött szerepe sem.

A növényi olajok a glicerinnel, mint háromértékű alkoholnak zsírsavakkal alkotott észterei. A zsírokban általában 76-79 % szén, 11-13 % hidrogén és 10-12 % oxigén van (FRANK, 1999).

A napraforgó olaja félig száradó. A termesztéstechnológiai elemek közül nagy jelentőségű a területegységre vetített tőszám. Az állománysűrűség növelésével bár nem lineárisan, de nő a kaszat olajtartalma egy bizonyos határig. Ennek megállapítása az adott termelési adottságok között szükséges (FRANK, 1999).

KOSTREJ és REPKA (1972) vizsgálatai szerint az állomány sűrítésének hatására csökken a növényenkénti szárazanyagtartalom, és a növényenkénti eloszlása a szár és levelek javára változik meg.

RADENOVIC (1971) 70x35 cm tenyésztőléről kapta a legnagyobb olajhozamot.

MISETA (1964) megállapította, hogy az olajtartalom leggyakrabban a terméssel közel párhuzamosan alakul, nagyobb termésnek nagyobb, kisebb termésnek kisebb az olajszázaléka. A legnagyobb hektáronkénti olajhozamot 60x30 cm-es tenyésztőléről

kapta. Az állománysűrűség növelésének hatására csökkent az egy növényen lévő levelek száma, a növény szárazanyag-tartalma és az ezerkaszat-tömege is. A nagy állománysűrűség hatására csökkent a kaszatok fehérjetartalma, de az állománysűrűség növelésének nem volt hatása a magok linolsav-tartalmára. A növények vízellátása szempontjából az optimális állománysűrűség 5-8 növény m^{-2} volt. (PASDA és DIEPENBROCK, 1991).

HARMATI (1991) 1988-1989-ben meszes réti talajon tíz napraforgó hibrid tőszám- és trágyareakcióját vizsgálta. A N hasznosulás a legmagasabb állománysűrűségnél (70000 tő ha^{-1}) volt a legnagyobb. A legnagyobb olajhozamot 70000 tő ha^{-1} állománysűrűségnél kapta a Blumix és Rampol-7 hibrideknél. Száraz évjáratban az alacsonyabb állománysűrűségnél volt a kedvezőbb.

KOTECKI és MALARZ (1988) szerint a sortávolság növelése a napraforgó ezerkaszat tömegét növeli, a magok olajtartalmát csökkenti.

STANOJEVICS (1986) egy korai és egy késői napraforgó hibrid tőszámreakcióját vizsgálta 9 állománysűrűségi szinten, 31250-66666 tő ha^{-1} között. Az állománysűrűség növelése mindkét hibridnél az ezerkaszattömeg csökkenését idézte elő. Az időjárástól függően az optimális állománysűrűség a korai érésű hibridnél 47000-57000 tő ha^{-1} , a késői érésű hibridnél 40000-47000 tő ha^{-1} volt. A korai hibrid esetében az állománysűrűség növelésével az olajtartalom növekedett, a késői hibrid esetében nem változott.

KLOCHKOV (1985) 4 napraforgó hibridet vizsgált (WS-26, WS-62, WS-27, WS-33) 1978-1982 között 35000-60000 tő ha^{-1} állománysűrűségnél. Megállapította, hogy az állománysűrűség növelésével a magok átlagos olajtartalma növekedett. A WS-26 és a WS-62 hibridek esetében 45000 tő ha^{-1} -nál, a WS-27 hibridnél 55000 tő ha^{-1} -nál, a WS-33 hibridnél 65000 tő ha^{-1} -nál volt a legnagyobb az olajhozam.

HOLT és CAMPBELL (1984) szerint az állománysűrűség növelése az olajtartalom növekedését idézte elő.

VIJAYAKUMAR et al. (2003) napraforgó hibrideket teszteltek három térállásban, az ajánlott állománysűrűségről 80 %, 100 %, és 120 %-ának megfelelően (30x37,5 cm, 30x30 cm, 30x25 cm). A napraforgó növények közötti térköz növelésével a kaszat fehérjetartalma növekedett. A térköz növelése a magok olajtartalmára minimális hatással volt.

GUBBELS és DEDICO (1989) szerint az állománysűrűség növelésével a növénymagasság és a kaszatok olajtartalma növekedett, a kaszatok tömege csökkent.

KÁDÁR et al. (2001) szerint a napraforgó hibridek optimális állománysűrűsége 45000-55000 tő ha⁻¹, 70x25 cm vagy 70x30 cm elrendezésben. Véleményük szerint az egységes állomány fenntartása növeli az olajhozamot.

ORTEGON és DIAZ (1999) napraforgó fajtákat (Rib-77, Victoria) és hibrideket (Dekalb G-100; Dekalb G-101) vizsgált 31250 tő ha⁻¹ és 62500 tő ha⁻¹ állománysűrűség között. Az állománysűrűség növelésével minden hibrid és fajta esetében nőtt az olajtartalom.

RIZZARDI et al. (1993) szerint a napraforgó hibridek olajsavtartalma kisebb állománysűrűségnél, a linolénsav tartalom nagyobb állománysűrűség magasabb.

ALMEIDA et al. (1994) azt tapasztalták, hogy az állománysűrűségnek nincs hatása a hibridek szárazanyagtartalmára, de a termésmennyiséget befolyásolja.

SARMAH et al. (1995) az állománysűrűség (49382 tő ha⁻¹-111111 tő ha⁻¹) hatását vizsgálták a napraforgó hibridek (Hisar, Haryana) és fajták (EC 68415, Morden) tápanyagreakciójára és beltartalmi paramétereire. Kísérleteik alapján megállapították, hogy N és P₂O₅ hasznosulás, valamint az olajtartalom szempontjából a 74074 tő ha⁻¹ állománysűrűség bizonyult optimálisnak.

RIZZARDI és SILVA (1992) szerint a vizsgált napraforgó hibridek esetében az állománysűrűség növelésével csökkent a kaszat szárazanyagtartalma, ezzel szemben a kaszat olajtartalma növekedett.

KOEDZSIKOV et al. (1979) az olaj- és proteinhozam szempontjából optimumnak a 76700 tő ha⁻¹ állománysűrűséget jelölték meg.

NARVAL és MALIK (1986) azt tapasztalták, hogy az állománysűrűség nem volt hatással a kaszatok telítődésére és az olajtartalmára, de 5,5 növény m⁻² esetén, szemben a 11,1 növény/m² állománysűrűséggel, nagyobb volt az ezerkaszattömeg és a kaszatok száma.

BABU et al. (1993) napraforgó fajtákkal végzett kísérletben megállapították, hogy alacsonyabb (55555 tő ha⁻¹) állománysűrűség esetén növekedett a kaszat olajtartalma és az ezerkaszattömege, javult a csírázási százalék és a kelési erély.

GUBBELS és DEDICO (1990) 1986-1987-ben vizsgálták korai éréscsoportba tartozó napraforgó hibrideket, és azt tapasztalták, hogy 55000 tő ha⁻¹ és 74000 tő ha⁻¹ között a kaszat olajtartalma az állománysűrűség növelésével arányosan nőtt.

SANCHES et al. (2000) szerint az állománysűrűség emelésével a növénymagasság növekszik, de a szár átmérője csökken. Az állománysűrűség csökkenésével nőtt a tányér átmérője, a tányérban lévő kaszatok száma, valamint az olajtartalom. A napraforgó

hibridek állománysűrűségét $2,5 \text{ tó m}^{-2}$ és 7 tó m^{-2} között vizsgálva megállapítható, hogy a tőszám növekedésével csökken az egy növényre számított biomassa, de növekszik a termés és olajhozam valamint a biomassa mennyisége 1 m^2 -re vonatkoztatva (AGUILAR et al., 2002).

UJJINIAH et al. (1990) 75000 tó ha^{-1} állománysűrűségnél érték el a legnagyobb olajtartalmat.

CYJINOVIAH et al. (1989) a sortávolság növelésével (30 cm, 45 cm, 60 cm) azt tapasztalták, hogy nőtt az ezerkaszattömeg, a csírázási százalék és az olajtartalom.

ARAIN és ALAM (1991) szerint a sortávolság növelésével (40 cm, 60 cm, 75 cm) a HO-1 és Hysun 321 hibrideknél a tányéronkénti kaszatszám, az ezerkaszattömeg és az olajtartalom egyaránt növekedett.

Északnyugat Bulgáriában 1988–1990 között vizsgálták a Super Start, Albena és Viola hibrideket négy állománysűrűségben (35000 tó ha^{-1} , 45000 tó ha^{-1} , 55000 tó ha^{-1} és 65000 tó ha^{-1}). A legnagyobb olajhozamot 45000 tó ha^{-1} és 55000 tó ha^{-1} állománysűrűségi szinten érték el. Mindhárom hibrid esetében szignifikáns kölcsönhatás volt az egyes évek időjárása és az állománysűrűség között (TSVETANOVA et al., 1992).

ABDULLAH HUSSEIN et al. (1980) azt tapasztalták, hogy a nagyobb tenyészterület növelte az állóképességet, a tányér- és szárátmérőt, nőtt a tányéronkénti kaszatsúly és kaszatszám, míg a kaszat olaj- és proteinhozama csökkent.

NEL et al. (2000) napraforgó fajták (HV 3037, PAN 7392, SNK 37) tőszámreakcióját vizsgálta 20000 tó ha^{-1} és 50000 tó ha^{-1} között. Az SNK 37-nek volt a legnagyobb a maghozama, a HV 3037 és a SNK 37-nek volt a legnagyobb az olajtermelő potenciálja. A kaszatok olaj és fehérjetartalmára nem volt hatása az állománysűrűségnek.

ALLAM és GALAL (1996) a napraforgó fajták tőszámreakcióját vizsgálta 57000 tó ha^{-1} és 80000 tó ha^{-1} állománysűrűségben. Az olajhozam és az olajtartalom a növényesűrűséggel egyenes arányosságban volt.

3.4. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek fenometriai és agronómiai paramétereire

ALESSI et al. (1977) Peredovik napraforgónál vizsgálták az állománysűrűség hatását, valamint a tenyészterület nagysága és a napraforgó vízfelhasználása közötti összefüggést. Vizsgálataik szerint az állománysűrűség és a sortávolság a napraforgó vízfelhasználását nem befolyásolta.

AGUILAR et al. (2005) kísérleteik alapján megállapították, hogy az állománysűrűség növelésével (2,5 tő m^{-2} -ről 7,5 tő m^{-2} -re) nőtt a növények magassága, a levelek száma és a levélterületi index, továbbá növekedett a vízfelhasználás, a napfényenergia hasznosítása és a biomassa mennyisége.

SALERA (1998) Olaszországban a korai Granosol hibrid (6-8 tő m^{-2}) és a középérésű Gloriasol hibrid (4-8 tő m^{-2}) tőszámreakcióját vizsgálta. Az állomány sűrítésével mindkét hibrid esetében nőtt a növénymagasság, a levélfelület index (LAI), és a négyzetméterenkénti kaszatszám.

SARMAH et al. (2000) a Morden és EC68415C napraforgó fajtákat vizsgálta 49382 tő ha^{-1} és 111111 tő ha^{-1} állománysűrűség között. Azt tapasztalta, hogy az állományűrűség növelésével csökkent a levélfelület megtartás (LAD) és a növekedési ráta (crop growth rate), valamint nőtt a levélfelület index (LAI). Az állománysűrűség növelése a relatív növekedési rátát (RGR) nem befolyásolta.

TERBEA és STOENESCU (1984) szerint az állománysűrűség növelésével a csökken a levélfelület/növény arány, az ezerkaszattömeg, a harvest index és a tányérátmérő, ezzel szemben nő a kaszatok mérete.

Az állománysűrűségnek döntő hatása lehet a növények vízellátása szempontjából. BARROS et al. (2004) napraforgó hibrideket vizsgált 2,5 növény m^{-2} , 5 növény m^{-2} , és 7,5 növény m^{-2} vetéssűrűségben.

Az állománysűrűség növelésével a levélfelület megtartási index (LAD) a virágbimbók megjelenésétől a virágzásig, valamint virágzástól a termésérésig növekedett. A vízfelvétel az állománysűrűség emelésével kismértékben csökkent, de szignifikáns összefüggést nem sikerült kimutatni. A legkisebb állománysűrűségnél volt szignifikánsan a legalacsonyabb az átlagos kaszattömeg, de itt volt a legkisebb az egy m^2 -re jutó kaszatok száma is.

VRANCEANU (1977) szerint a hektáronkénti növényszámot minden évben az őszi-téli-tavaszi időszakban lehullott csapadéktól függően kell megállapítani. A talaj jó vízellátottsága esetén nagyobb állománysűrűségben kell vetni, ha azonban a talaj száraz, alacsonyabb állománysűrűséggel szükséges a vetést elvégezni.

HALL et. al. (1995) a Prosol 35 hibridet tesztelte 2,4 növény m^{-2} állománysűrűségben N adagolás mellett (5 g m^{-2}) és N adagolás nélkül. Mindkét nitrogénellátottság esetén az állomány sűrítésével nőtt a biomassa és a LAI. DENGLER (1980) vizsgálatai szerint sűrűbb állományban az árnyékolás csökkent sejtosztódáshoz, módosult anatómiai felépítéshez vezetett.

SZEMIHNENKO és BELEVCEV (1972) szerint a napraforgó gyökérrendszere az adott tenyésztőterületet optimálisan használja ki. A vízfogyasztás az állománysűrűségétől függ.

3.5. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek szár- és tányérbetegség fertőzöttségére

A napraforgó csaknem 40 kórokozónak (vírusnak, baktériumnak, de főleg gombának) gazdanövénye, de ezek közül szerencsére csak egy tucat körüli az, amely igazán nagy gazdasági jelentőséggel bír. Földrészenként, termőtájanként, sőt évjáratonként is változhat az egyes kórokozók sorrendisége az általuk okozott termésveszteség alapján. Vannak olyan kórokozók – köztük a soktápnövényű, polifág fajok is –, amelyek a legtöbb termőtájon elterjedtek és kártételüket a gazdanövény ellenállóképessége, valamint az alkalmazott növényvédelmi beavatkozások függvényében fejtik ki. Ilyen a *Plasmopara halstedii*, a *Sclerotinia sclerotiorum*, a *Botrytis cinerea*, a *Macrophomina phaseolina* és a *Diaporthe (Phomopsis) helianthi*.

A napraforgó peronoszpóráról (*Plasmopara halstedii*) egy időben az a vélemény kezdett kialakulni, hogy az ellene való védekezés megoldottnak tekinthető a genetikailag ellenálló hibridek termesztése és a metalaxylal végzett csávázás révén. Ám a rezisztenciára történő nemesítésnek nagy kihívást jelentett az új, az eddig ellenálló hibrideket is fertőzni képes rasszok (pathotípusok) megjelenése, de az eddig hatékony dózisú csávázószerrel szemben rezisztens kórokozó törzsekről is jelentek meg közlemények.

A 90-es évek közepén uralkodó száraz, meleg időjárás alatt hajlamosak voltunk megfedkezni a fehér- és szürkepenészes tányérrothadás veszélyéről (*Sclerotinia sclerotiorum*, illetve *Botrytis cinerea*), de a csapadékosabbá vált utóbbi évek ismét rájuk irányították a figyelmet. Ennek az ellenkezője is igaz lehet: a szárkorhadást okozó *Macrophomina phaseolina* kártételét a meleg, aszályos években jelezték a táblán a nagykiterjedésű, aszott tányérú, megbarnult növényekből álló foltok. Mivel azonban a gomba a mikroszkleróciumai révén évekig életképesen megmarad a talajban, támadása mindig bekövetkezhet, amikor a körülmények számára kedvezővé válnak.

Bármikor előfordulhat, hogy a most kevésbé jelentősnek tartott kórokozó populációban olyan változások zajlanak le, amelyek a fertőzőképesség hirtelen, vagy fokozatos felerősödését okozzák, ezáltal robbanásszerű járványok alakulhatnak ki és átrendeződnek a kórokozók dominanciaviszonyai. Ilyen jelenségnek lehattünk tanúi a 80-as évek elején a *Diaporthe (Phomopsis) helianthi* felbukkanásakor. A *Diaporthe*

helianthi első előfordulását Jugoszláviából közölték (MIHALJČEVIĆ et al., 1980), ahol a kórokozó mikológiai leírása is megtörtént (MUNTANOLA-CVETKOVIC et al., 1981). A kórokozó azóta a világon mindenütt gyorsan elterjedt. Nagy károkat okoz Európa középső és déli részén a napraforgó-termesztő körzetekben. Jelentős kártételéről számoltak be az USA területén is (HERR et al. 1983a, 1983b; YANG et al., 1984.). A betegség hazai előfordulásáról először NÉMETH et al. (1981) tesznek említést. Az 1982. évben a *Diaporthe helianthi* fertőzöttség mértéke Magyarországon nem egy esetben 80 % fölötti volt, az ezt követő években alacsonyabb mértékűnek bizonyult a fertőzés a vizsgált területeken (WÁBEL, 1985). A gomba térhódítását lanyhuló, majd ismét fellángoló epidémiák kísérik, amelyek előrejelzése lehet az eredményes vegyszeres védekezés alapja. A betegség elleni védekezést biztosabbá lehet tenni különböző agrotechnikai beavatkozásokkal, mint a megfelelő vetésidő és tőszám, megfelelő tápanyagellátás és talajművelés (CSÉP és ILIESCU, 1984). Célszerű ezért, hogy tavaszi vetésű növény kövesse a napraforgót, így a tavaszi magágykészítő műveletekkel még tovább csökkenthető a fertőzött növényi maradványok mennyisége (BÉKÉSI és BIRTÁNE, 1994b; BÉKÉSI, 1999). A *Diaporthe helianthi* későbbi fellépése esetén a korábbi betakarítás eredményes védekezési mód lehet (BENEDEK, 1984).

Napjainkban a *Phoma macdonaldii* előrenyomulását figyelhetjük meg: az ország délkeleti és keleti tájain előfordulása és kártétele a *Diaporthe*-val vetekszik, hasonlóan az utóbbi évek franciaországi tapasztalataihoz.

Nem szabad megfeledkeznünk azonban a hervadást okozó *Verticillium* fajokról, a *Rhizopus* fajok okozta, esetenként járványszerű tányérkorhadásról és az *Erwinia* nemzetségbe tartozó baktérium fajok fertőzése következtében a tányéron kialakuló lágyrothadásról sem.

Az eddig leírtak talán kellőképpen magyarázzák, hogy miért tekinthető visszatérő problémának a napraforgó kórtani állapota. A folyamatosan változó klimatikus környezetbe helyezett újabb és újabb napraforgó hibridekkel párhuzamosan változnak a károsító szervezetek: vírusok, baktériumok, gombák, rovarok, virágos élősködők is. Minél alaposabb ismeretük a feltétele az ellenük való eredményes védekezésnek. A teljesség igénye nélkül az alábbiakban a napraforgó néhány fontosabb kórokozó gombája életciklusának, tüneteinek leírásával próbálunk hozzájárulni ehhez.

A kórokozók megnevezésekor azt az elvet követjük, hogy ahol ismert, először az ivaros forma nevét adjuk meg, majd zárójelben az ivartalan alakot is, ahol van ilyen; a

szövegben a köztudatban leginkább elterjedt névvel említjük (WALCZ, 1999).

A napraforgó növényvédelme pillanatnyilag a technológia legérzékenyebb pontja. Nemcsak a gyomirtás, a betegségek elleni védekezés is magasfokú szakértelmet igényel. Napjainkban a védekezésben a kémiai és az agrotechnikai módszerek együttes alkalmazása a siker alapja. A hatékony növényvédőszer mellett a vetésforgó, az optimális tápanyag-visszapótlás, a helyes talajművelés, az optimális vetésidő és tőszám, a vektorgyomok és árvakelések irtása, a növényi maradványok talajba forgatása egyenrangú szerepet játszik a gyommentes és elfogadható szintű egészségi állapotú napraforgó állományok kialakításában. A napraforgó betegségek közül a peronoszpóra (*Plasmophara halstedii*) az elmúlt néhány évben előre törő *Diaporthe helianthi*, valamint a régóta számon tartott fehérpenészes (*Sclerotinia sclerotiorum*) és szürkepenészes (*Botrytis cinerea*) tányérrothadás jelenti a legfőbb veszélyt. Mindegyiknél a fertőzés fő forrása a fertőzött talaj, a fertőzés kialakulásának pedig a klimatikus feltételek közül a mérsékelt, vagy magas hőmérséklet melletti páras, csapadékos időjárás kedvez (GOÓR és KISSNÉ, 1999). Kiterjedt vizsgálatok ellenére is ellentmondásos eredmények születnek az állománysűrűség, a terméshozam és a fertőzöttség kapcsolatára vonatkozóan, ezeket növénykórtani szempontból még nem tisztázták megfelelően. Az állománysűrűség hatása a terméshozamra és a szár- és tányérbetegség fertőzöttségre nagymértékben függ a kísérleti helyszín környezeti feltételeitől, valamint a vizsgált fajtaiktól. Az ezerkaszattömeg a fertőzött növény esetében alacsonyabb volt, mint az egészséges növénynél (ZÁNDOKI és TÚRÓCZI, 2004). A fehérpenész okozta kár mértéke a középkorai érésű hibridek esetén elérte a 10,2 %-ot, a középkései hibrideknél a 2,3 %-ot (ELENA et al., 1999). Magas fertőzöttség esetén csökkent az olajtartalom és az olajsavtartalom növekedett (AQUERO et al., 2001).

DEBEAKE et al. (2003), (DEBEAKE és ESTRAGNAT (2003) szerint az állománysűrűség csökkentése és a N ellátás mérséklése nem képes a napraforgó betegségek kialakulását olyan szinten megakadályozni, mint a növényvédő szerek.

A Nitrogénműtrágyázás esetén nőtt a fertőzés gyakorisága, de ez nem volt szignifikáns, illetve a növényszám nem volt hatással a fertőzés mértékére (JU FAN CHUN és MARIC, 1989).

APONYI (1988); BÉKÉSI (1999) szerint 1998 telén a *Diaporthe helianthi* számára a környezeti feltételek kedvezőek voltak és nagy mennyiségű inokulumforrás telelt át, így – főként a déli országrészekben – járványos fellépés volt észlelhető az 1999. évben. Szoros összefüggés mutatkozott a *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzés mértéke, a csapadék

menyisége és a havi átlaghőmérséklet között (MINKEVICH és KOSORUKOVA, 1987).

A *Diaporthe* fertőzöttséget vizsgálva két eltérő évjárat között alapvető különbséget lehetett megállapítani, ami alátámasztja, hogy a betegség fellépésének mértékét elsősorban az egyes évjáratok eltérő ökológiai körülményei befolyásolják (BORBÉLYNÉ et al., 2002). Az eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a betegségre fogékonyabb hibridek termesztése esetén a termesztéstechnológiai elemek közül az állománysűrűség jelentősen befolyásolja a kórokozó kártételét (ZSOMBIK, 2001a).

BÉKÉSI és BIRTÁNYÉ (1994a), VÁGVÖLGYI et al., (1999); ZSOMBIK (2001b) vizsgálatai szerint a késői vetéseknél a fertőzés kevésbé volt súlyos, mert sok esetben a károsodás csak a szár bőrszövetére korlátozódott, a bélszövet károsodása kismértékű volt. A hektáronkénti állománysűrűség növelésével együtt fokozódott a fertőzöttség mértéke és a szártörés. 55000-60000 tő ha⁻¹ állománysűrűség fölött a kórokozó kártétele jelentősen növekedett, ezért nem ajánlatos ennél az állománysűrűségről nagyobbat alkalmazni.

BÉKÉSI (1997) szerint a *Diaporthe helianthi* károsítása alapvetően meghatározta 1997. évben a termésmennyiség alakulását, így áttevődött a hangsúly a tányérbetegségekről a szárbetegségekre. Vizsgálataiban a legnagyobb terméseredményt a legkésőbb virágzó, *Diaporthe helianthi* - val legkevésbé fertőzött kezelés adta.

1998 telén a *Diaporthe helianthi* számára a környezeti feltételek kedvezőek voltak és nagy mennyiségű inokulumforrás telelt át, így – főként a déli országrészekben – járványos fellépés volt észlelhető az 1999. évben (PÁLFI és PÁKOZDI, 1999).

ALEKSANDROV (2000) szerint az állománysűrűség növelése a *Sclerotinia* terjedését elősegíti. GHEORGIES és ROMAN (1988) nem találtak korrelációt az állománysűrűség és a legfontosabb betegség, a *Sclerotinia sclerotiorum* között, de pozitív volt a korreláció a *Diaporthe helianthi*, *Phoma macdonaldi*, és a *Septoria helianthi* előfordulási gyakorisága között.

MONOTTI (1982) vizsgálataiban a *Diaporthe* és *Sclerotinia* fertőzöttség tekintetében az optimális állománysűrűség 45000 tő ha⁻¹-nak bizonyult.

A termés biztonsága és eredményessége érdekében az optimális termőtőszám biztosítása fontos feladat.

ANGELOVA (2003) szerint öntözetlen napraforgó állományban a legkedvezőbb a 30000 tó ha⁻¹ és 50000 tó ha⁻¹ állománysűrűség. A 60000 tó ha⁻¹ állománysűrűség a szár- és tányérbetegségek miatt már termés kiesést eredményez.

KOVACIK és SKALoud (1988) napraforgó tőszám-kísérletekből megállapították, hogy a vizsgált hibridek optimális állománysűrűsége 60000-65000 tó ha⁻¹, de száraz évjáratban gyenge tápanyagellátottságú talajon 60000 tó ha⁻¹ alatti állománysűrűség az optimális, e fölött a fertőzöttség jelentős terméscsökkentő tényező.

GUIDUCCI és BIANCHI (1990) szerint 6-7 növény m⁻² tőszám az optimális 45-60 cm-es sortávolsággal. E fölött a Diaporthe fertőzöttség terméscsökkentő tényező. MONOTTI (1982) vizsgálatai igazolták, hogy a korai típusú napraforgók jobban bírják az állománysűrítést.

SIN et al. (1978), illetve PRODAN et al. (1985) romániai vizsgálataiban legjobbnak bizonyult a 40000 tó ha⁻¹ állománysűrűség.

JANKOV et al. (2002) három éves polifaktoriális kísérletében – hibridtől függően – 45000-55000 tó ha⁻¹ állománysűrűség bizonyult optimálisnak.

SZABÓ és PEPÓ (2005) az agrotechnikai és meteorológiai tényezők hatását vizsgálták napraforgó állományokban, hat napraforgó hibrid esetében eltérő állománysűrűségnél. Az eredmények azt mutatták, hogy a csapadékosabb, hűvösebb évjáratban a napraforgó szár- és tányérbetegségek nagyobb arányú megjelenése miatt a terméseredmények kisebbek voltak. Az optimális állománysűrűség hibridtől függően különbözött, ez azt bizonyította, hogy a csapadékos, hűvös évjáratokban a hibridek szár- és tányérbetegség ellenállósága határozta meg az optimális állománysűrűséget. Szárazabb évjáratban kisebbek voltak a fertőzöttségi értékek, a betegségek kisebb arányú terjedése miatt, ami a terméseredményekben is megmutatkozott.

ENCHEVA et al. (2003) vizsgálatai kimutatták, hogy az agrotechnikai tényezők jelentősen befolyásolták a szár- és tányérbetegségek kialakulását. A diaporthe szár- és tányérrothadást leginkább a talajművelés és az állománysűrűség befolyásolta.

KRAUSKO és KRAUSOVA (1995) különböző napraforgó hibrideket vizsgált. A vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy a termésmennyiséget és az olajtartalmat a fertőzöttség miatt nagyobb mértékben befolyásolta az időjárás és az évjárat, mint maga a hibrid tulajdonságai. SZABÓ (1971) az 50x40 cm-es tenyésztőterületet tartotta optimálisnak. PETCU et al. (2000) szerint az optimális állománysűrűség 45000-55000 tó ha⁻¹.

A hektáronkénti állománysűrűség növelésével a szárbetegségek kártétele jelentősen növekszik, a szárszilárdsági paraméterek jelentősen romlanak, ezért nem célszerű 55000 tó ha⁻¹-nél nagyobb állománysűrűséget alkalmazni (ZSOMBIK és KÖVICS, 1999).

NÉMETH et al. (1998) vizsgálataikban azt tapasztalták, hogy a fertőzöttség értékei inkább a fajtától függően változtak, mintsem az állománysűrűség vagy a tápanyagszint változásának hatására. Nagy olajtartalmú, intenzív hibrideknél az állománysűrűség és a tápanyagszint növelésével a fertőzöttség arányosan nőtt.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. A kísérleti terület helye, talajadottságai és vízgazdálkodási paraméterei

A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep Debrecenről 15 km-re a 33-as számú út mellett helyezkedik el a Hajdúsági Lőszháton.

A kísérlet talaja löszön képződött, mély humuszcsernozjom talaj. A talaj néhány jellemzőjét az *1. melléklet* tartalmazza. A kísérleti terület talaja jó kultúrallapotú, középkötött (Arany-féle kötöttségi száma 43), talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható.

A termőréteg 80-90 cm vastagságú, amelyből 40-50 cm az egyenletesen humuszosodott réteg. Átlagos humusztartalom 2,76 %. A CaCO_3 a szelvényben az átmeneti szinten 75 cm-es mélységben jelenik meg. A szénsavas mésztartalom általában lepedék formájában is látható a talajszemcséken, ebben a rétegben a mésztartalom 10-13 % között változik. A művelt réteg pH-ja (KCl) 6,3-6,5 közötti értéket mutat.

Az össznitrogén a felső 50 cm-es rétegben 0,12-0,15 % között változik. Az össznitrogén tartalom alapján a terület N-ellátottsága közepesnek minősíthető.

Az ammónium-laktátos P_2O_5 és K_2O tartalom meghatározás eredményeit elemezve megállapítható, hogy a kísérlet talajának káliumtartalma jó (240 mg kg^{-1}). A foszforellátottság tekintetében a terület meglehetősen változékonyságot mutat. A minták átlagában a talaj közepes ellátottsággal jellemezhető (133 mg kg^{-1}).

A kísérleti terület talajának vízháztartási jellemzőit vizsgálva megállapítható, hogy a csernozjom talajokra jellemző, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik (*2. melléklet*). A Várallyay – féle osztályozás szerint a IV. vízgazdálkodási kategóriába tartozik, azaz jó vízvezetési és víztartó tulajdonságokkal rendelkezik.

A minimális vízkapacitás ($\text{VK}_{\min}$) 33,65-46 %, a holtvíztartalom (HV) 8,5-15,7 % a 0-200 cm-es talajrétegben.

A talajvíz 8-10 m mélyen található, a talaj nagy mennyiségű csapadékvíz raktározására képes.

4.2. A kísérlet agrotechnikájának értékelése

A kísérlet termesztéstechnológiájában a gyakorlatban is széleskörűen alkalmazott talajelőkészítési eljárásokat végeztünk. A talajelőkészítési eljárásokat a 4. táblázat

4. táblázat. A kísérleti években alkalmazott talajelőkészítési munkálatok
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

1999. tenyészév	
1998. augusztus 10.	Tárcsázás és gyűrűs hengerezés
1998. szeptember 5.	Tárcsázás és gyűrűs hengerezés
1998. október 16.	Szántás (25-27 cm)
1999. március 18.	Simítózás és fogasolás
1999. április 12.	Kombinátorozás
2000. tenyészév	
1999. július 25.	Tárcsázás és gyűrűs hengerezés
1999. augusztus 26.	Tárcsázás és gyűrűs hengerezés
1999. október 20.	Szántás (30-32 cm)
2000. március 24.	Simítózás és fogasolás
2000. április 10.	Kombinátorozás
2001. tenyészév	
2000. október 18.	Szárzúzás
2000. október 24.	Tárcsázás
2000. október 28.	Tárcsázás
2000. november 10.	Szántás (29-32 cm)
2001. március 26.	Kombinátorozás
2001. április 10.	Kombinátorozás
2002. tenyészév	
2001. október 15.	Szárzúzás
2001. október 20.	Tárcsázás
2001. október 27.	Tárcsázás
2001. november 8.	Szántás (29-32 cm)
2002. március 25.	Kombinátorozás
2002. április 13.	Kombinátorozás
2003. tenyészév	
2002. október 16.	Szárzúzás
2002. október 17.	Tárcsázás
2002. október 26.	Tárcsázás
2002. november 10.	Szántás (29-32 cm)
2003. március 31.	Kombinátorozás
2003. április 14.	Kombinátorozás
2004. tenyészév	
2003. október 9.	Szárzúzás
2003. október 10.	Tárcsázás
2003. október 21.	Tárcsázás
2003. október 29.	Szántás (29-32 cm)
2004. április 1.	Kombinátorozás
2004. április 16.	Kombinátorozás
2005. tenyészév	
2004. október 15.	Szárzúzás
2004. október 16.	Tárcsázás
2004. október 28.	Tárcsázás
2004. november 3.	Szántás (30-32 cm)
2005. március 29.	Kombinátorozás
2005. április 14.	Kombinátorozás

tartalmazza. A kísérletben alkalmazott növényvédelmet (talajfertőtlenítés, gyomirtás) és műtrágyázási technológiát az 5. táblázat mutatja be. A kísérletet kézi vetőpuskával vetettük el, a töszámok egzakt biztosítása céljából. A betakarítást speciális adapterrel felszerelt Sampo parcellakombájnnal végeztük el. Betakarításkor a parcellák nyers termését és nedvességtartalmát mértük. A terméseredményeket, 8 % nedvességtartalomra az olajtartalmat szárazanyagra standardizáltuk. A vetést a kísérleti években április 10-17. között, a betakarítást szeptember 9-21. között végeztük el évjárattól függően. A vetés és betakarítás időpontjait a 6. táblázat tartalmazza. vizsgálatokban minden évben 10 hibrid szerepelt. A vizsgálatban szereplő hibrideket a 7. táblázat mutatja be.

5. táblázat. A kísérleti években alkalmazott növényvédelem és műtrágyafelhasználás

(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

Műtrágyázás időpontja	Alkalmazott Műtrágya adag kg ha ⁻¹		Alkalmazott növényvédelem	
1999. tenyészév				
1998. október 4.	N	90	talajfertőtlenítés:	Marshal 5,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	0	gyomirtás: (preesoving)	Olitref 480 EC 1,8 l ha ⁻¹
	K ₂ O	0	gyomirtás: (preemergens)	Gesagard 500 WF 1,0 l ha ⁻¹
				Goal 0,7 l ha ⁻¹
2000. tenyészév				
1999. október 15.	N	90	talajfertőtlenítés:	Marshal 5,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	0	gyomirtás: (preemergens)	Racer 2,5 l ha ⁻¹ + Goal 1,0 l ha ⁻¹
	K ₂ O	0	lombtalanítás:	Reglone 2,0 l ha ⁻¹
2001. tenyészév				
2000. október 26.	N	75	talajfertőtlenítés:	Marshal 5,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	0	gyomirtás: (preemergens)	Tiara 1,0 l ha ⁻¹ + Goal 1,0 l ha ⁻¹
	K ₂ O	0		
2002. tenyészév				
2001. október 24.	N	75	talajfertőtlenítés:	Chinofur 7,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	36	gyomirtás: (preemergens)	Harness 1,5 l ha ⁻¹ + Evolus 100 g ha ⁻¹
	K ₂ O	0		
2003. tenyészév				
2002. október 25.	N	70	talajfertőtlenítés:	Chinofur 7,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	36	gyomirtás: (preemergens)	Goal 1,0 l ha ⁻¹ + Trophy 1,5 l ha ⁻¹
	K ₂ O	60		
2004. tenyészév				
2003. október 21.	N	68	talajfertőtlenítés:	Marshal 5,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	36	gyomirtás: (preemergens)	Tiara 1,0 l ha ⁻¹ + Goal 1,0 l ha ⁻¹
	K ₂ O	60	lombtalanítás:	Roundup Bioaktív 2,5 l ha ⁻¹
2005. tenyészév				
2004. október 27.	N	32	talajfertőtlenítés:	Marshal 5,0 l ha ⁻¹
	P ₂ O ₅	84	gyomirtás: (preemergens)	Trophy 1,5 l ha ⁻¹ + Goal 1,0 l ha ⁻¹
	K ₂ O	84		

**6. táblázat: A kísérletek vetési és betakarítási ideje, valamint előveteménye
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)**

Tenyészév	A kísérlet vetésének időpontja	A kísérlet betakarításának időpontja	Elővetemény
1999.	április 14	szeptember 9-10.	őszi búza
2000.	április 12.	szeptember 9.	őszi búza
2001.	április 10.	szeptember 21.	szemes kukorica
2002.	április 17.	szeptember 12.	szemes kukorica
2003.	április 15.	szeptember 10.	szemes kukorica
2004.	április 16.	szeptember 15.	szemes kukorica
2005.	április 15.	szeptember 16.	szemes kukorica

**7. táblázat. A kísérletben vizsgált napraforgó hibridek
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)**

	A kísérletben vizsgált napraforgó hibridek						
	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
1.	Alexandra/PR	Alexandra/PR	Alexandra/PR	Alexandra/PR	Alexandra/PR	Alexandra/PR	Alexandra/PR
2.	Aréna/PR	Aréna/PR	Aréna/PR	Aréna/PR	Aréna/PR	Aréna/PR	Aréna/PR
3.	Florix	Florix	Diabolo	Diabolo	Diabolo	Diabolo	Diabolo
4.	Rigasol/PR	Rigasol/PR	Rigasol/PR	Rigasol/PR	Rigasol/PR	NK Brio/PR	NK Brio/R
5.	Hysun 321	Hysun 321	Hysun 321	Floyd	Altesse/RM	Altesse/RM	LG 56.65
6.	Flores	Larisol	Larisol	Larisol	Larisol	Astor	LG 54.15
7.	Natil	Lucil	LG 53.85	PR63A82	Astor	PR63A82	PR63A82
8.	Lympil	Lympil	Lympil	Magnum	PR64A63	PR64A63	PR64A63
9.	Trentil	Fleuret	Fleuret	LG 53.85	LG 53.85	Rumbasol	Rumbasol
10.	Util	Util	PR63A90	Louidor	Louidor	Louidor	PR64A30

4.3. Az eredmények értékelésének módszertana

A kísérleti parcellák véletlen blokk elrendezéssel, 4 ismétlésben lettek beállítva. A parcellák mérete 15 m² volt. A hibrideket öt különböző elméleti termőtőszámában állítottuk be (35000-75000 tő ha⁻¹) 10000 tő ha⁻¹-os lépcsőben. A vizsgálatokban szereplő hibridek fenológiai, fenometriai, kelés- és virágzásdinamikai, agronómiai, kórtani adatait négy ismétlésben felvételeztük. A fertőzésdinamikaik vizsgálatok során az alábbi módszertant alkalmaztuk:

- Diaporthe fertőzöttség esetében a levél-és szárfertőzöttségi tünetek 20 % felettiiek voltak az adott növénynél.
- Tányérbetegségek fertőzöttsége esetében a tányér felületének minimum 25 %-a megbetegedést mutatott.
- Megdőlt növénynek tekintettük azt a növényt, amelynek szárdőltése a 45 %-ot meghaladta.
- Tányér alatti szártörésnél a letört, de a száron megmaradt tányérú növényeket tekintettük, melyeknél a szár és a tányér közötti fiziológiai kapcsolat részben vagy teljesen megszűnt.

A fertőzöttségi érték megállapításánál a parcellában található összes egyed, és a fertőzött egyedek arányát tekintjük.

A statisztikai értékelést SPSS 13.0 programmal végeztük el.

- A statisztikai értékelés során a kezelés különbségek elemzéséhez kéttényezős varianciaanalízist (hibrid, tőszám, kölcsönhatások), valamint a hét évet összesítve három tényezős varianciaanalízist (hibrid, tőszám, év, kölcsönhatások) végeztünk 5 %-os hibahatárral. A középértékek összehasonlításához LSD tesztet alkalmaztunk, és kiszámoltuk az SzD 5% értékét Sváb (1981) szerint.

A statisztikai összefüggések értékelése során

- Pearson-féle kétoldalú korreláció analízist végeztünk az időjárási, és a kórtani tényezők közötti összefüggések feltárására
- Másodfokú regresszióanalízissel elemeztük az Aréna/PR és az Alexandra/PR napraforgó hibridek termésmennyisége és az állománysűrűsége közötti összefüggéseket.
- Kang-féle stabilitásanalízist alkalmaztunk a 3 vagy annál több évben szereplő hibridek esetében ami vizuális értékelést tesz lehetővé a napraforgó hibridek és a környezet kölcsönhatásainak vizsgálatában. A meghatározott lineáris függvények ábrázolásával az összefüggések könnyebben felfedezhetők és értékelhetők.
- A termésmennyiség vizsgálata során meghatároztuk a relatív szórás értékét (CV %).

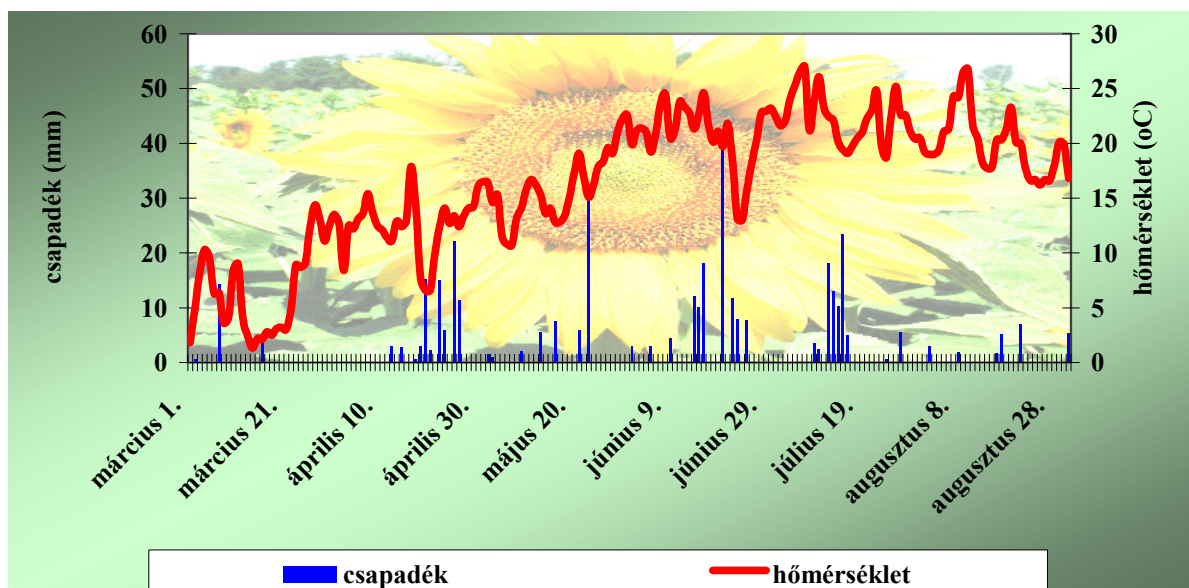
4.4. A kísérleti évek időjárásának hatása a napraforgó hibridek állományfejlődésére

1999. év időjárása

Az 1999. tenyésztévet alapvetően kedvező időjárási hatások jellemezték. Az őszi-téli félévben jelentős csapadékmennyiség hullott. Április közepén kisebb lehűlés következett be. A májusi fokozatos felmelegedés és átlag körüli csapadékmennyiség elősegítette a kísérletben szereplő hibridek állományainak kedvező vegetatív fejlődését. A meleg, csapadékos júniusi időjárás jelentős vegetatív tömeg kialakulását eredményezte. A július eleji kánikulai hőmérséklet gyorsra és egyöntetűvé tette a hibridek virágzását. A július közepi hűvös, csapadékos időjárás hatására jelentős gombafertőzés lépett fel az állományokban, amely július végén, majd augusztusban egyre erőteljesebbé vált. Az augusztusi átlagosnál kevesebb csapadék egyrészt negatívan befolyásolta a kaszatok kitelését, másrészt elősegítette, lerövidítette az érési folyamatokat.

Összességében az 1999. tenyészévben kedvező terméseredményeket értünk el a kedvező időjárási feltételek miatt, amelyet a kezelésektől függően eltérő mértékű infekció kisebb-nagyobb mértékben módosított. A csapadék és hőmérséklet alakulását az 1. ábra szemlélteti.

1. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 1999-ben
(Debrecen-Látókép, 1999)

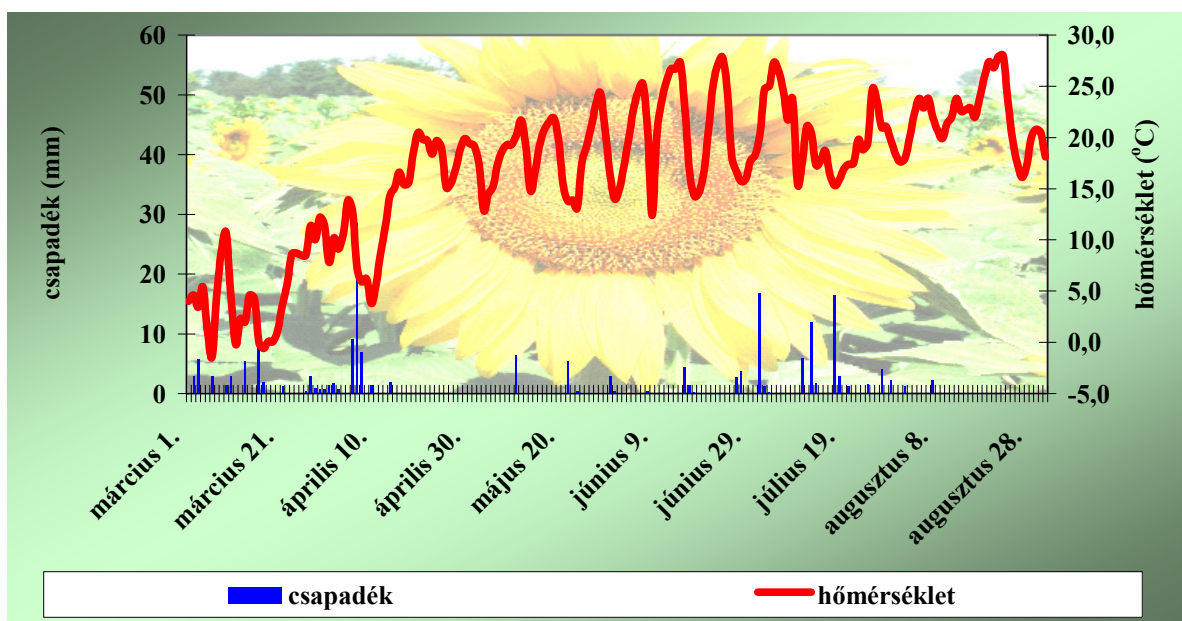


2000. év időjárása

Az 1999. évi nyárvégi – kora őszi hónapokat száraz, az átlagosnál melegebb időjárás jellemezte. Ez a száraz időjárás folytatódott október hónapban is. A november és december hónapok sokévi átlagot meghaladó csapadéka elősegítette a talaj vízkészletének feltöltődését. A márciusi és áprilisi csapadék ugyancsak elősegítette a kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező csernozjom talaj vízkészletének gyarapodását. A májusi, júniusi meleg és száraz időjárás kedvező volt a napraforgó állományok fejlődésre. A virágzás és terméskötődés szempontjából kedvező volt a hosszú, száraz hónapok után a júliusban bekövetkező csapadékosabb időjárás. Az augusztusban uralkodó kánikulai és száraz időjárás hatására mind a szár-, mind a tányérbetegségek mérsékelt szinten jelentkeztek a napraforgó állományokban.

A 2000. évi vegetációs periódus időjárása kedvezett a napraforgó állományok fejlődésének. Az összességében száraz, meleg időjárás miatt a szár- és tányérbetegségek mérsékelt szinten léptek fel az állományokban. A csapadék és hőmérséklet alakulását a 2. ábra mutatja.

2. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2000-ben
(Debrecen-Látókép, 2000)



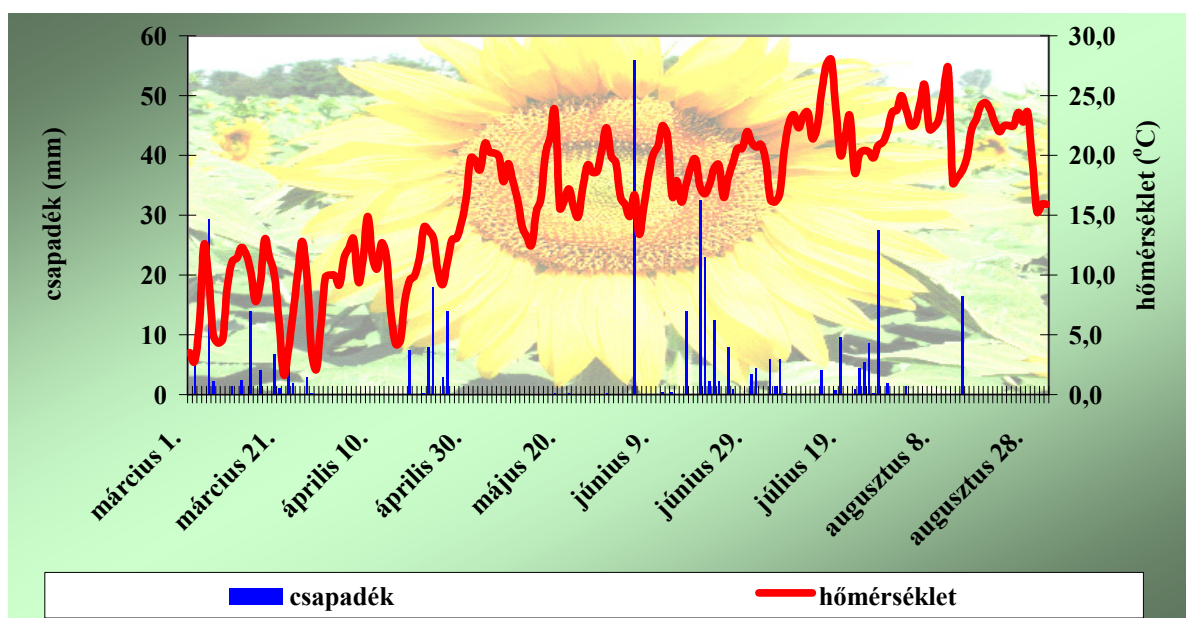
2001. év időjárása

A 2000. év nyárvégi-őszi időjárását a rendkívül száraz, meleg jellemezte. A márciusi-áprilisi enyhe és csapadékos időjárás elősegítette a kísérleti terület vízkészletének feltöltődését. A hűvös áprilisi időjárás miatt a csírázás és kelés relatíve hosszabb ideig

tartott. A májusi meleg időjárás elősegítette az állományok gyors fejlődését, melynek vízellátási feltételeit a talajban tárolt vízkészlet a hónap első kétharmadában biztosította a csapadékhiány ellenére. A júniusban-júliusban bekövetkező csapadékos időjárás hatására az állományok kedvező fejlődést produkáltak. A június-júliusban lehullott jelentős csapadék mennyiség hullott. Az augusztusi száraz és rendkívül meleg időjárás nem kedvezett a kaszatok kitelésének, A szeptemberben jelentkező gyakori esőzések hatására növekedett a tányérbetegségek mértéke.

A 2001. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredményeként összességében az átlagosnál kedvezőbb terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A csapadék és hőmérséklet alakulását a 3. ábra mutatja.

3. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2001-ben
(Debrecen-Látókép, 2001)

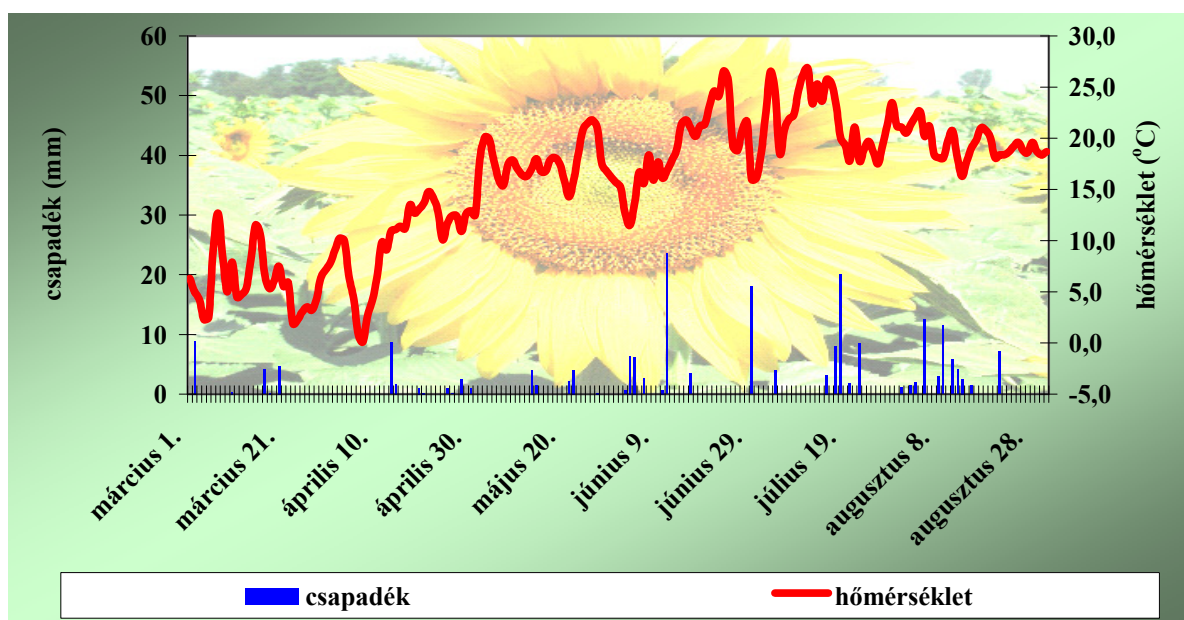


2002. év időjárása

A 2002. évi vegetációs periódus a napraforgó termesztés szempontjából összességében kedvezően alakult. A 2001. év őszi-téli hónapjainak időjárását a kifejezett csapadékhiány jellemezte. A téli hónapokban erős lehűlés jelentkezett. Ez a csapadékszegény időjárás tovább folytatódott 2002. év januárjában és februárjában. A száraz, melegedő márciusi időjárás hatására jó magágyat sikerült előkészíteni. Április eleje hűvös volt, de a hónap közepe után folytatódott az egyenletes felmelegedés. A márciusi átlaghőmérséklet valamivel a sokévi átlag felett, az áprilisi kismértékben a sokévi átlag alatt alakult. A száraz, meleg májusi időjárás elősegítette a napraforgó

hibridek állományának gyors fejlődését. A meleg és átlagos csapadéku júniusi időjárás átmenetileg enyhített a rendkívül erős vízhiányon. A júliusi átlag körüli csapadék, és a kedvező meleg időjárás pozitívan hatott a virágzásbiológiai és termékenyülési folyamatokra. A nem túl csapadékos júniusi-júliusi időjárás következtében a napraforgó legfontosabb, legnagyobb károkat okozó betegsége, a *Diaporthe helianthi* csak későn jelent meg a vizsgált hibridek állományaiban, valamint a későbbi, augusztusi terjedése is mérsékelt ütemű volt. Az augusztusi hónapot átlagos hőmérséklet és csapadék jellemezte.

4. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2002-ben
(Debrecen-Látókép, 2002)



A 2002. évi eltérő időjárási és egyéb hatások eredőjeként összességében jó terméseket takarítottunk be napraforgó kísérletünkben. A csapadék és hőmérséklet alakulását a 4. ábra mutatja.

2003. év időjárása

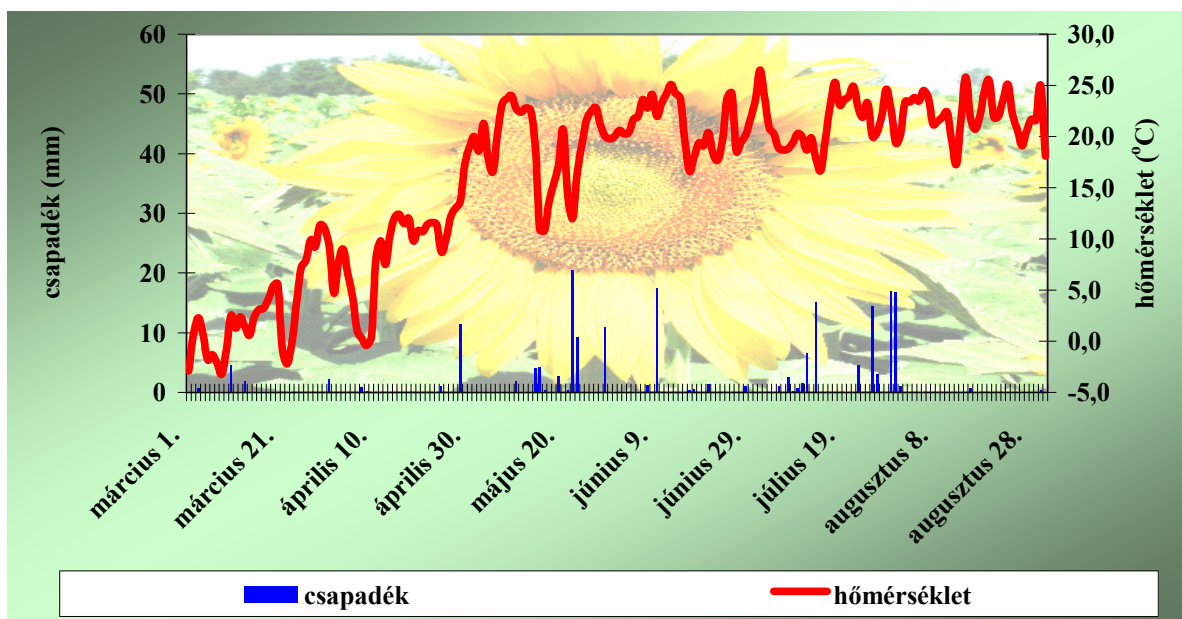
A 2002. évi őszi és téli hónapok csapadékmennyisége a sokévi átlag körül alakult. A télies időjárás március közepéig folytatódott. Március lényegesen hűvösebb volt a sokévi átlagnál, ugyanakkor minimális mennyiségű csapadék hullott ebben a hónapban. A március-április hónapokat szárazság jellemezte. Április végétől nyárias időjárás kezdődött, amely május és június hónapban is folytatódott. A májusban lehulló csapadék átlag körüli volt, ugyanakkor a több részletben lehulló csapadék, a kánikulai

meleggel párosulva kevésbé hasznosult. A meleg időjárás kedvezett a napraforgó vegetatív fejlődésének a májusi időszakban, a júniusban tovább folytatódó aszályos időjárás azonban már kedvezőtlen hatású volt az állományok fejlődésére. A száraz, meleg időjárás hatására a napraforgó állományok fejlődése felgyorsult. A száraz, meleg időjárás miatt a betegségek fellépésének és terjedésének feltételei hiányoztak. A júliusban lehulló csapadék kedvezően hatott a termékenyülésre és a kaszatok kezdeti fejlődésére. Az augusztusi száraz, meleg időjárás hatására a szár- és tányérbetegségek relatíve későn jelentkeztek az állományokban, és terjedési dinamikájuk is erőteljesen mérsékeltnak bizonyult.

Összességében a 2003. tenyészév alapvetően száraz, meleg időjárása nem kedvezett a szár- és tányérbetegségek fellépésének, ugyanakkor a rendkívül adaptív napraforgó megfelelően tolerálta mind vegetatív fejlődésében, mind termésképzésében a kedvezőtlen hatásokat. A csapadék és hőmérséklet alakulását az 5. ábra mutatja.

5. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2003-ban

(Debrecen-Látókép, 2003)



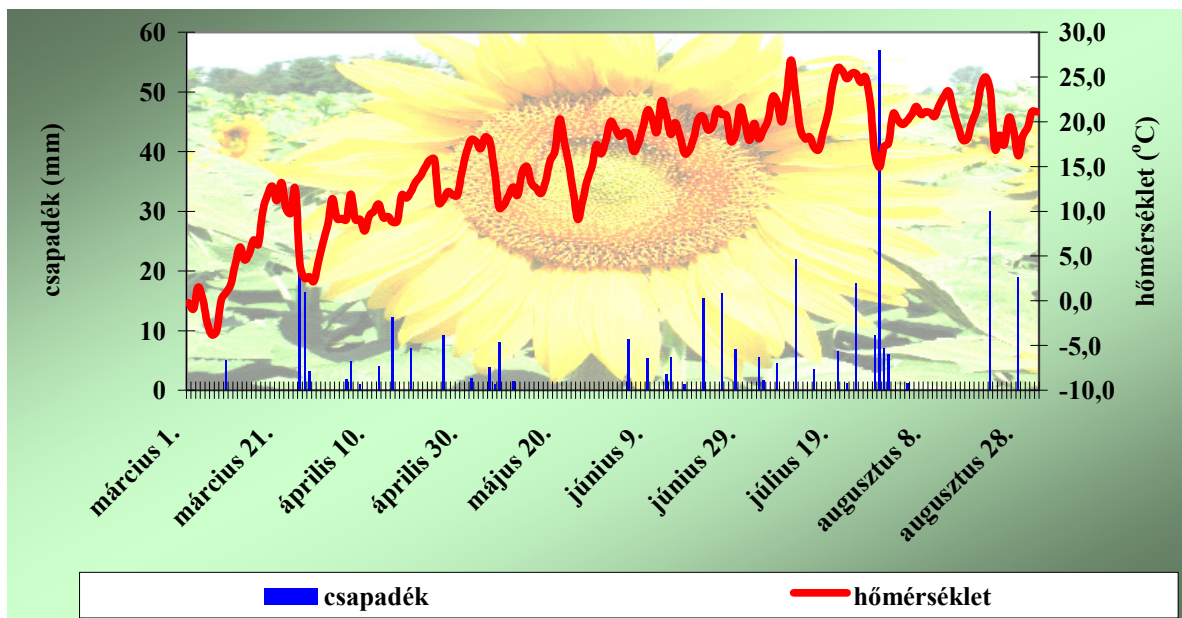
2004. év időjárása

A 2003. évi őszi hónapok közül októberben a sokévi átlagot lényegesen meghaladó csapadékmennyiség esett. November és december hónapokban a sokévi átlagnál kevesebb csapadék hullott. Az áprilisi időjárás mind a csapadék, mind a hőmérséklet szempontjából átlagosan alakult. A mérsékelt meleg időjárás következtében az

állományok kelése, kezdeti fejlődése relatíve lassabban zajlott le. A május kifejezetten száraz hónapnak bizonyult. A májusi vízhiányt a napraforgó állományok jól tolerálták a talajban tárolt vízkészlet felhasználásával, a hűvösebb időjárás miatt azonban a növények fejlődése lemaradást mutatott. Június hónapban a lehullott csapadék mennyisége átlag körüli volt, a havi átlaghőmérséklet meghaladta a sokévi átlagot. A májusi száraz időjárás miatt a Diaporthe fertőzés környezeti feltételei kevésbé voltak megfelelőek, aminek következtében a Diaporthe infekció relatíve későn és átlagos, ill. átlagosnál kisebb mértékben lépett fel. A jelentős csapadék és magasabb hőmérséklet következtében az átlagosnál valamivel nagyobb mértékű Sclerotinia fertőzés lépett fel az állományokban. Augusztus első kétharmadának időjárását a szárazság és a hőség jellemezte, amelynek következtében a kaszattelítődési folyamatok zavart szenvedtek, és a termésmennyiség csökkenését okozták. Az augusztus végén lehullott 50 mm csapadék az állományok leszáradását számottevő mértékben mérsékelte. Összességében a 2004. tenyészév időjárását átlagos, valamint kedvezőtlen hatások jellemezték. A csapadék és hőmérséklet alakulását a 6. ábra mutatja.

6. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2004-ben

(Debrecen-Látókép, 2004)



2005. év időjárása

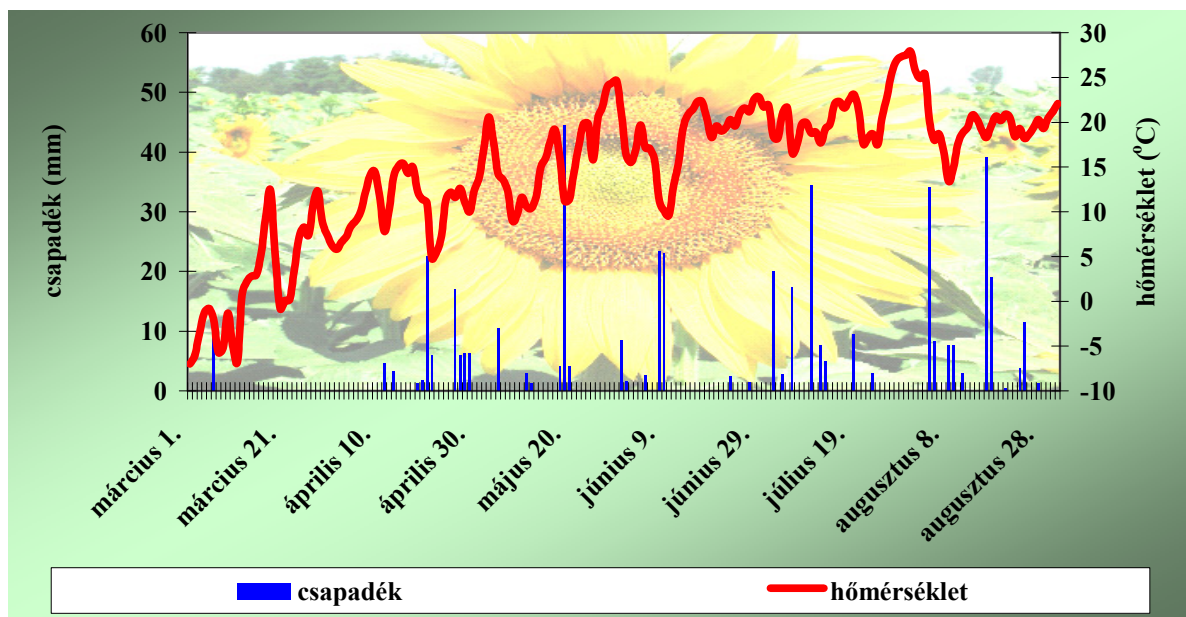
A 2004. évi őszi hónapok közül októberben jelentős csapadékmennyiség hullott. A téli hónapokban lehullott csapadék elmaradt az átlagos mennyiségtől. Március hónapban

nagyon kevés csapadék hullott. Az április hónapban lehullott csapadék közel duplája volt a sokévi átlagnak, a hőmérsékleti értékek az átlag körül alakultak. A május hónapi átlaghőmérséklet a sokévi átlagot kismértékben meghaladta. Az állományok fejlődése a május második felében beköszöntött nyárias meleg időjárás hatására gyorsult fel. A május június hónapban lehullott csapadékmennyiség a 30 éves átlagot meghaladta, a csapadék eloszlása egyenlőtlen volt. A július igen csapadékos és az átlagosnál melegebb volt. Az augusztusi időjárást a sok csapadék jellemezte, a hőmérséklet pedig a sokévi átlaghoz hasonló volt. Ezen időjárási hatások nemcsak a nagyobb mértékű szár-és tányér-Sclerotinia fertőzésnek, hanem a Diaporthe fertőzés gyors terjedésének is kedveztek.

Összességében a 2005. tenyészév időjárását általában kedvezőtlen hatások jellemezték. Az átlagok azonban az idei évben bizonyos periódusokban szélsőséges időjárási hatásokat takartak. A csapadék és hőmérséklet alakulását a 7. ábra mutatja.

7. ábra. A csapadék és hőmérséklet alakulása 2005-ben

(Debrecen-Látókép, 2005)



Az 1999. év időjárását a napraforgó számára kedvező hőmérsékleti és csapadékviszonyok jellemezték. A 30 éves átlagot a csapadék mennyisége a tenyészidőszakban 27,9 mm-rel, az átlaghőmérséklet 1,2 °C - fokkal haladta meg. Az évjárat átlagosnak nevezhető. A csapadék eloszlása egyenletes volt. A 2000. év száraz meleg időjárása kedvező volt a napraforgó számára. A 30 éves átlagtól lényegesen kevesebb csapadék hullott (-158,3 mm) a tenyészidőszakban, valamint az

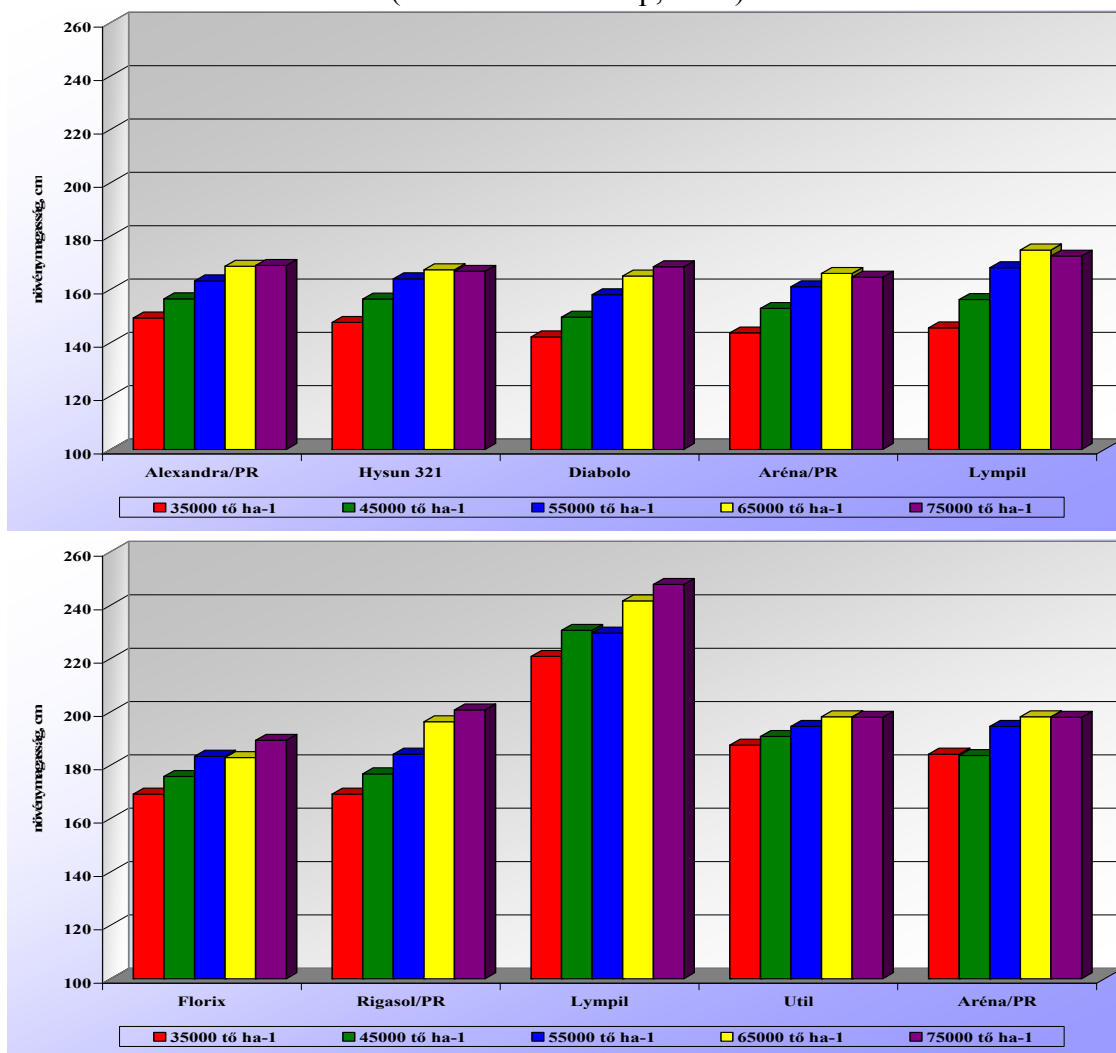
átlaghőmérséklet 2,1 °C fokkal meghaladta azt. A 2001. évben a tenyészidőszakban hullott csapadékmennyiség átlagosnak nevezhető (a harminc éves átlagtól való eltérés 0,7 mm). A csapadék eloszlása egyenlőtlen volt, a legtöbb csapadék június-július hónapokban hullott (160,4 mm, 77,7 mm). Az átlaghőmérséklet 1,3 °C fokkal haladta meg a 30 éves átlagot. A 2002. évet csapadékhiány jellemezte. A tenyészidőszakban 119,5 mm-rel kevesebb csapadék hullott a 30 éves átlagnál. Az átlaghőmérséklet 0,5 °C fokkal haladta meg a 30 éves átlagot. A 2003. év időjárása száraz meleg volt. Jelentősen kevesebb csapadék hullott az átlagosnál (-131,1 mm) a tenyészidőszakban, és az átlaghőmérséklet magasabb volt a 30 éves átlagnál (1,7 °C). A 2004. évben a tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége átlagosnak nevezhető (311,1 mm), a csapadék eloszlása azonban rendkívül egyenlőtlen volt. Július hónapban lehullott csapadékmennyiség több mint duplája volt a 30 éves átlagnak (142,2 mm). A hőmérséklet az átlag körül alakult. A 2005. tenyészévben lehullott jelentős mennyiségű csapadék 133,3 mm-rel meghaladta a 30 éves átlagot (133,3 mm). A csapadék eloszlása egyenlőtlen volt. A legtöbb csapadék júliusban és augusztusban hullott (99,7 mm, 135,7 mm) (3-4. melléklet).

5. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

5.1. Az állománsűrűség hatása a napraforgó hibridek növénymagasságára

A növénymagasság a napraforgó hibridek genetikailag meghatározott tulajdonsága. A magasabb hibridek szára azonban gyakran vékonyabb, ami - főleg csapadékosabb években, nagyobb szár- és tányérbetegség fertőzöttség esetén - a szárszilárdság csökkenését, a szárdőlés nagyobb arányú fellépését eredményezheti.

8. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 1999)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában

8,93 cm

SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában

2,91 cm

SzD₅ % bármely két kombináció között

9,19 cm

A nemesítő munka eredményeképpen ezt az ellentmondást sikerült kiküszöbölni, és napjainkban az alacsonyabb, jobb kaszattermés-növényi biomassa arányú (Harvest-index) hibridek használata terjedt el.

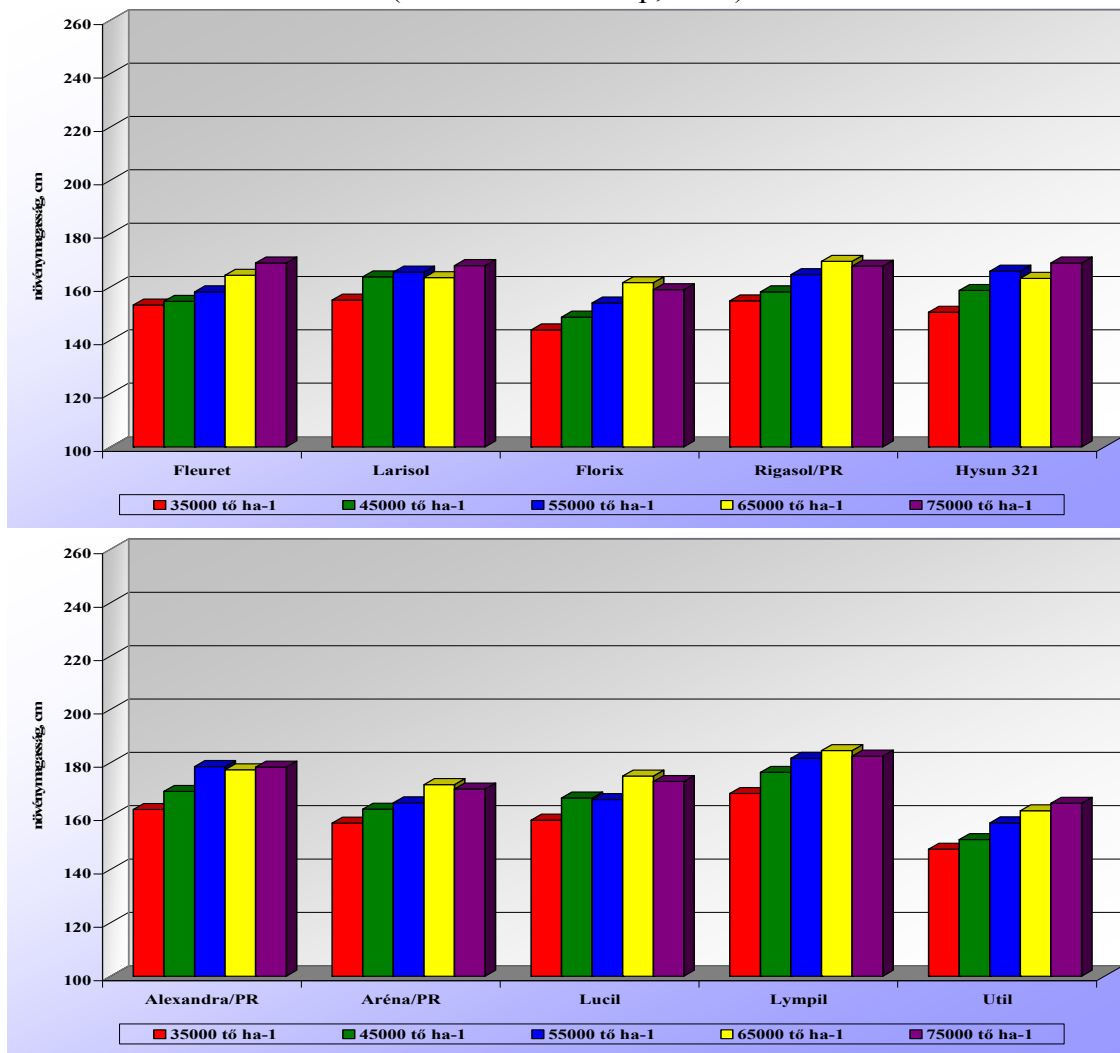
1999-ben a napraforgó hibridek növénymagassága különböző tőszámokon nagy eltéréseket mutatott. A növénymagasság minden esetben az állománysűrűség növekedésével párhuzamosan növekedett.

A legnagyobb növénymagasságot 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél tapasztaltuk a *Flores* (220,5 cm), a *Natil* (198,6 cm), a *Trentil* (215,5 cm), a *Hysun 321* (210,8 cm), a *Florix* (189,4 cm), a *Rigasol/PR* (200,8 cm), a *Lympil* (247,8 cm) hibrideknél. Az *Alexandra/PR* az *Aréna/PR* és az *Util* hibridek magassága 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a maximális. 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *Flores* (172,6 cm), a *Trentil* (194,3 cm), a *Hysun 321* (187,8 cm), a *Florix* (169,2 cm), a *Rigasol/PR* (169,2 cm), a *Lympil* (220,8 cm) és az *Util* (187,6 cm) hibridek voltak a legalacsonyabbak. A legkisebb növénymagasságot a *Natil* (168,7 cm), az *Alexandra/PR* (178,6 cm) és az *Aréna/PR* (183,7 cm) hibrideknél 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál figyeltük meg. A hibridek közül a legmagasabb minden tőszám esetében a *Lympil*, a legalacsonyabb pedig a 45000 tő ha⁻¹ tőszám kivételével a *Florix* hibrid volt (8. ábra). A hibridek növénymagasságának átlaga 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 183,5 cm, 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 207,0 cm volt. A tőszám növelése 35000 tő ha⁻¹-ről 75000 tő ha⁻¹-ra, a hibridek átlagában a növénymagasság 23,5 cm-es növekedését eredményezte.

2000. évben, a csapadékszegény aszályos évjárat miatt az előző évben mért növénymagassági értékeket a hibridek nem érték el. A legalacsonyabb növénymagasságot minden hibrid esetében 35000 tő ha⁻¹ sűrűségnél kaptuk. A maximális növénymagasság a kísérletben szereplő hibrideknél nagyobb szórást mutatott, mint az előző évben. A *Fleuret* (169,0 cm), a *Larisol* (168,0 cm), a *Hysun 321* (169,0 cm), az *Aréna/PR* (170, 2 cm) és az *Util* (164,8 cm) hibridek állományai 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél voltak a legmagasabbak. A *Florix* (161,6 cm), a *Rigasol/PR* (169,6 cm), a *Lucil* (175,1 cm) és a *Lympil* (184,6 cm) hibridek 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el a legnagyobb magasságot. Az *Alexandra/PR* hibrid növénymagassága az átlagos (55000 tő ha⁻¹) tőszámnál bizonyult a legnagyobbknak. A 2000. évben az 1999. évhez hasonlóan a *Lympil* hibrid érte el a legnagyobb magasságot minden vizsgált tőszámsűrűségi szinten, a legalacsonyabb pedig a *Florix* hibrid volt. (9. ábra). A hibridek átlagos magassága 35000 tő ha⁻¹ esetén 155,4 cm, 75000 tő ha⁻¹ sűrűségnél 170,2 cm volt.

Az állományokban az átlagos magasságnövekedés 35000-75000 tő ha⁻¹ tőszámváltozás esetén 14, 8 cm volt, ami elmaradt az 1999. évben mért értéktől.

9. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 2000)

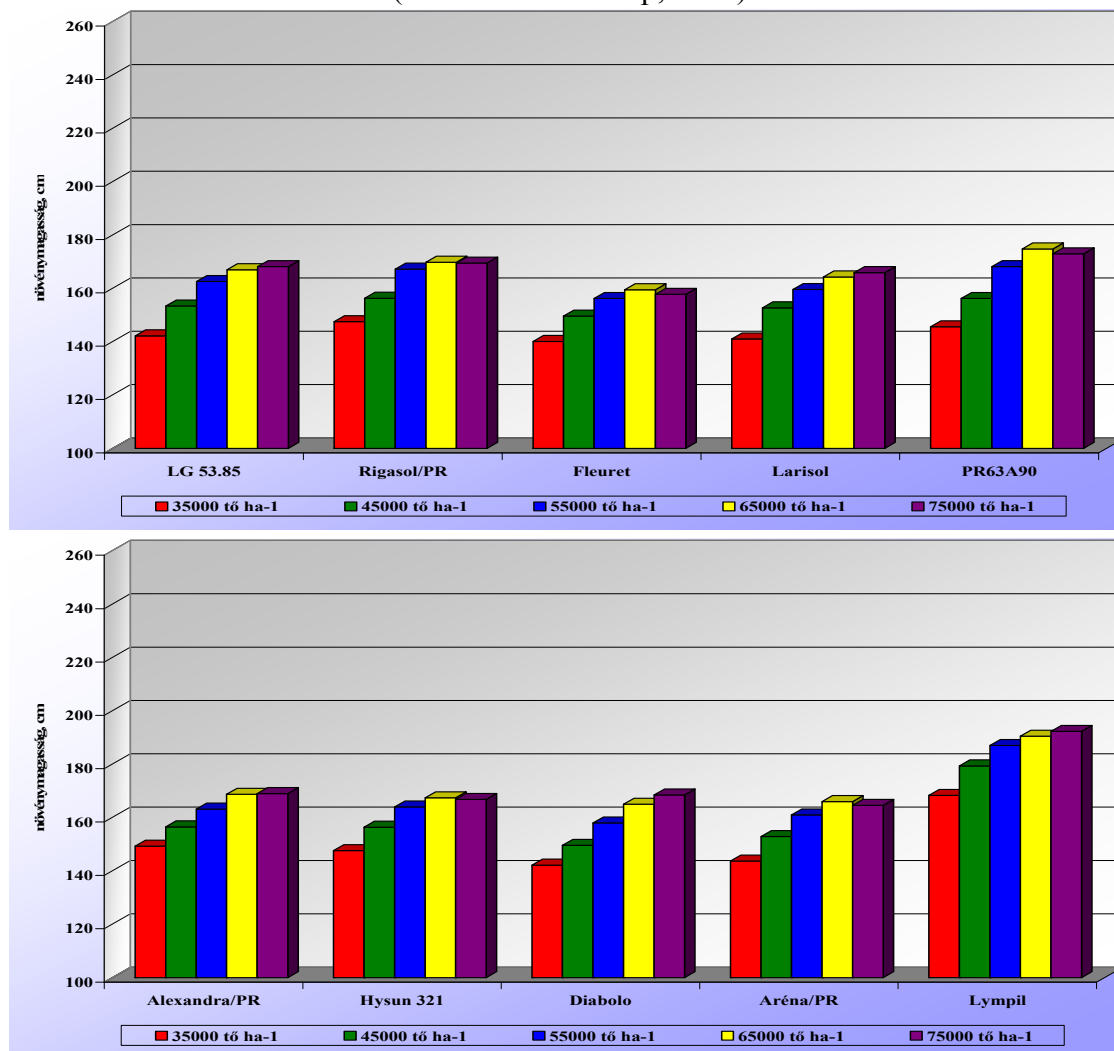


SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 7,46 cm
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 2,43 cm
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 7,68 cm

2001-ben a napraforgó hibridek átlagos növénymagassága nem érte el az 1999-2000. években kapott értékeket. A kísérletben szereplő hibridek mindegyike 35000 tó ha⁻¹ tőszámnál volt a legalacsonyabb. Az LG 53.85 (168,2 cm), a *Larisol* (165,9 cm), az *Alexandra/PR* (169,0 cm) a *Diabolo* (168,5 cm), és a *Lympil* (192,3 cm) hibridek magassága 75000 tó ha⁻¹ tőszámnál érte el a maximumot. A *Rigasol/PR* (169,8 cm), a *Fleuret* (159,5 cm), a *PR63A90* (174,8 cm), a *Hysun 321* (167,4 cm), és az *Aréna/PR* (166,0 cm) hibridek esetében az állományok magassága 65000 tó ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legnagyobb (10. ábra). A tőszámok átlagában a legalacsonyabb a *Fleuret*, a legmagasabb pedig a *PR63A90* és a *Lympil* hibridek voltak. 35000 tó ha⁻¹ tőszámhoz tartozó átlagos növénymagasság 141,1 cm, a 75000 tó ha⁻¹

tőszámhoz tartozó magasság 167,6 cm volt. A legkisebb és legnagyobb tőszám közötti átlagos növénymagasság különbség 26,5 cm volt.

10. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 2001)

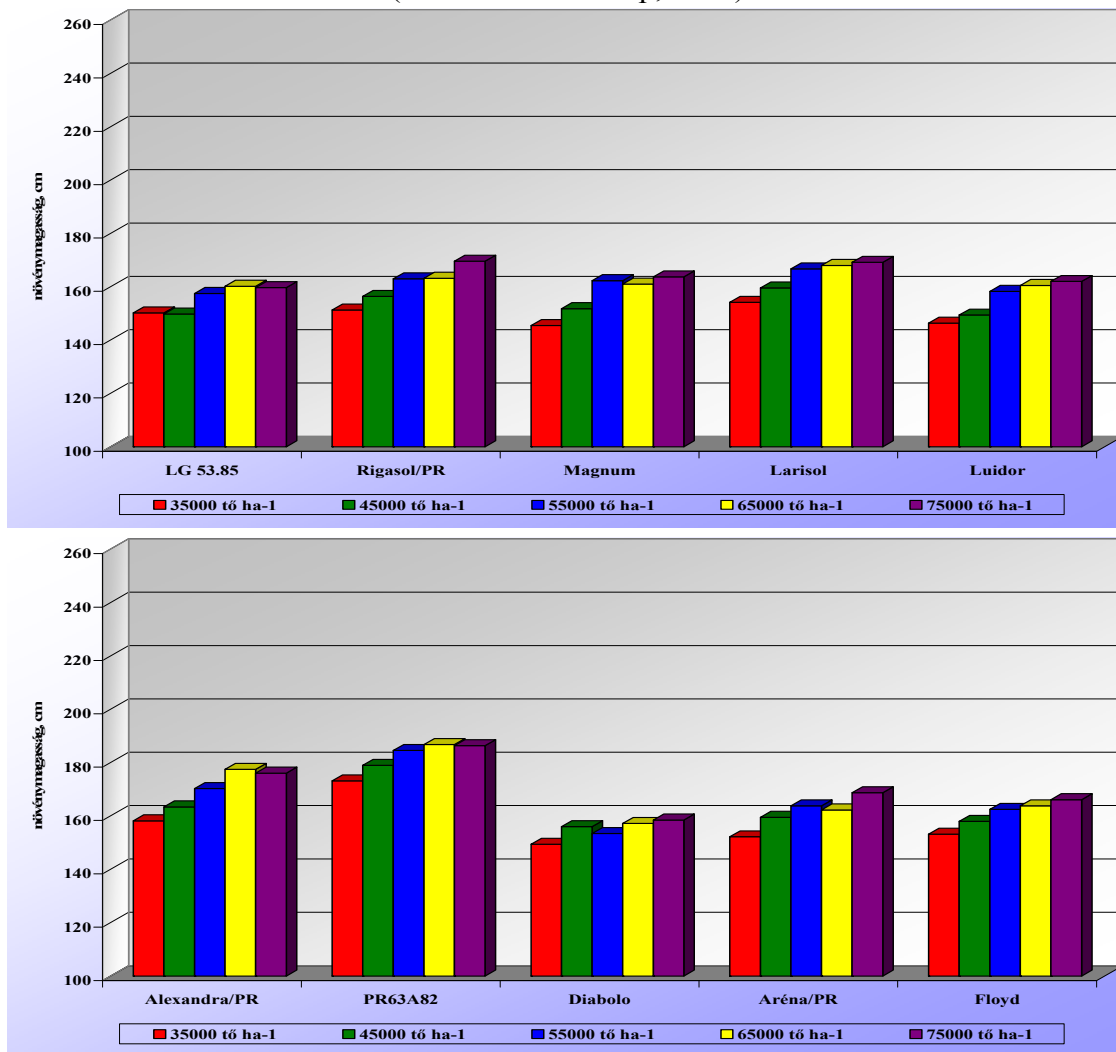


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 5,85 cm
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,90 cm
 SzD₅ % bármely két kombináció között 6,02 cm

A 2002. évben a legkisebb és legnagyobb tőszám közötti növénymagasság különbség kisebb volt mint az előző tenyésztésben, mivel a májusban és júniusban lehulló kevés csapadék miatt a vegetatív fejlődés mértéke elmaradt az optimálistól. A hibridek az LG 53.85 hibrid (45000 tő ha⁻¹) kivételével 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél voltak a legalacsonyabbak. A napraforgó hibridek túlnyomó része a legnagyobb állománysűrűségnél érte el a legnagyobb magasságot (*Rigasol/PR*, *Magnum*, *Larisol*, *Louidor*, *Diabolo*, *Aréna/PR*, *Floyd*). Az LG 53.85, az Alexandra/PR és a PR63A82 hibridek állományában 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk a legnagyobb magassági értékeket. Nagyobb állománysűrűségnél a hibridek között számottevő

különbség a növénymagasságban nem mutatkozott (11. ábra). A PR63A82 hibrid magassága minden tőszámnál felülmúlta a többi hibridét. A *Diabolo* és *Magnum* hibridek átlagos magassága volt a legkisebb. A vizsgált tőszámok szélsőértékei között az átlagos növénymagasság-különbség 14,6 cm volt.

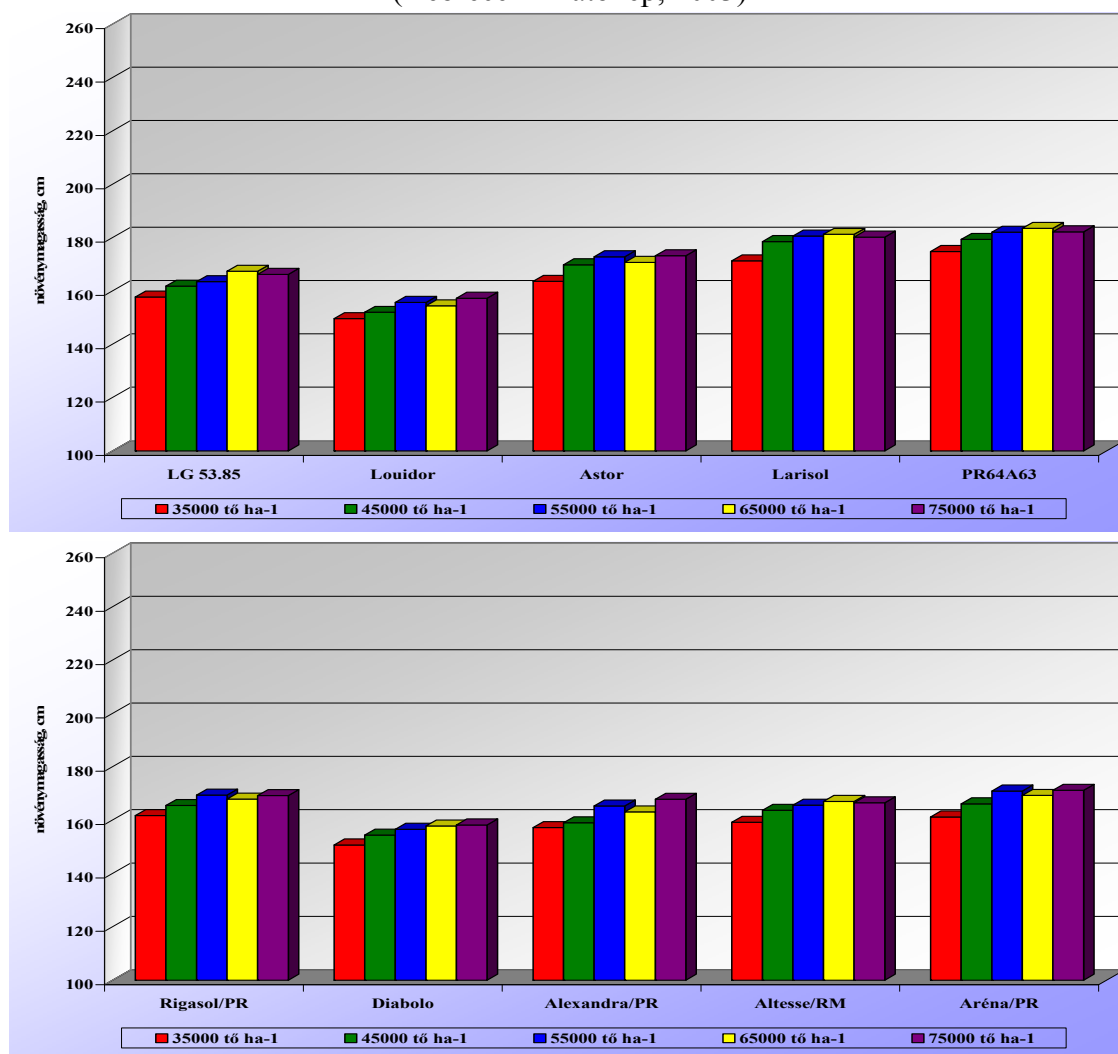
11. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében (Debrecen - Látókép, 2002)



SzD _{5%} hibridek között a tőszámok átlagában	5,96 cm
SzD _{5%} tőszámok között a hibridek átlagában	1,94 cm
SzD _{5%} bármely két kombináció között	6,13 cm

A 2003. évben, a növénymagasság vonatkozásában a hibridek tőszámreakciója kisebb volt, mint az eddig vizsgált években. A legalacsonyabb és legmagasabb tőszám közötti átlagos növénymagasság különbség 8,5 cm volt, aminek az oka a tenyésztidőszak csapadékellátására vezethető vissza.

12. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 2003)

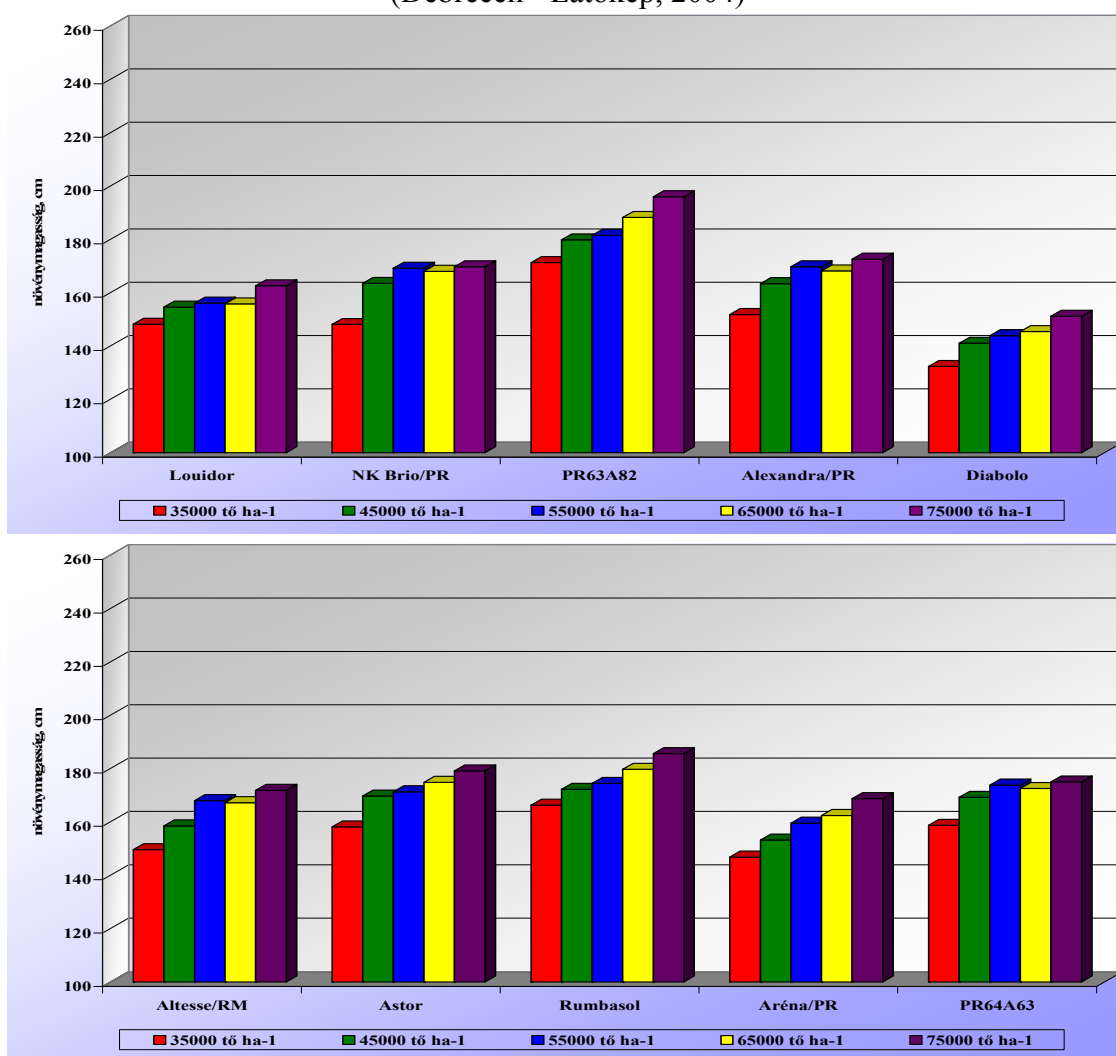


SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 6,92 cm
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 2,25 cm
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 7,12 cm

A napraforgó hibridek növénymagassága 35000 tó ha⁻¹- nál mutatta a legkisebb értékeket. Az *LG 53.85* (167,4 cm), a *Larisol* (181,0 cm), a *PR64A63* (183,5 cm), és az *Altesse/RM* (167,0 cm) hibridek növénymagassága 65000 tó ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A *Louidor* (157,3 cm), az *Astor* (173,2 cm), a *Rigasol/PR* (169,2 cm), a *Diabolo* (158,0 cm), az *Alexandra/PR* (PR 167,8 cm) és az *Aréna/PR* (171,2 cm) hibridek esetében a legmagasabb értékeket 75000 tó ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk. A hibridek közül a *PR64A63* hibrid magassága bizonyult minden tőszámnál a legnagyobb, a *Louidor* hibrid magassága pedig a legkisebbnek (12. ábra). Az tőszámsűrűség növelése a növénymagasság 8,5 cm-es növekedését idézte elő (160,7 cm, 169,2 cm).

2004-ben a hibridek magassága nagyobb tőszámoknál meghaladta az előző évben kapott értékeket, azonban az alacsonyabb tőszámoknál elmaradt tőlük. A hibridek magassága kivétel nélkül a legalacsonyabb tőszámnál volt a legkisebb, és a legmagasabb tőszámnál a legnagyobb. A legmagasabb hibridnek a *PR63A82*, a legalacsonyabbnak pedig a *Diabolo* bizonyult a vizsgált tőszámoknál (13. ábra). A legkisebb tőszámhoz tartozó átlagos magasság 153,1 cm, a legnagyobb tőszámhoz tartozó 173,2 cm volt. A vizsgált tőszámok esetében 20,1 cm-es magasságkülönbséget tapasztaltunk, ami jelentősnek mondható.

13. ábra. A növénymagasság alakulása különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 2004)

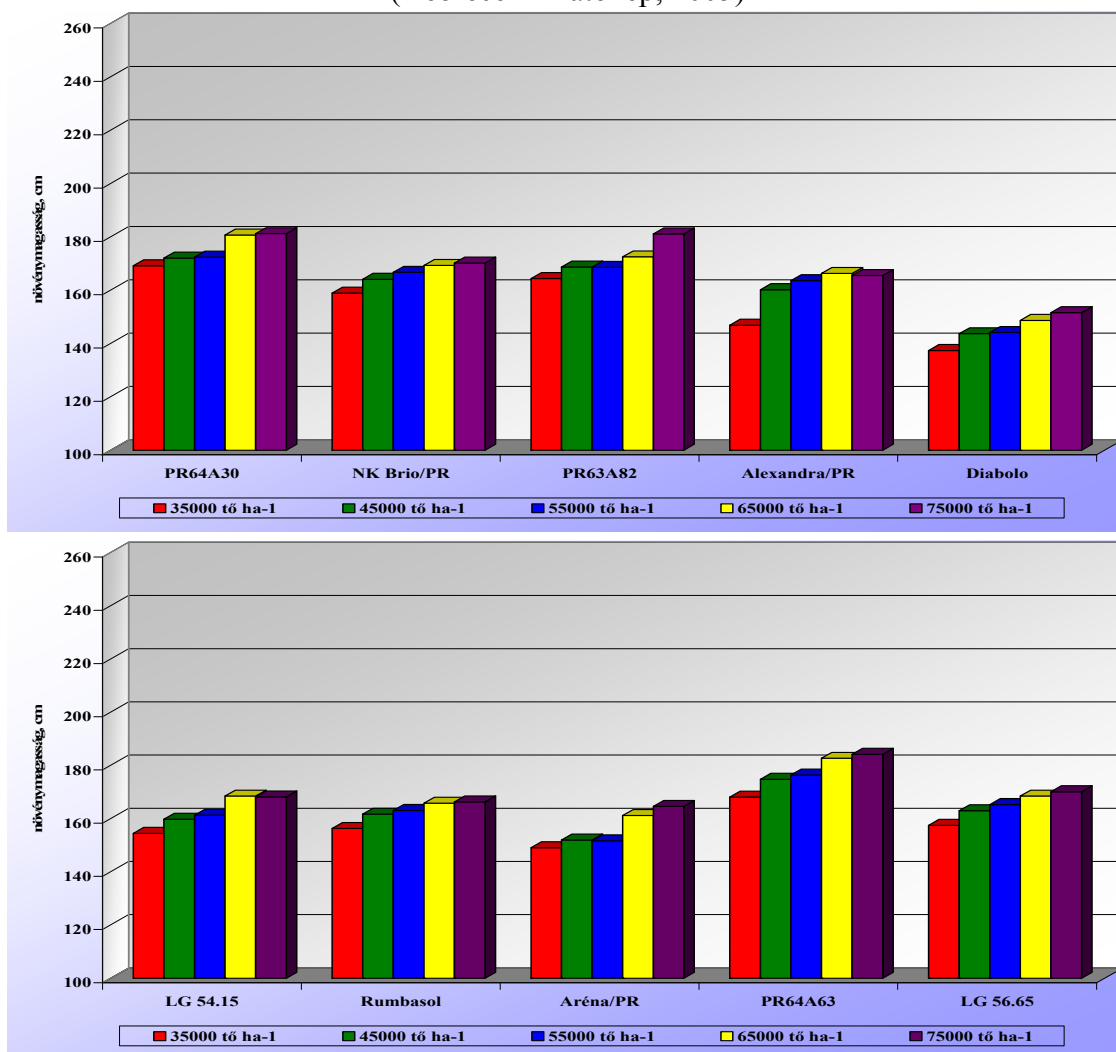


SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 7,49 cm
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 2,44 cm
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 7,71 cm

A 2005. évben a napraforgó hibrideknél a legalacsonyabb (35000 tó ha⁻¹) tőszámnál tapasztaltuk a legkisebb növénymagasságot és - az *Alexandra/PR* és *LG 54.15* hibridek kivételével - a legmagasabb tőszámnál a legnagyobbat. Az *Alexandra/PR* (166,3 cm) és

az *LG 54.15* (184,2 cm) hibridek 65000 tő ha⁻¹-nál érték el a legnagyobb magasságot. A hibridek átlagában a vizsgált tőszámok közötti magasságbeli eltérés 14,1 cm volt. A legkisebb tőszám átlagos magassága 156,2 cm, a legnagyobb tőszámé pedig 170,3 cm volt. A legnagyobb vizsgált tőszámoknál a növénymagasság változás kevésbé volt karakteres. A legmagasabbnak minden állománysűrűségnél a *PR64A63* hibrid, a legalacsonyabbnak a *Diabolo* hibrid bizonyult a tőszámok átlagában (14. ábra).

14. ábra. A növénymagasság alakulása a különböző hibridek esetében
(Debrecen - Látókép, 2005)



SzD _{5%} hibridek között a tőszámok átlagában	8,38 cm
SzD _{5%} tőszámok között a hibridek átlagában	2,73 cm
SzD _{5%} bármely két kombináció között	8,62 cm

A kísérleti évek eredményeit összefoglalóan értékelve megállapíthatjuk, hogy a napraforgó hibridek növénymagassága 1999-ben volt a legnagyobb. A növénymagasságot az állománysűrűség jelentős mértékben befolyásolta, azonban nem elhanyagolható az évjáráthatás befolyásoló szerepe sem (8. táblázat). A

növénymagasság ingadozás mértéke 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legkisebb (33,7 cm).

A vizsgált években a *Lympil* (234,1 cm), a *PR64A63* (180,4 cm), a *PR63A82* (183,4 cm), a *PR63A90* (163,6 cm) hibridek voltak a legmagasabbak, a *Florix* (153,4 cm), a *Diabolo* (142,8 cm), a *Louidor* (153,8 cm), és az *LG 53.85* (152,0 cm) hibridek pedig a legalacsonyabbak.

8. táblázat. A növénymagasság alakulása (cm) a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen – Látókép, 1999-2005)

	Növénymagasság (cm)								
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	SzD 5%
35000	183,5	155,4	146,6	153,4	160,7	153,1	156,2	158,4	4,60
45000	188,1	161,0	156,3	158,3	165,0	162,5	162,0	164,7	4,93
55000	196,5	165,7	164,7	164,2	168,2	166,7	163,3	169,9	4,66
65000	203,2	169,3	169,3	166,1	168,2	168,2	168,4	173,2	4,91
75000	207,0	170,2	169,6	168,0	169,2	173,2	170,3	175,4	4,87
Átlag	195,6	164,3	161,3	162,0	166,3	164,8	164,1	168,3	
SzD 5%	2,91	2,43	1,90	1,94	2,25	2,44	2,73	2,48	

A növénymagasság, valamint a tőszám és hibrid között a kapcsolat minden évben szignifikáns volt, de a hibrid x tőszám kölcsönhatásban csak 2000-ben kaptunk szignifikáns eredményt (5. melléklet).

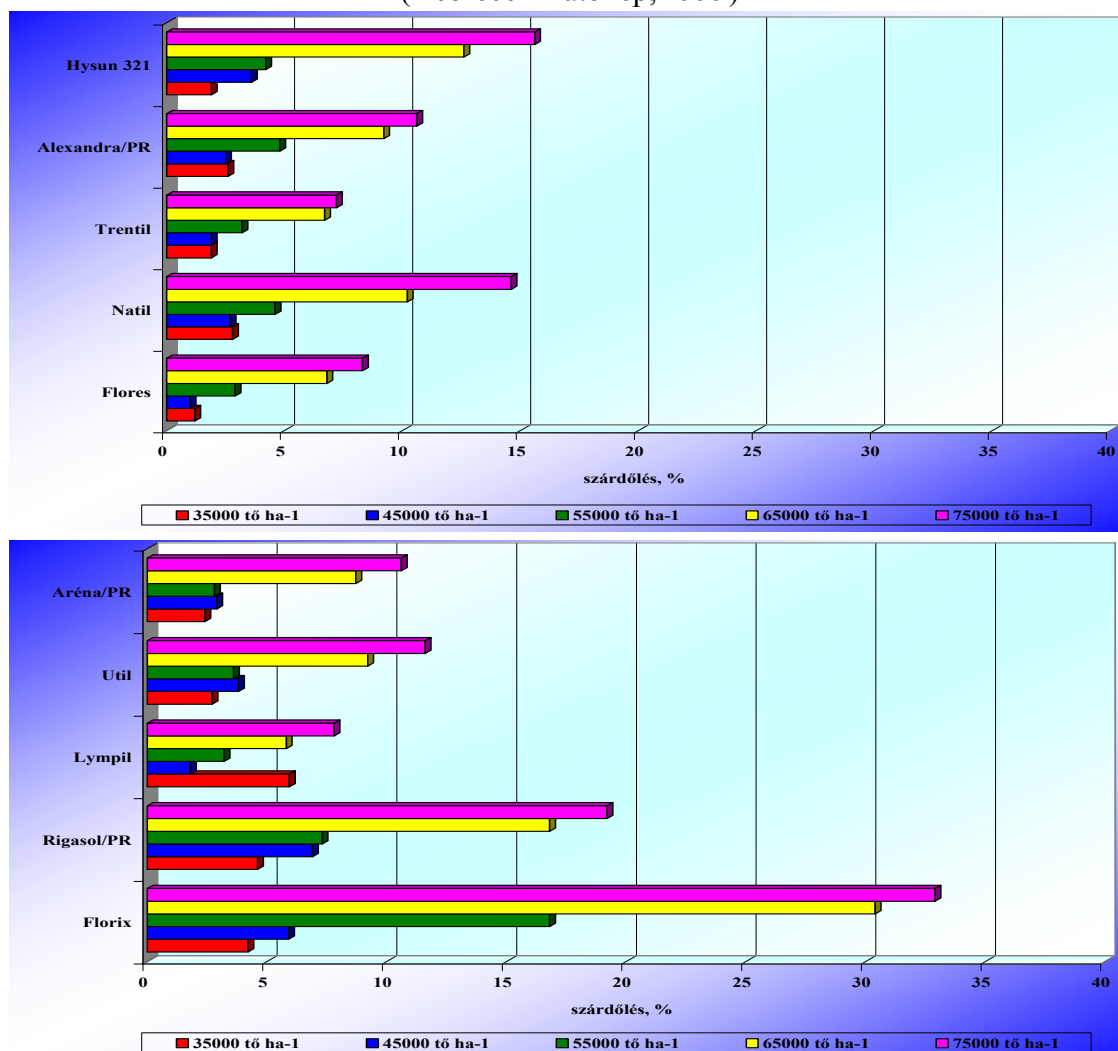
5.2. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek szárszilárdsági paramétereire

Az eredményes napraforgó termesztés egyik kardinális eleme a szárszilárdság (szárdölés, tányér alatti szártörés). A szárdölés mértéke a betakaríthatóságot jelentősen befolyásolja, aminek következtében erőteljes hatást gyakorol a napraforgó termésmennyiségére és minőségére egyaránt. A szárdölés nagyságát genetikai, termesztéstechnológiai, valamint évjáráti hatások egyaránt befolyásolják. Az időjárási elemek közül legfőképpen a csapadék van hatással a szárdölés nagyságára, amit a szárbetegségek terjedésének elősegítése révén is kifejt. A szár magassága és vastagsága, a tányér nagysága, pozíciója szintén fontos befolyásoló tényező. A vetéstechnológiai elemek közül kiemelhető az állománysűrűség, mint a szárszilárdságot befolyásoló tényező. A tányér alatti szártörés mértékét morfológiai, agrotechnikai tényezők, valamint évjáráti hatások határozzák meg. A tányér mérete, a felső szárrész szilárdsága, a hibrid betegségellenállósága, a tányér alatti szártörés mértékét jelentősen befolyásolja.

Az évjárat csapadékossága, a csapadék megoszlása a tenyészidőszakban jelentősen módosíthatja a tányér alatti szártörés mértékét. Az agrotechnikai paraméterek (vetésidő, tőszám) befolyásoló hatása szintén nagy. A tányér alatti szártörés következtében a kaszatok tápanyagellátása zavart szenved, aminek következtében a kaszattelítődés és az olajbeépülés folyamata is gátolt.

Az 1999. évben a hibridek átlagában a szárdőlés mértéke a tőszám növelésével 3 %-ról 13,8 % -ra növekedett. A hibridek a különböző tőszámokra eltérően reagáltak. A szárdőlés mértéke alacsony tőszámokon (35000-45000 tő ha⁻¹) volt a legkisebb, míg 75000 tő ha⁻¹-nál volt a legnagyobb minden hibrid esetében. A szárdőlés a *Florix* (32,9 %), a *Rigasol/PR* (19,2 %), a *Hysun 321* (15,6 %), és a *Natil* (14,6 %) hibrideknél volt.

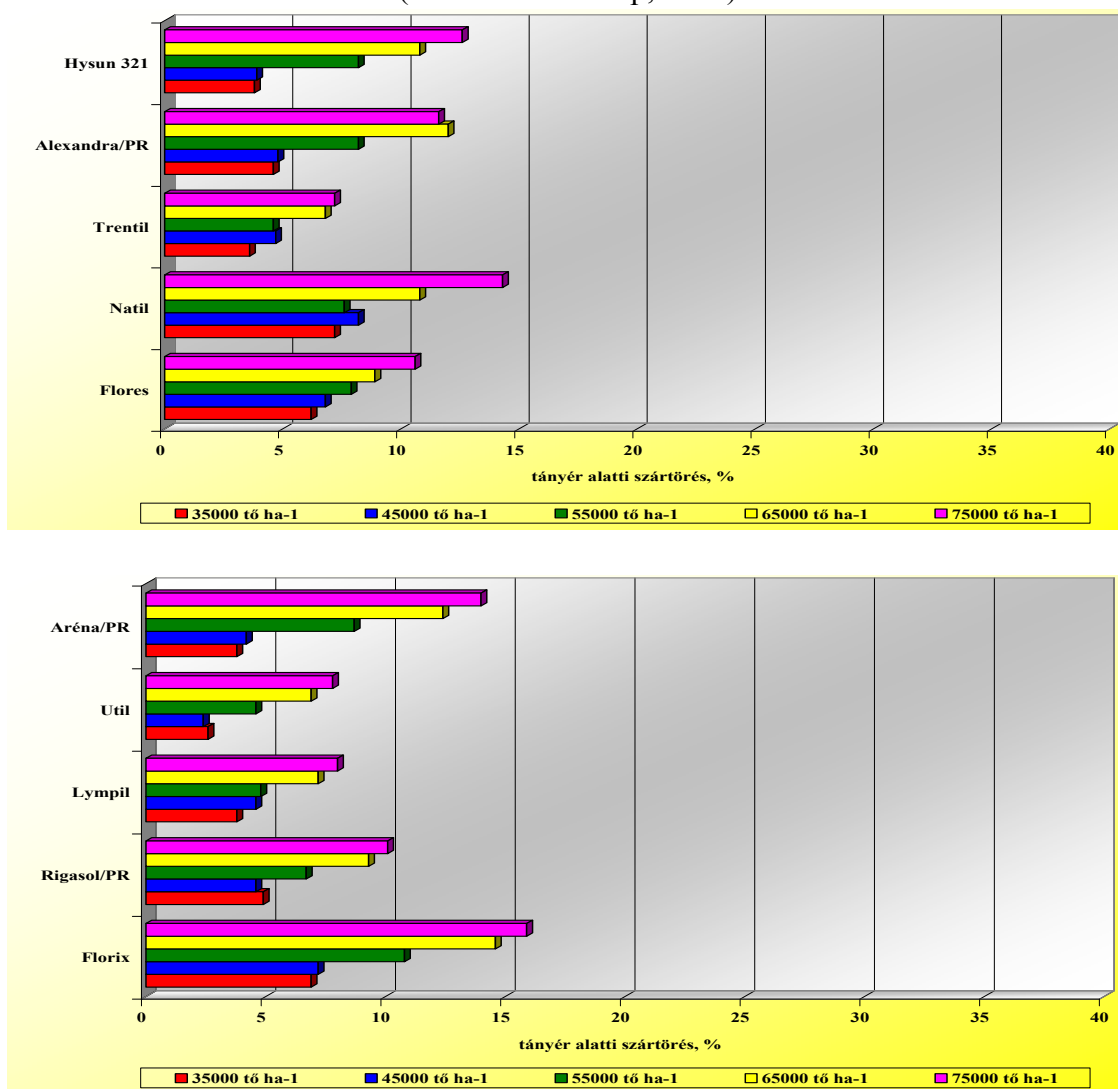
15. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámmal
(Debrecen-Látókép, 1999)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 2,02 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,62 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,95 %

a legnagyobb 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. A *Hysun 321*, a *Florix*, a *Rigasol/PR*, és a *Natil* hibrideknél volt a tőszámnövelés szárdőlést meghatározó hatása a legerősebb. A szárdőlés értékeiben az előbb említett hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ esetében következett be ugrásszerű növekedés. A *Flores* (8,3 %), a *Trentil* (7,2 %) és a *Lympil* (7,8 %) hibrideknél a tőszám növelésével a szárdőlés mértéke alacsony szinten maradt (15. ábra). A szárdőlés mértéke a hibridek és tőszámok átlagában 7,4 %-os volt 1999-ben. 1999. évben a tányér alatti szártörés mértéke 2,4-15,9 % szélsőértékek között mozgott.

16. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 1999)



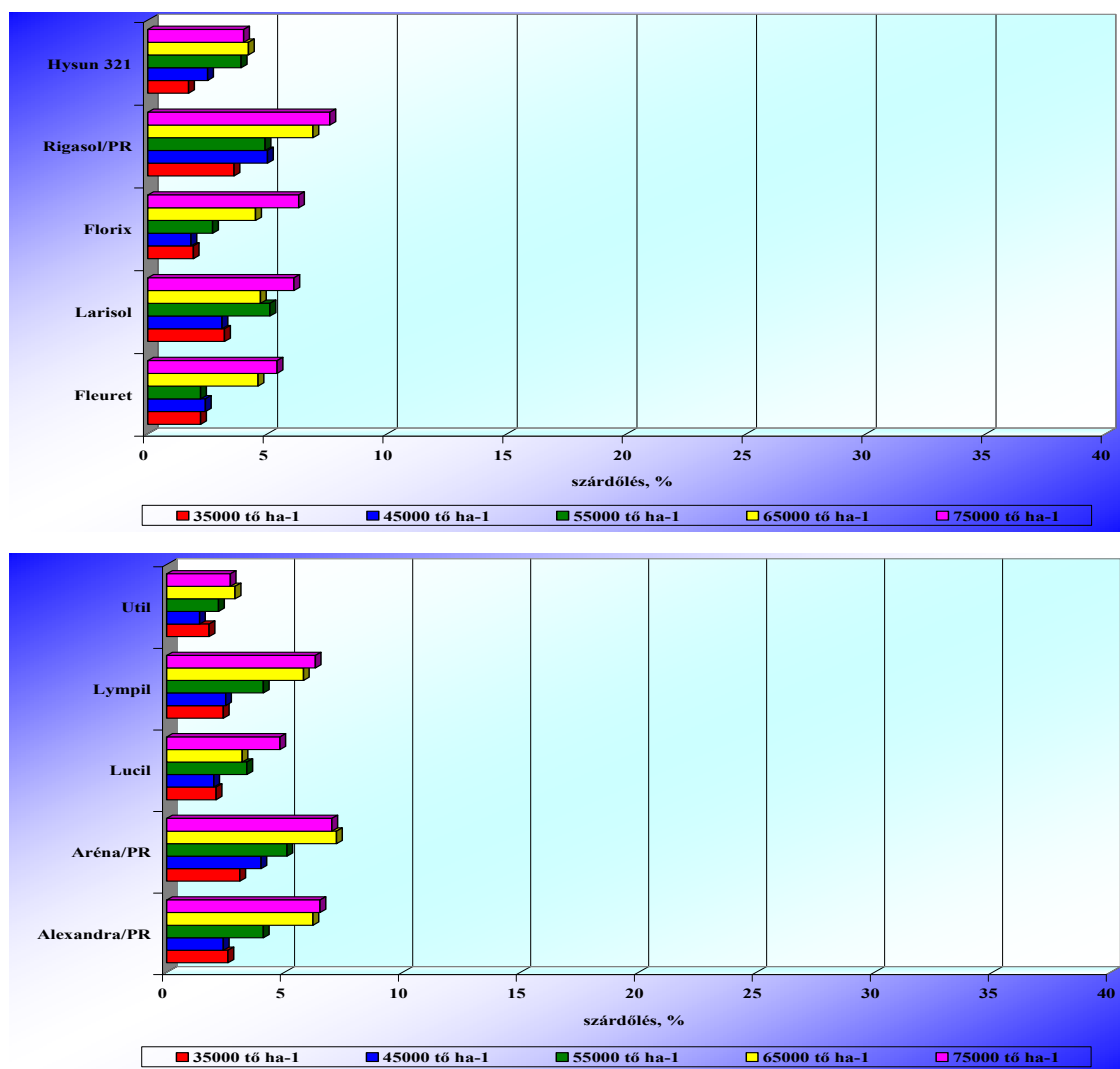
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 8,05 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 2,62 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 8,29 %

A hibridek között jelentős különbségeket tapasztaltunk. A *Rigasol/PR* (4,6 %) és az *Util* (2,4 %) hibridek tányértörési mutatói 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál voltak a legkisebbek. A többi hibridnél a tányértörés mértéke 35000 tő ha⁻¹-nál volt a legalacsonyabb. A

tányértörés 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legnagyobb minden hibrid esetében. A *Flores*, a *Florix*, a *Natil*, és az *Aréna/PR* hibrideknél a tányér alatti szártörés mértéke jelentősen nőtt a tőszámnövekedés következtében. A *Trentil*, az *Util* és az *Aréna/PR* hibridek esetében a tányér alatti szártörés mértéke minden vizsgált tőszámnál alacsony maradt (16. ábra).

A tőszám növelésével a letört tányérok aránya 4,7 %-ról 11,30 %-ra növekedett a hibridek átlagában. A hibridek és tőszámok átlagában a tányér alatti szártörés mértéke 7,7 % volt.

17. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál (Debrecen-Látókép, 2000)

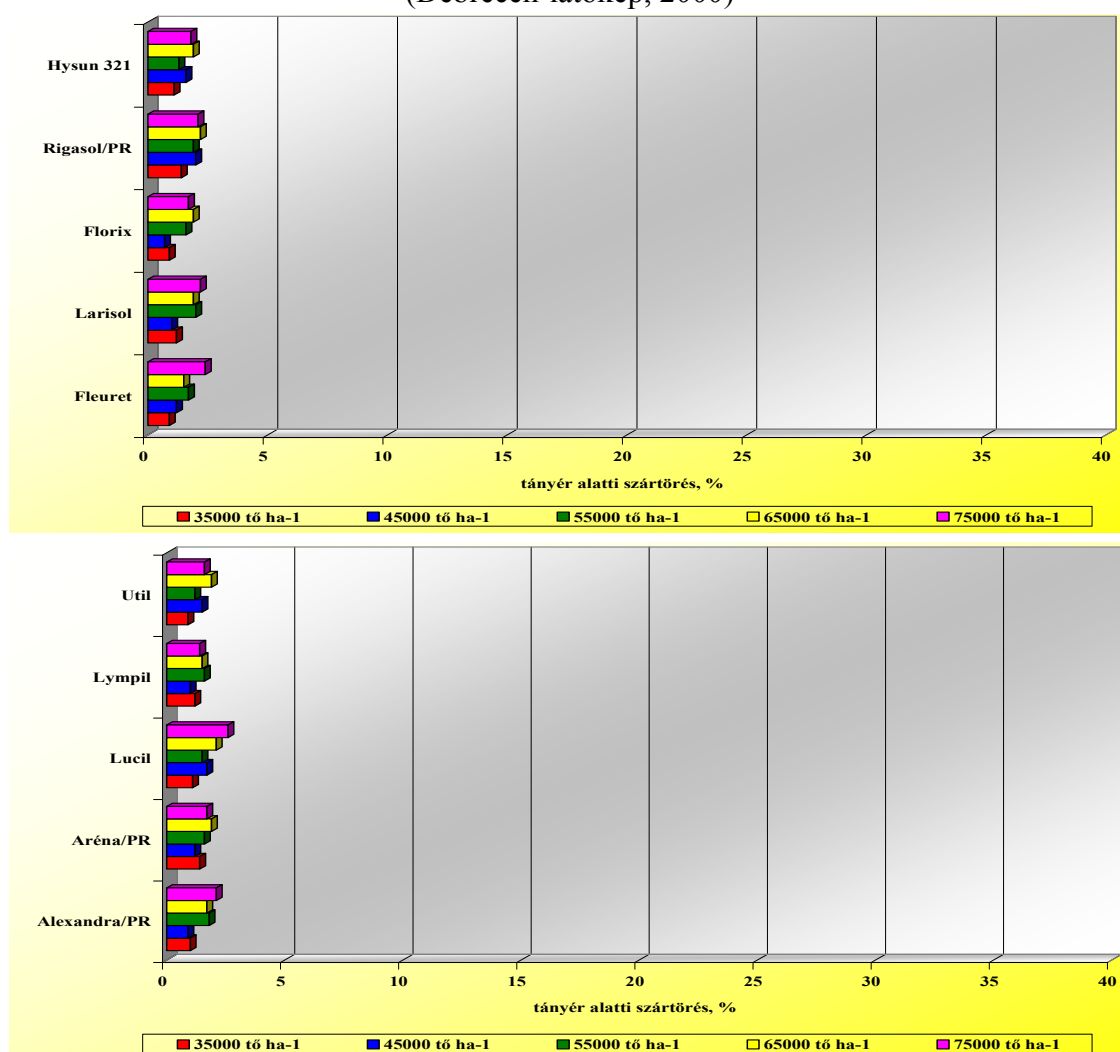


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 6,31 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 2,05 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 6,50 %

2000. évben a csapadékszegény évjárat hatására a szárbetegség fertőzöttség alacsonyabb szintű maradt, mint 1999-ben, aminek következtében a szárdőlés nagysága is jóval

kisebb volt. A tőszámnövekedés hatására a hibridek átlagában a szárdőlés 2,5 %-ról 5,7 %-ra nőtt. A növekedés nagysága az előző év 10,8 %-os értékéhez képest csupán 3,2 % volt. A *Fleuret* (2,2 %), a *Rigasol/PR* (3,6 %), a *Hysun 321* (1,7 %), az *Aréna/PR* (3,1 %), és a *Lympil* (2,4 %) hibrideknél 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál, a *Larisol* (3,1 %), a *Florix* (1,8 %), az *Alexandra/PR* (2,4 %), a *Lucil* (2,0 %), és az *Util* (1,4 %) hibridek esetében 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a szárdölési mutató a legkisebb. A legnagyobb mértékű szárdölést a *Hysun 321* (4,2 %), az *Aréna/PR* (7,2 %) és az *Util* (2,9 %) hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál tapasztaltuk. A *Fleuret* (5,4 %), a *Larisol* (6,1 %), a *Florix* (6,3 %), a *Rigasol/PR* (7,6 %), az *Alexandra/PR* (6,5 %), a *Lucil* (4,8 %), a

18. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál (Debrecen-látókép, 2000)



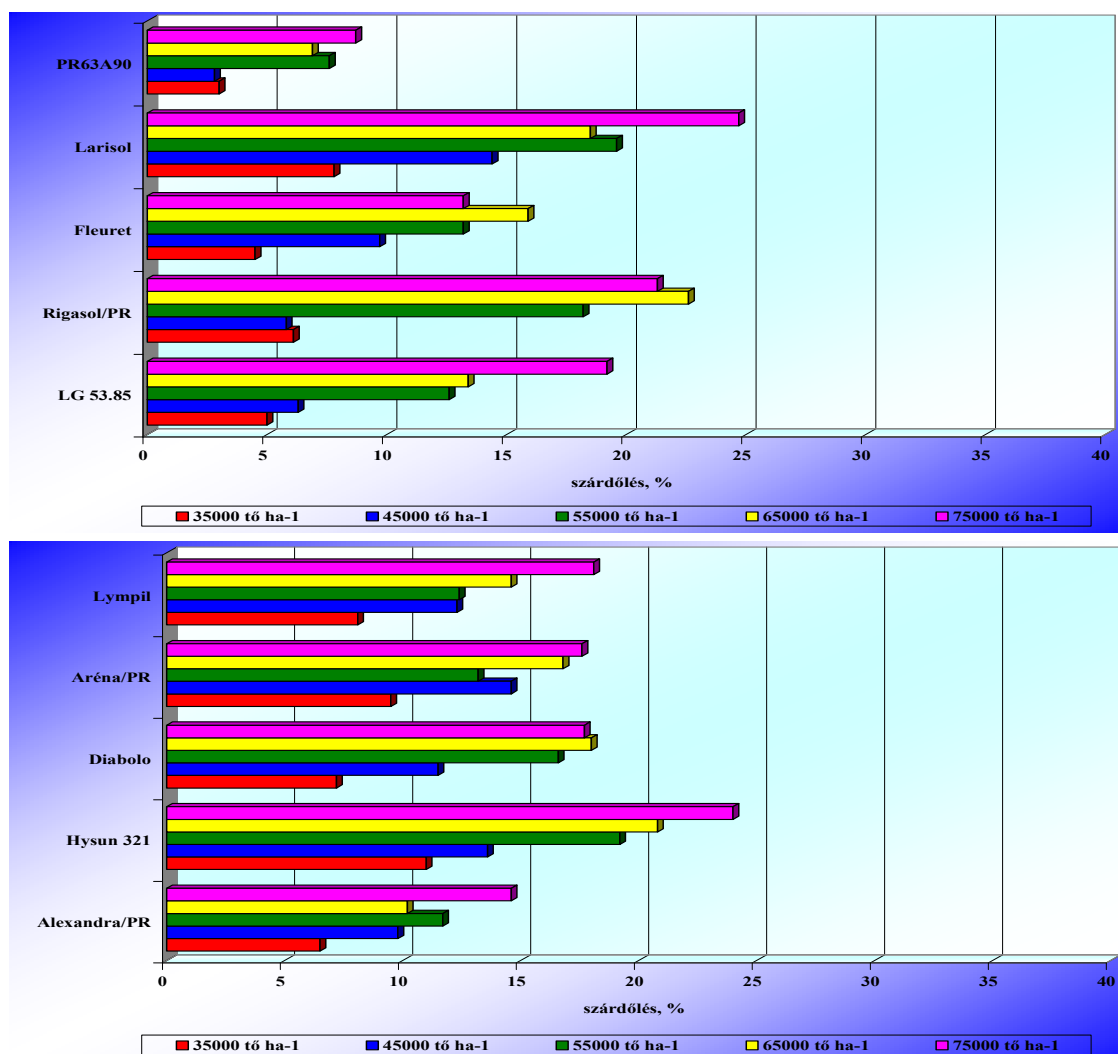
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 0,36 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,11 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 0,35 %

Lympil (6,3 %) hibridek esetében 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk és a legnagyobb mértékű szárdölést. A tőszám növekedésére legkevésbé az *Util* hibrid reagált a szárszilárdság romlásával. (17. ábra). A szárdölés mértéke a hibridek és a tőszám átlagában 3,9 % volt.

A 2000. évben a tányér alatti szártörés mértéke egyik hibridnél sem haladta meg a 3,0 %-ot. A tányértörés nagysága a tőszám növelésével csak kismértékben emelkedett. A letört tányérok aránya a vizsgált napraforgó hibrideknél 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legalacsonyabb (0,7-1,4 %). A tányér alatti szártörés 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legnagyobb (1,5-2,6 %) (18. ábra). A tőszámnövelés hatására a tányér alatti szártörés 1,1 %-ról 2,0 %-ra emelkedett a hibridek átlagában. A növekedés nagysága mindösszesen 0,9 % volt. A hibridek és tőszámok átlagában számolt tányér alatti szártörési mutató nagyon alacsony maradt (1,6 %) az évjárat jellege (száraz) miatt.

A 2001. évben a szárdölés mértéke jelentősen nagyobb volt mint 2000-ben. A tőszám növekedésével a szárdölés gyakorisága a hibridek átlagában 6,9 %-ról 17,9 %-ra emelkedett. Az *LG 53.85* (5,0 %), a *Fleuret* (4,5 %), a *Larisol* (7,8 %), az *Alexandra/PR* (6,5 %), a *Hysun 321* (11,0 %), a *Diabolo* (7,2 %), az *Aréna/PR* (9,5 %), a *Lympil* (8,1 %) hibrideknél 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legkisebb a szárdölés mértéke. A *Rigasol/PR* (5,8 %), és a *PR63A90* (2,8 %), hibridek esetében 45000 tő ha⁻¹ növényzámnál tapasztaltuk a legkisebb szárdölést. A megdőlt tövek aránya a *Rigasol/PR* (22,6 %), a *Fleuret* (15,9 %), és a *Diabolo* (18,0 %) hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legmagasabb. A legnagyobb szárdölési értékeket 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinten az *LG 53.85* (19,2 %), a *Larisol* (24,7 %), az *Alexandra/PR* (14,6 %), a *Hysun 321* (24,0 %), az *Aréna/PR* (17,6 %), a *Lympil* (18,1 %), és a *PR63A90* (8,7 %) hibrideknél kaptuk. A *Larisol*, a *Hysun 321*, és a *Rigasol/PR* hibridek képesek a szárdölés vonatkozásában a legkevésbé tolerálni a tőszámváltozást (19. ábra). A szárdölés nagyságában ugrásszerű növekedés következett be 55000 tő ha⁻¹-nél. A szárdölés mértéke a hibridek és tőszámok átlagában 13 % volt.

19. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 2001)

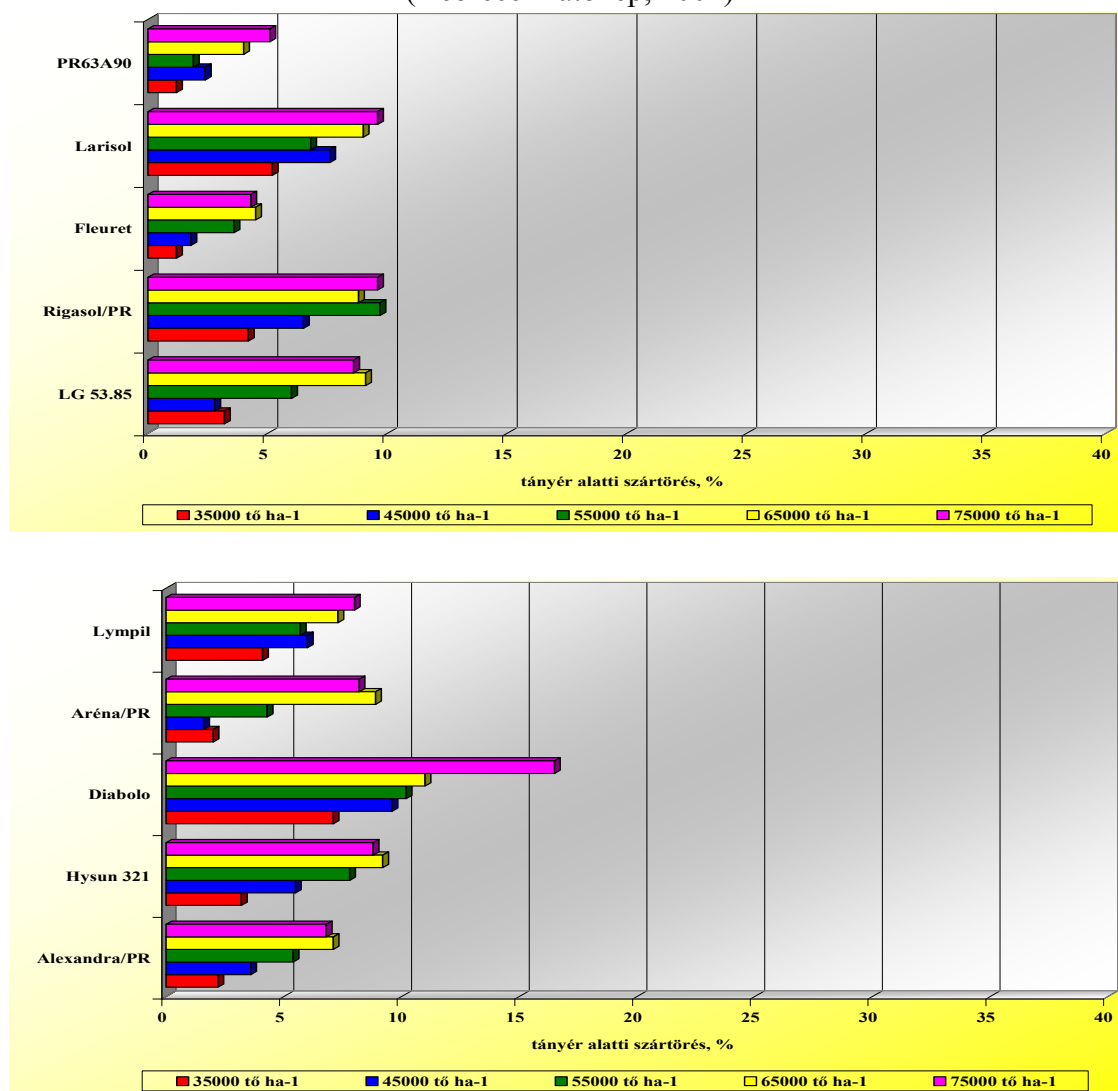


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 2,17 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,70 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 2,23 %

2001. évben a tányér alatti szártörés mértéke sokkal differenciáltabb volt, mint 2000-ben. A hibridek között jelentős eltérések mutatkoztak. A hibridek tányér alatti szártörése az *Aréna/PR* és az *LG 53.85* (45000 tó ha⁻¹) hibrid kivételével 35000 tó ha⁻¹ tőszámnál volt a legalacsonyabb (1,2-7,1 %). A legnagyobb mértékű tányértörést a *Fleuret*, az *Alexandra/PR*, a *Hysun 321* és az *Aréna/PR* hibrideknél 65000 tó ha⁻¹-nál, a *Rigasol/PR*, a *Larisol*, a *PR63A90*, a *Diabolo*, valamint a *Lympil* hibrideknél 75000 tó ha⁻¹ tőszámnál vételeztük fel. A tőszámnövelés hatására a tányér alatti szártörés mértéke 3,4 %-ról 8,6 %-ra nőtt a hibridek átlagában. A növekedés nagysága átlagosnak tekinthető (5,2 %). A tányértörés aránya minden tőszámsűrűségi szinten a *Diabolo* hibrid esetében volt a legnagyobb (7,1-16,5 %). A *Fleuret* és a *PR63A90* hibridek

tőszámreakciója volt a legmérsékeltőbb e mutató vonatkozásában (20. ábra). A hibridek és tőszámok átlagában számolt tányér alatti szártörés mutató 6,1 % volt.

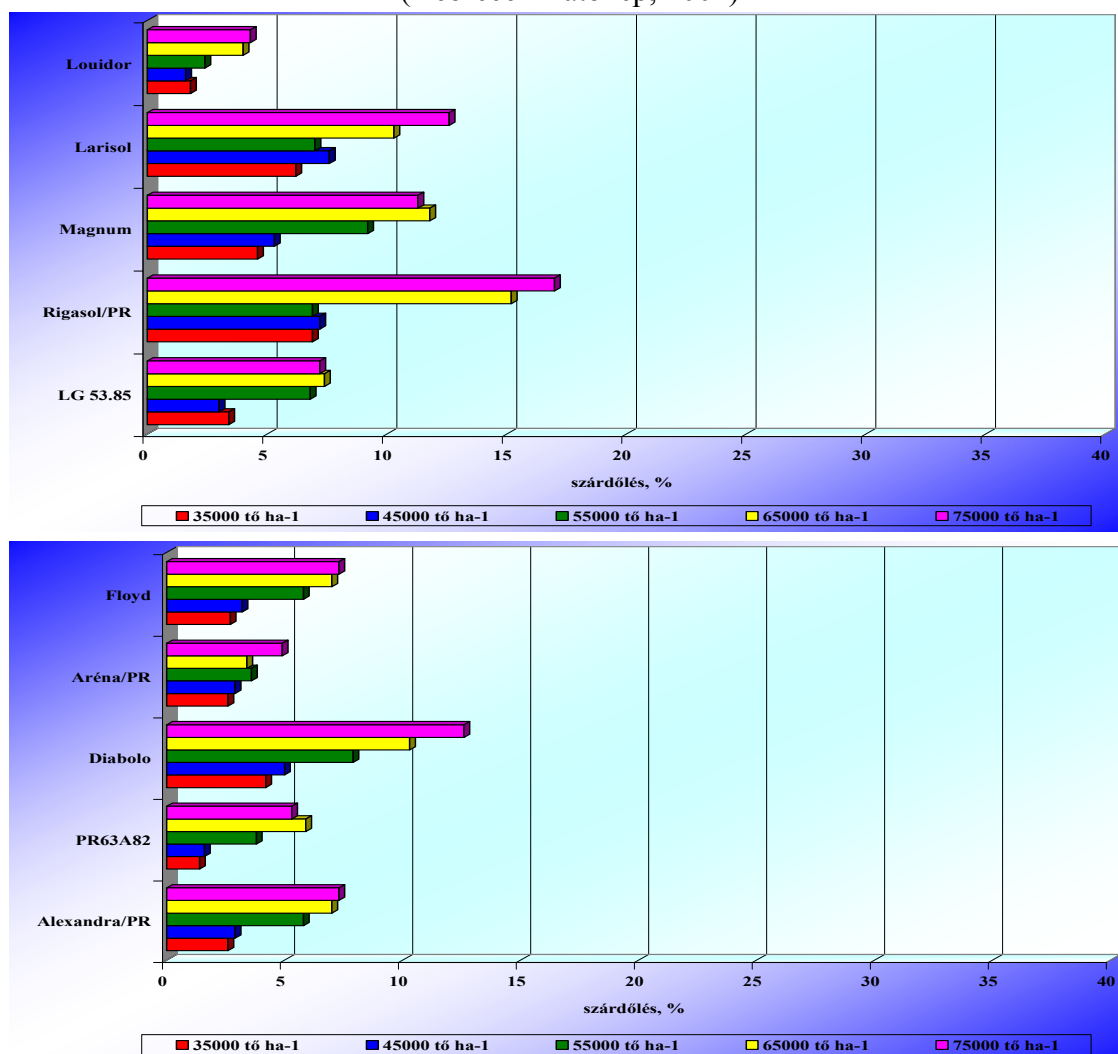
20. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-látókép, 2001)



SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 1,49 %
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 0,42 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 1,33 %

A 2002. évben a szárdőlési mutatók kisebbek voltak, mint 2001-ben. A szárdőlés mértéke a hibridek és tőszámok átlagában az előző vizsgálati évben mérttől kisebb, 6,1 % volt. A megdőlt növények száma a *Rigasol/PR* (6,9 %), a *Magnum* (4,6 %), a *Larisol* (6,2 %), az *Alexandra/PR* (2,6 %), a *PR63A82* (1,4 %), a *Diabolo* (4,2 %), az *Aréna/PR* (2,6 %), és a *Floyd* (2,7 %) hibridek állományában 35000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinten volt a legkevesebb. Az *LG 53.85* (3,4 %), és a *Louidor* (1,6 %) hibrideknél 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a szárdőlés mértéke a legkisebb.

21. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 2002)



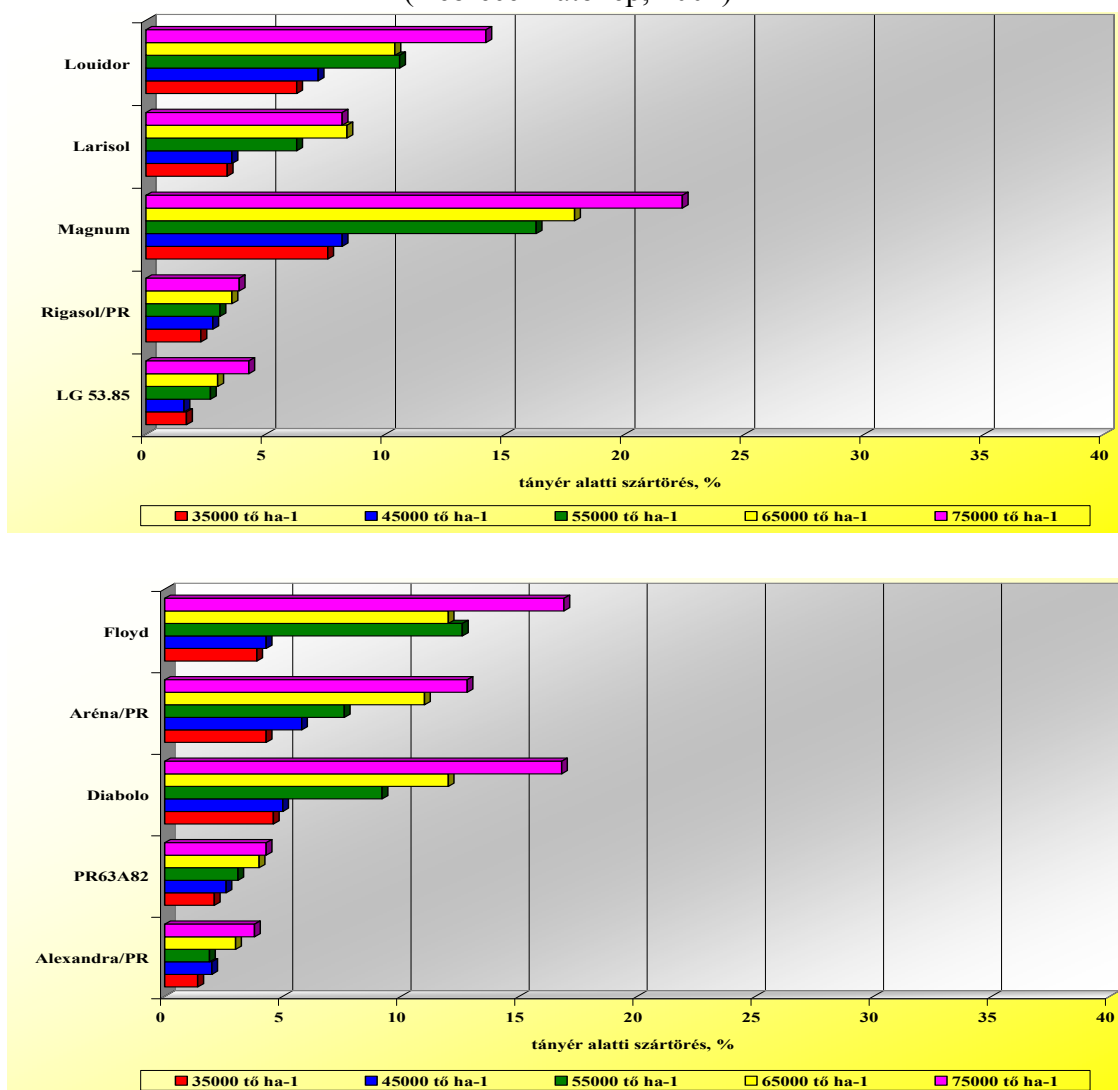
SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 8,69 %
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 2,81 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 8,88 %

A szárdőlés mértéke az *LG 53.85* (7,4 %), a *Magnum* (11,8 %), és a *PR63A82* (5,9 %) hibrideknél 65000 tő ha⁻¹, a *Rigasol/PR* (17 %), a *Loudior* (4,3 %), az *Alexandra/PR* (7,3 %), a *Diabolo* (12,6 %), a *Larisol* (12,6 %) az *Aréna/PR* (4,9 %) és a *Floyd* (7,3 %) hibrideknél 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél volt a legnagyobb. Az állománysűrűség növekedését a szárdőlés tekintetében a legkevesbé a *Rigasol/PR*, a *Larisol* és a *Diabolo* hibridek tolerálták (21. ábra). A legkisebb tőszámnál a szárdőlés mértéke 3,6 %, a legnagyobb tőszámnál 9,0 % volt.

2002. évben a napraforgó hibridek érzékenyebben reagáltak az állománysűrűség növelésére. A letört tányérok aránya 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legkisebb a vizsgált hibrideknél (1,6-6,3 %). A legnagyobb mértékű tányér alatti szártörést 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál tapasztaltuk kilenc vizsgált hibridnél (3,8-22,4 %). A *Larisol* hibrid

esetében a letört tányérú tövek aránya 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb (8,4 %). Magasabb tőszámoknál a tányér alatti szártörés értékei nagyobb szórást mutattak. A legnagyobb volt a tányér alatti szártörés mértéke a vizsgált tőszámsűrűségi szinteken a *Magnum* hibridnél. Az *Alexandra/PR*, a *Rigasol/PR*, az *LG 53.85*, és a *PR63A82* hibridek reagáltak legkisebb mértékben a tőszámnövelésre a tányér alatti szártörés vonatkozásában. (22.ábra).

22. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-látókép, 2002)

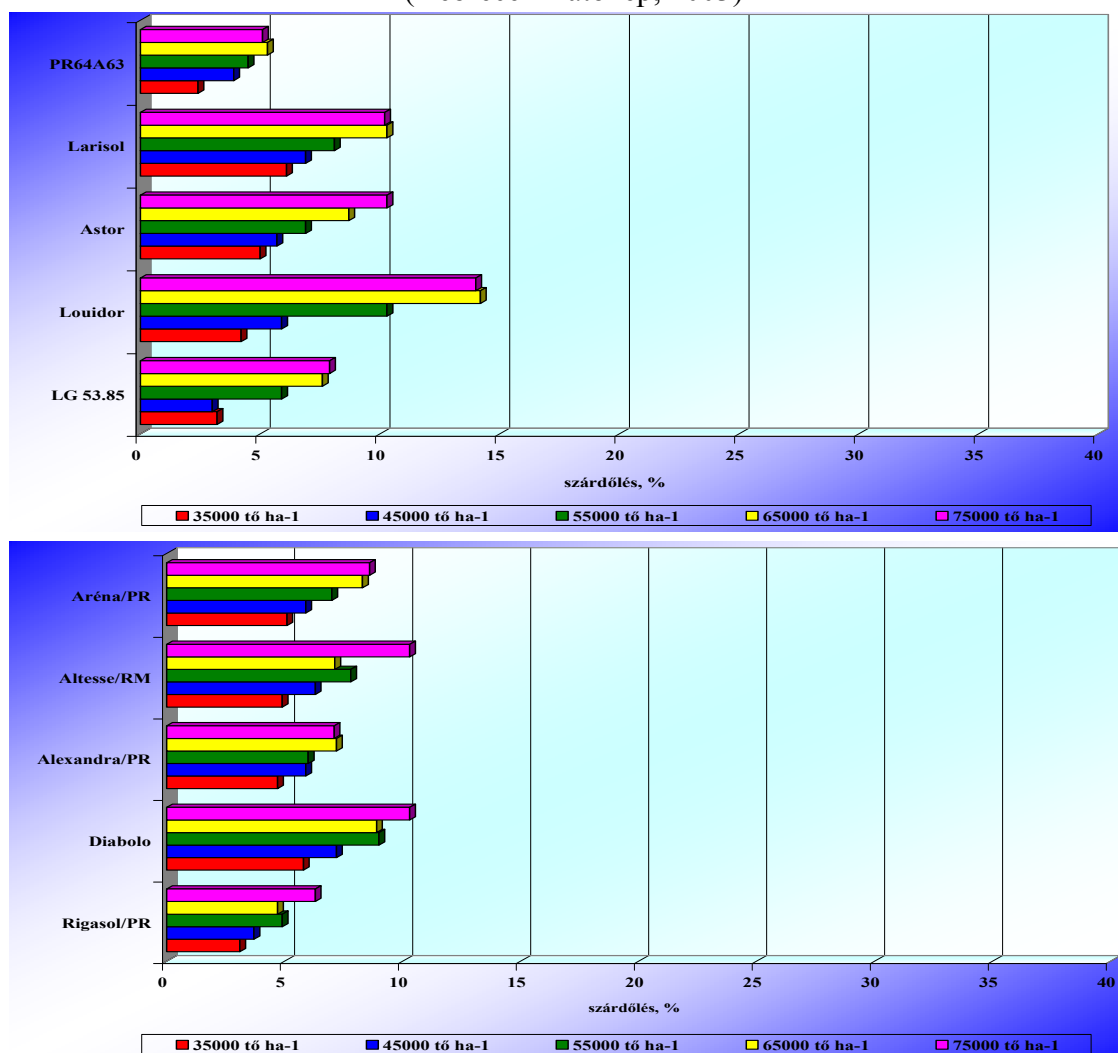


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,68 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,53 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,68 %

Az állománsűrűség növelése a tányér alatti szártörés emelkedését eredményezte, melynek volumene 7 % volt. A hibridek és tőszámok átlagában számolt mutató 6,9 % volt.

2003. évben a szárdőlés mértéke minden hibrid esetében 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legkisebb. Az *LG 53.85* (7,9 %), az *Astor* (10,3 %), a *Rigasol/PR* (6,3 %), a *Diabolo* (10,3 %), az *Altesse/RM* (10,3 %), az *Aréna/PR* (8,6 %) hibrideknél a szárdőlés mértéke 75000 tő ha⁻¹ tőszámánál volt a legnagyobb. A *Louidor* (14,2 %), a *Larisol* (10,3 %), a *PR64A63* (5,3 %), és az *Alexandra/PR* (7,2 %) hibridek állományaiban a legtöbb dőlt szárat 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél felvételeztük. A *PR64A63* és a *Rigasol/PR* hibridek voltak a legtoleránsabbak a szárdőléssel szemben. A legnagyobb szárdőlést a *Louidor* (14,2 %) hibridnél regisztráltuk 65000 tő ha⁻¹ tőszámánál (23. ábra).

23. ábra: A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámánál (Debrecen-Látókép, 2003)

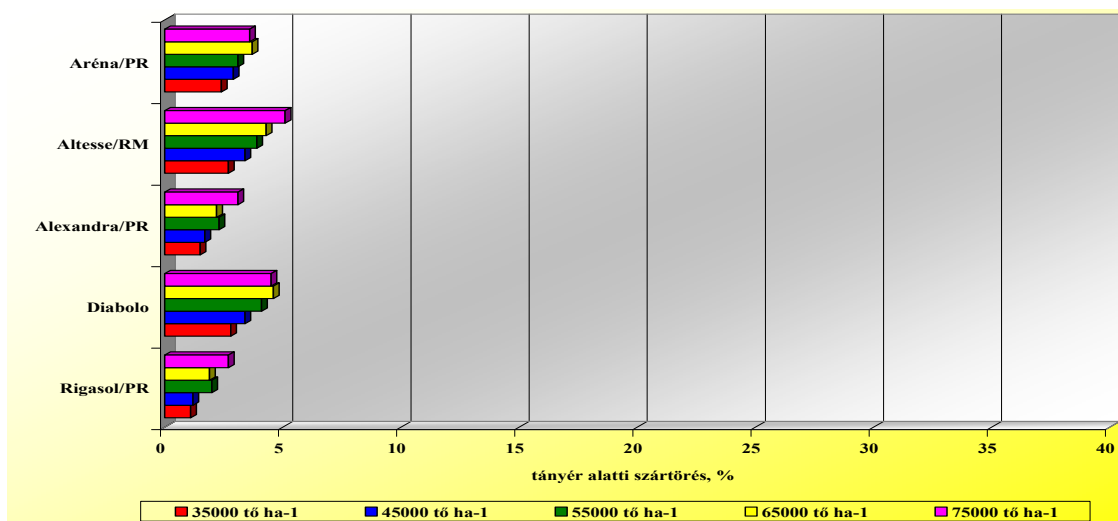
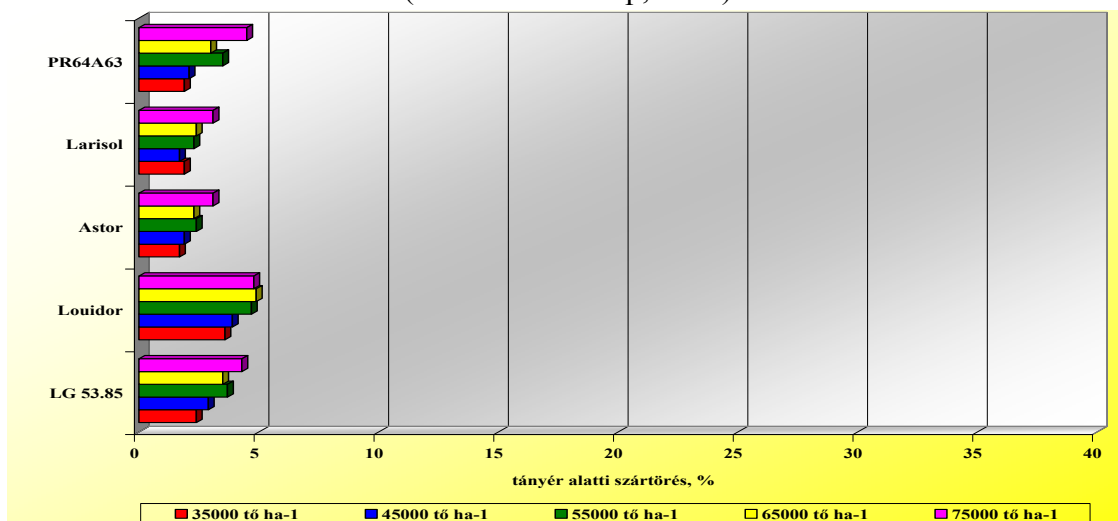


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,74 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,54 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,70 %

A legkisebb tőszámnál az átlagos szárdőlés 4,5 %, a legnagyobb tőszámsűrűségi szinten 9,0 % volt. Az átlagos megdőlés 2003-ban alacsony szinten maradt (6,8 %) az időjárási feltételek miatt.

A kedvező évjárathatás következtében a 2003. évben a tányér alatti szártörés mértéke egyik napraforgó hibridnél sem haladta meg az 5,1 %-ot. A szártörés mértékét inkább a hibridek tulajdonságai, és kevésbé a tőszám határozta meg. A letört tányérok aránya 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legkisebb a hibridek túlnyomó részénél (1,1-2,7 %). A *Louidor* (4,9 %) a *Diabolo* (4,6 %) és az *Aréna/PR* (3,7 %) hibridek tányér alatti szártörésének mértéke 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A többi hibridnél a letört tányérok aránya 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál érte el a maximumát (24. ábra).

24. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-látókép, 2003)

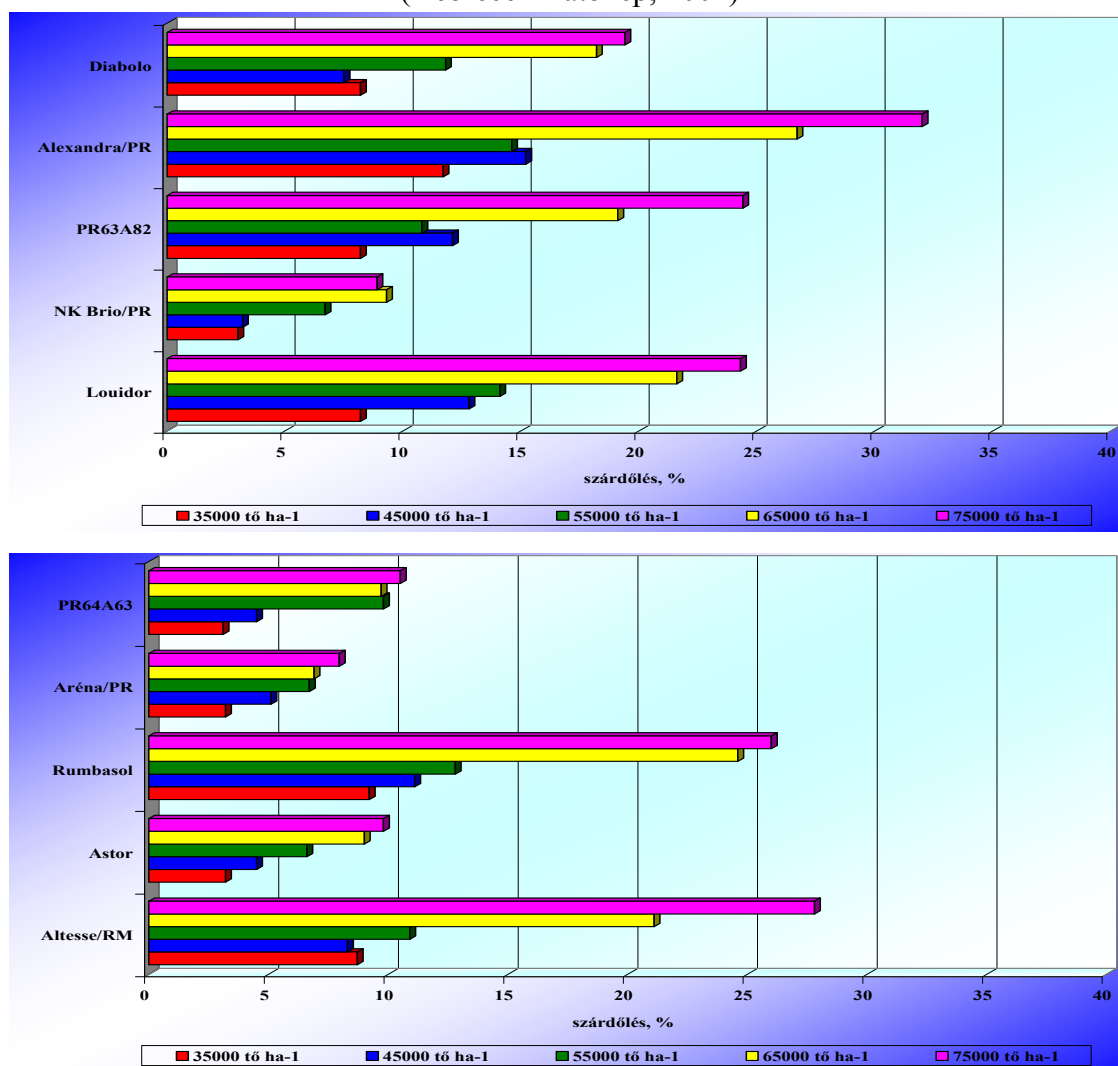


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,04 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,30 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 0,93 %

A tőszám növelésével a tányér alatti szártörés mértéke 2,2 %-ról 3,9 %-ra növekedett a hibridek átlagában, ami elhanyagolható mértékű emelkedést jelent. A hibridek és tőszámok átlagában a tányér alatti szártörés mértéke mindösszesen 3,0 % volt.

2004. évben az átlagos szárdőlés mértéke minden tőszámsűrűségi szinten meghaladta az előző évben tapasztaltat. A megdőlés nagysága 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél, a *Loudior* (8,2 %), az *NK Brio/PR* (3 %), a *PR63A82* (8,2 %), az *Alexandra/PR* (11,7 %), az *Astor* (3,2 %), a *Rumbasol* (9,2 %), az *Aréna/PR* (3,2 %) és a *PR64A63* (3,1 %) hibrideknél maradt a legalacsonyabb szinten. A *Diabolo* (7,5 %) és az *Altesse/RM* (8,3 %) hibridek 45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél bizonyultak a legjobb szárszilárdságúnak.

25. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál (Debrecen-Látókép, 2004)

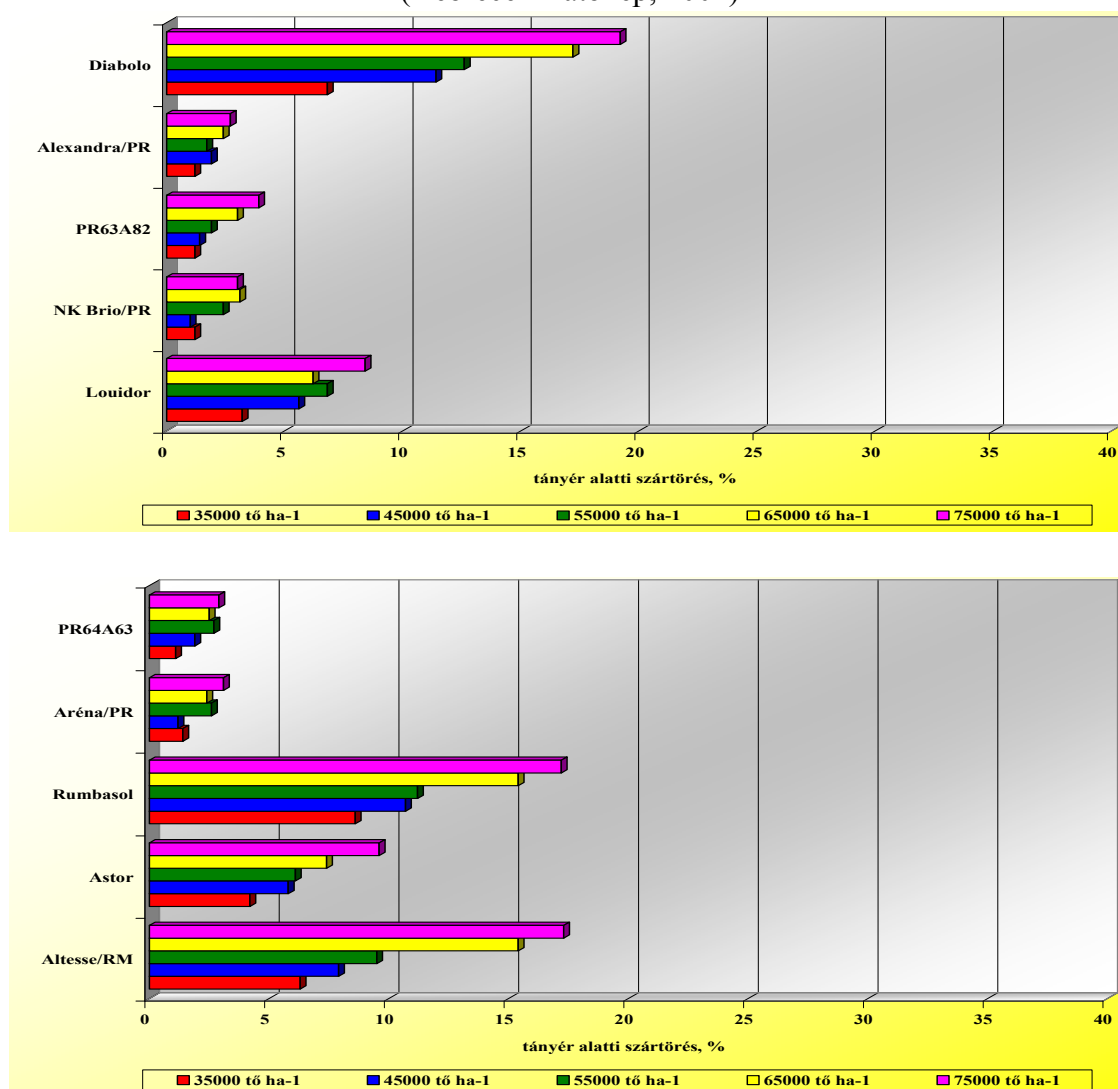


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 3,91 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,20 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 3,80 %

hibrideknél maradt a legalacsonyabb szinten. A *Diabolo* (7,5 %) és az *Altesse/RM* (8,3 %) hibridek 45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél bizonyultak a legjobb szárszilárdságúnak.

Az *NK Brio/PR* (65000 tő ha⁻¹ 9,3 %), kivételével valamennyi hibrid 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál mutatta a legnagyobb arányú megdőlést. Az *Alexandra/PR*, az *Altesse/RM* és a *Rumbasol* hibridek reagáltak a megdőlés tekintetében legérzékenyebben a tőszámváltozásra, megdőlési mutatóik meghaladták a 25 %-ot. A leginkább ellenállónak a szárdőléssel szemben az *Aréna/PR*, az *NK Brio/PR* és az *Astor* hibridek bizonyultak (25. ábra). Az állománysűrűség növekedésének hatására a megdőlt növények aránya 6,7 %-ról 19,1 %-ra emelkedett a vizsgált hibridek átlagában. Az átlagos megdőlési mutató 2004-ben 12,3 % volt.

26. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 2004)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,94 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,63 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 2,00 %

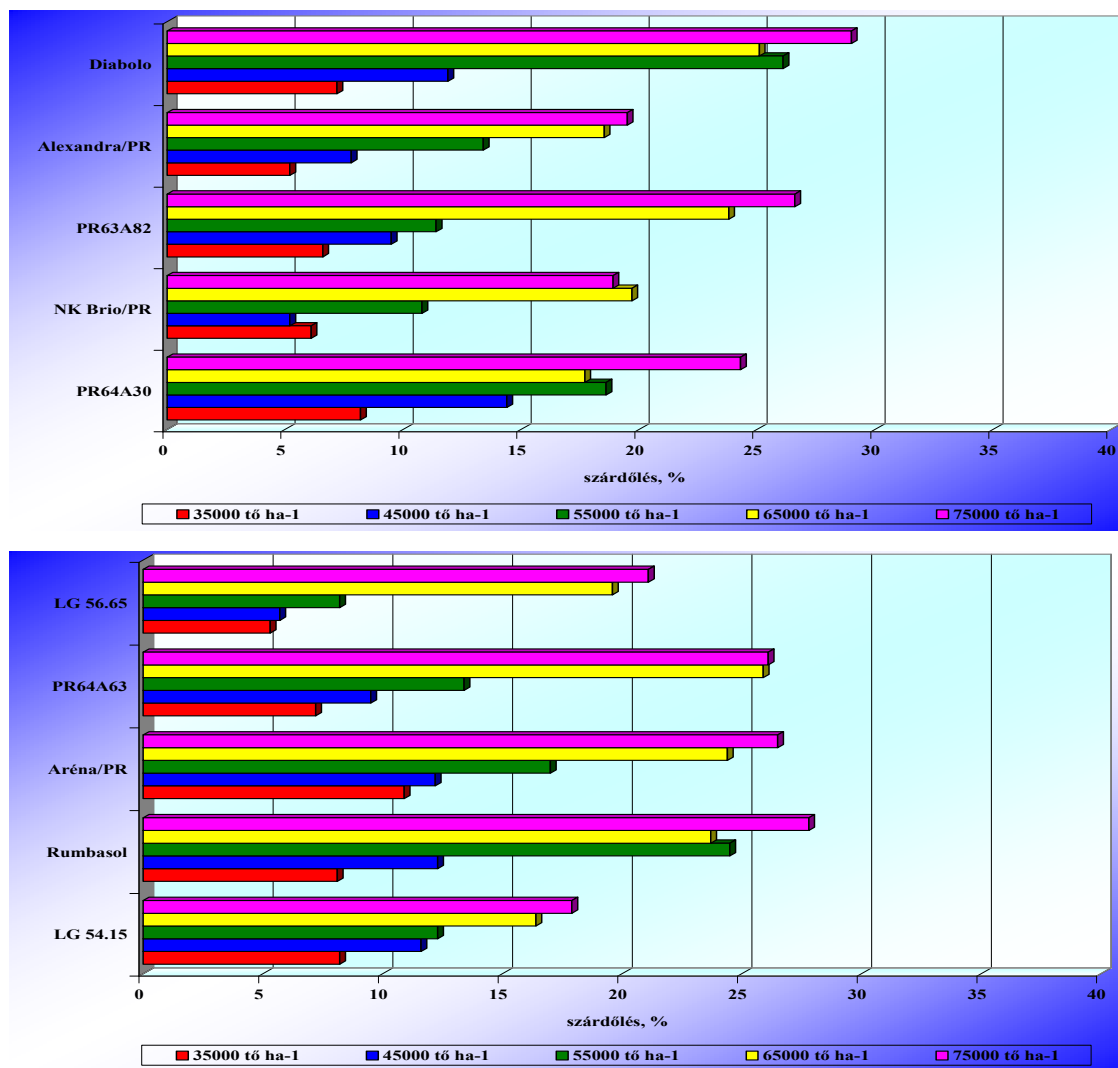
A 2004. vegetációs periódusban a hibridek között jelentős különbségek mutatkoztak a tányér alatti szártörés mértékében. A tőszámnövekedésre a hibridek különböző mértékben reagáltak. A *Diabolo*, az *Altesse/RM*, és a *Rumbasol* hibrideknél az állománysűrűség emelése a tányértörés ugrásszerű növekedését idézte elő. Az *Alexandra/PR*, a *PR64A63*, az *NK Brio/PR*, az *Aréna/PR*, és a *PR63A82* hibridek esetében a tőszám változása nem okozott nagyarányú növekedést a tányér alatti szártörés vonatkozásában (26. ábra). Megállapítható, hogy a hibridek átlagában a tőszámsűrűség növekedése a tányér alatti szártörés nagyságát 5,2 %-kal növelte (3,5 %-ról 8,7 %-ra). A hibridek és tőszámok átlagában a tányér alatti szártörés mértéke 6,1 % volt.

A kedvezőtlen évjáráti hatások miatt a szárdőlési mutatók értékei a hét vizsgált év közül 2005. évben voltak a legmagasabbak, azaz 15,6 % átlagos megdőlést tapasztaltunk. A legalacsonyabb 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségi szinten a megdőlt növények aránya 7,3 %, a legmagasabb tőszámsűrűségnél 23,8 % volt a hibridek átlagában. A megdőlés mértéke minden hibrid esetében 35000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél volt a legkisebb. Az *NK Brio/PR* (65000 tő ha⁻¹ - 19,7 %), kivételével valamennyi hibrid esetében a legnagyobb arányú szárdőlést 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál mértük. A legnagyobb megdőlési értékeket a *Diabolo* (29 %), a *Rumbasol* (27,8 %), a *PR63A82* (26,6 %), és az *Aréna/PR* (26,5 %) hibridek esetében tapasztaltuk (75000 tő ha⁻¹).

A megdőléssel szemben a legellenállóbbnak az *NK Brio/PR* és az *Alexandra/PR* hibrid bizonyult (27. ábra).

2005. évben a tenyészidőszakban lehullott nagy mennyiségű csapadék a szár- és tányérbetegségek nagyarányú megjelenését idézte elő, aminek következtében a tányér alatti szártörés mértéke 65000 tő ha⁻¹ és 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál ugrásszerűen megnőtt (10,6-38,6 %). A legnagyobb értékeket a *Rumbasol* (38,6 %), az *Aréna/PR* (38,0 %), a *PR63A82* (32,8 %), és az *NK Brio/PR* (32,9 %) hibrideknél kaptuk. Az állománysűrűség emelkedésével a hibridek tányér alatti szártörésének mértéke 4,9 %-ról 27,3 %-ra nőtt a hibridek átlagában. A legkedvezőbb értékűek az *LG 54.15* és az *Alexandra/PR* hibridek voltak, melyek esetében a 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál sem nőtt a tányér alatti szártörés mértéke 18,5 % fölé (a hibridcsoport átlaga 27,3 %) (28. ábra). A tőszám növelése következtében a tányértörés 22,4 %-kal nőtt.

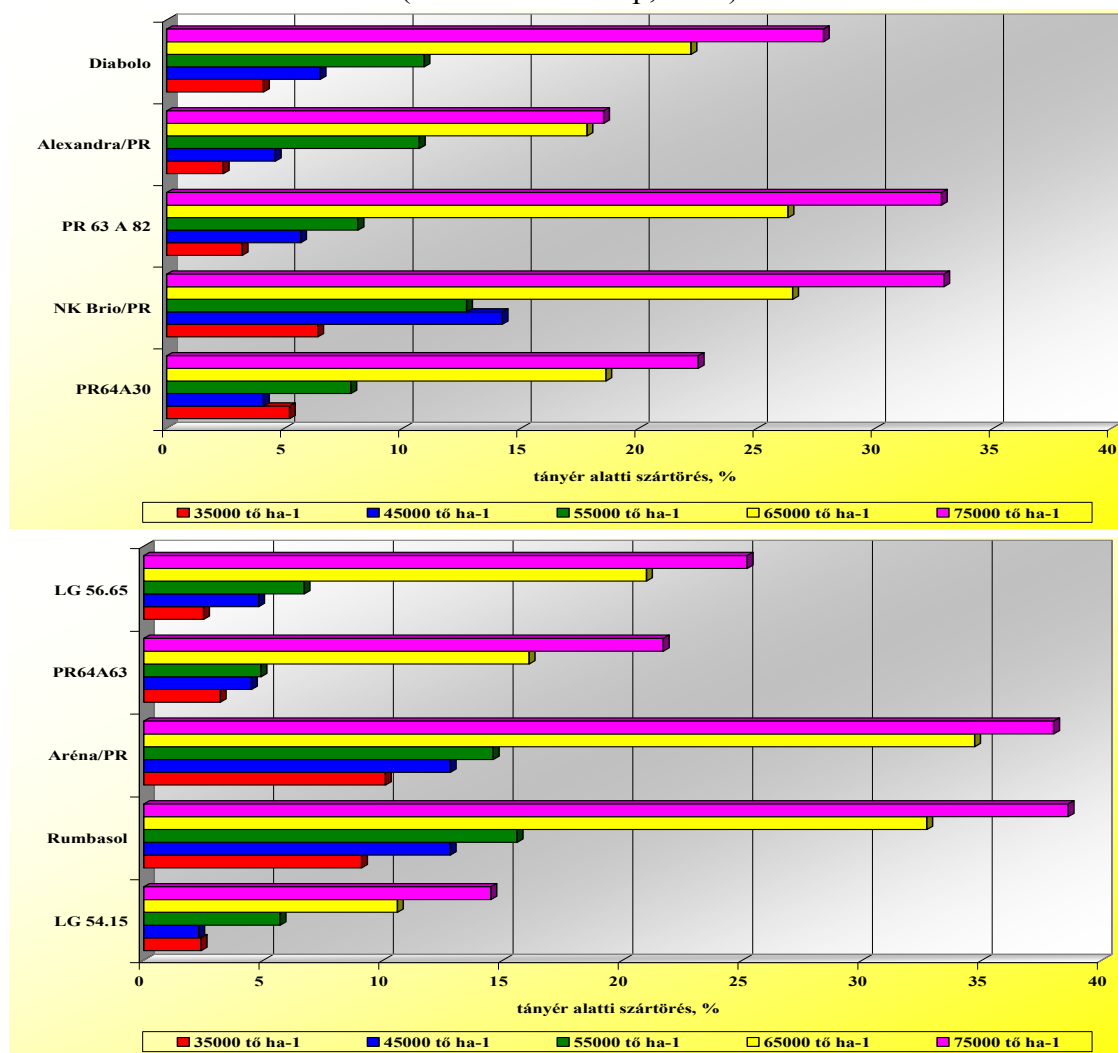
27. ábra. A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 2005)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 4,02 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,14 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 3,60 %

A hibridek és tőszámok átlagában a tányér alatti szártörés mértéke 2005-ben volt a legmagasabb a vizsgált évek közül (14,4 %)

28. ábra. A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrideknél és tőszámnál
(Debrecen-Látókép, 2005)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 3,58 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,16 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 3,68 %

A kísérleti eredményekből megállapítható, hogy az állománysűrűség növelése a napraforgó hibridek szárdőlésének mértékére jelentős hatást gyakorol. A tőszám növelésének hatására a megdőlt növények aránya emelkedett. A tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége és eloszlása a szárbetegség fertőzöttségen keresztül közvetve gyakorolt hatást a napraforgó hibridek megdőlésére.

A legnagyobb megdőlési arányt a vizsgált tőszámok esetében 2005-ben mértük a kísérleti éveken.

A szárdőlés vonatkozásában a legkedvezőbbnek a 2000. év bizonyult (9. táblázat).

9. táblázat. A szárdőlés (%) mértéke a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen-látókép, 1999-2005)

	Szárdőlés (%)								
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	SzD 5%
35000	3,0	2,5	6,9	3,6	4,5	6,7	7,3	4,9	1,01
45000	3,3	2,7	10,1	4,0	5,4	8,4	10,0	6,3	1,33
55000	5,3	3,8	14,4	5,9	7,0	10,5	15,6	8,9	1,65
65000	11,6	5,0	15,8	8,2	8,2	16,6	21,5	12,4	3,73
75000	13,8	5,7	17,9	9,0	9,0	19,1	23,8	14,0	2,49
Átlag	7,4	3,9	13,0	6,1	6,8	12,3	15,6	9,3	
SzD 5%	0,62	2,05	0,70	2,81	0,54	1,20	1,14	1,27	

Összességében megállapítható, hogy a tőszám növelése a tányér alatti szártörés mértékének növekedését idézi elő, azonban a hibridek ezen irányú érzékenysége is erős befolyásoló tényező. A tányértörés mértéke 2005-ben kimagaslóan nagy volt, ami a kedvezőtlen évjáráthatásnak és kórtani problémáknak tulajdonítható. A letört tányérok aránya 2000-ben és 2003-ban volt a legkisebb (10. táblázat).

10. táblázat. A tányér alatti szártörés mértéke (%) a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen-látókép, 1999-2005)

	Tányér alatti szártörés (%)								
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	SzD 5%
35000	4,7	1,1	3,4	3,8	2,2	3,5	4,9	3,4	0,88
45000	5,1	1,3	4,7	4,3	2,5	4,9	7,2	4,3	1,20
55000	7,2	1,6	6,1	7,3	3,2	5,8	9,8	5,9	1,39
65000	10	1,9	7,9	8,5	3,3	7,5	22,7	8,8	1,96
75000	11,3	2,0	8,6	10,8	3,9	8,7	27,3	10,4	3,13
Átlag	7,7	1,6	6,1	6,9	3,0	6,1	14,4	6,5	
SzD 5%	2,62	0,11	0,42	0,53	0,30	0,63	1,16	1,13	

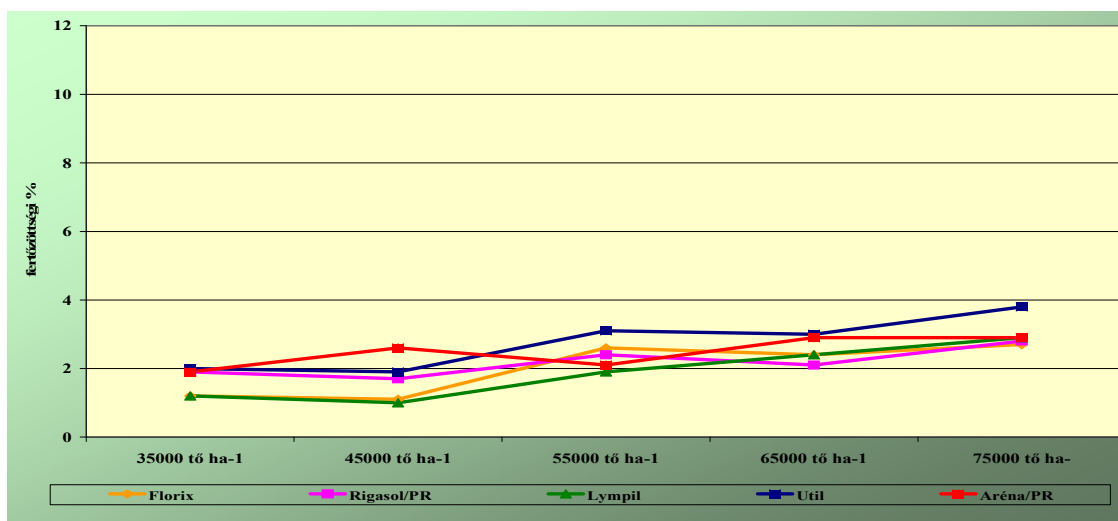
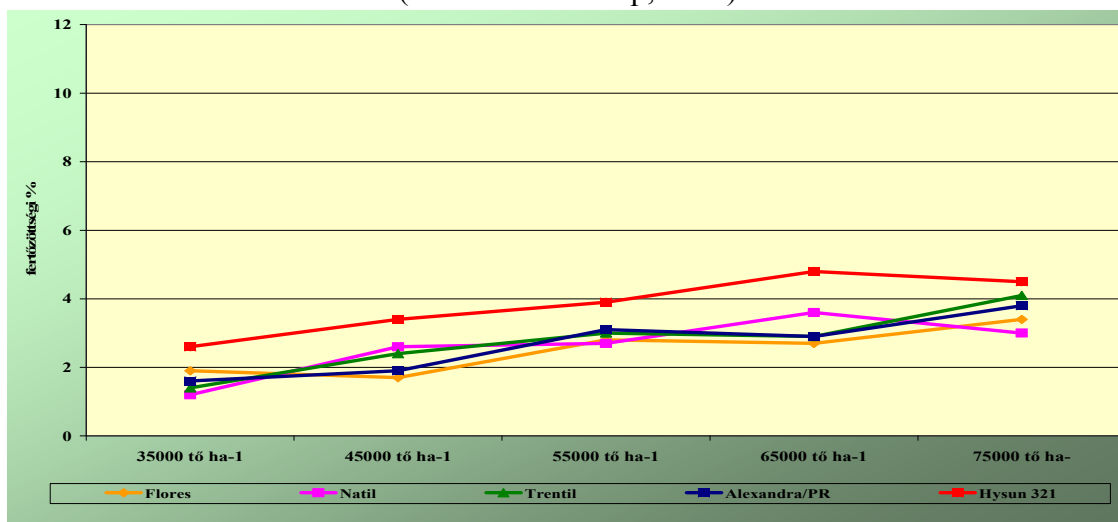
A tőszám és a hibridek hatása a *hibridek szárdőlésére* szignifikánsnak bizonyult. A hibrid x tőszám kölcsönhatás vonatkozásában 2000-ben és 2002-ben nem tudtunk szignifikáns összefüggést kimutatni (6. melléklet). Az állománysűrűség és a hibrid hatása minden évben szignifikánsnak bizonyult a *tányér alatti szártörés* alakulására. A hibrid x tőszám kölcsönhatásban, 1999-ben és 2003-ban nem volt szignifikáns a kapcsolat (7. melléklet).

5.3. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek fehérpenészes szárfertőzőttségére (*Sclerotinia sclerotiorum*)

A napraforgó legsúlyosabb megbetegedéseit előidéző kórokozója. A szártőrothadás kis tányérok képződését és szártörést, a tányérrothadás pedig akár 70–80%-os

termésvesztést is okozhat. Egyes hibrideknél általában a szártőrothadással és a tányér-megbetegedéssel szembeni ellenállóság között nincs összefüggés, tehát a szártőrothadásra érzékeny fajta mutathat jó ellenállóságot a tányéron és fordítva. Az 1999. évben a vizsgált állományokban közepes fertőzöttséget tapasztaltunk. Az átlagos fertőzöttség a tőszám növekedésével minden hibrid esetében emelkedett. A hibridek között azonban azonos állománysűrűség mellett is voltak eltérések a *Sclerotinia* fertőzöttség nagyságában. A legalacsonyabb fertőzöttségi értékeket 35000 tő ha⁻¹-45000 tő ha⁻¹ tőszámoknál felvételeztük. 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél a

29. ábra. A *Sclerotinia* fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 1999)



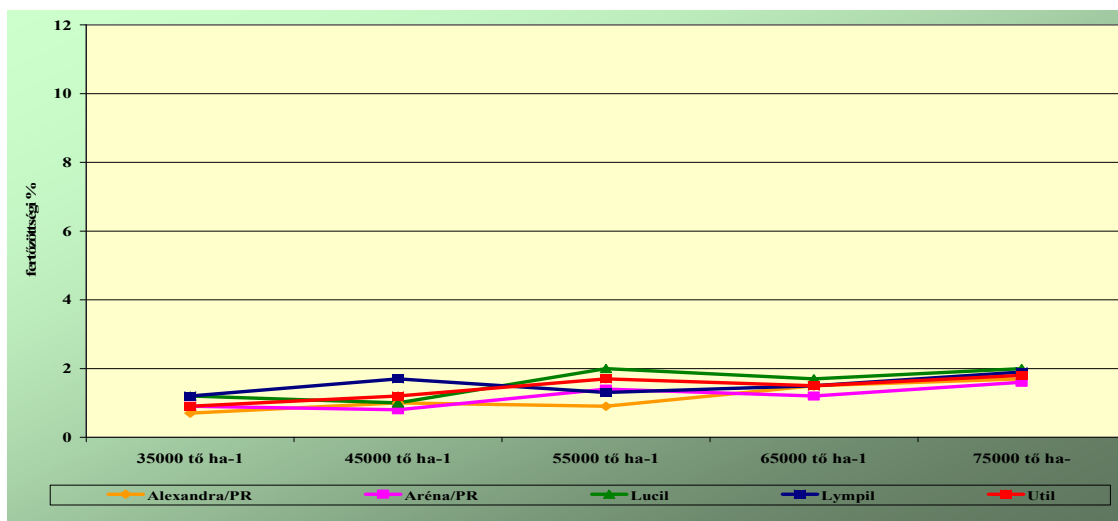
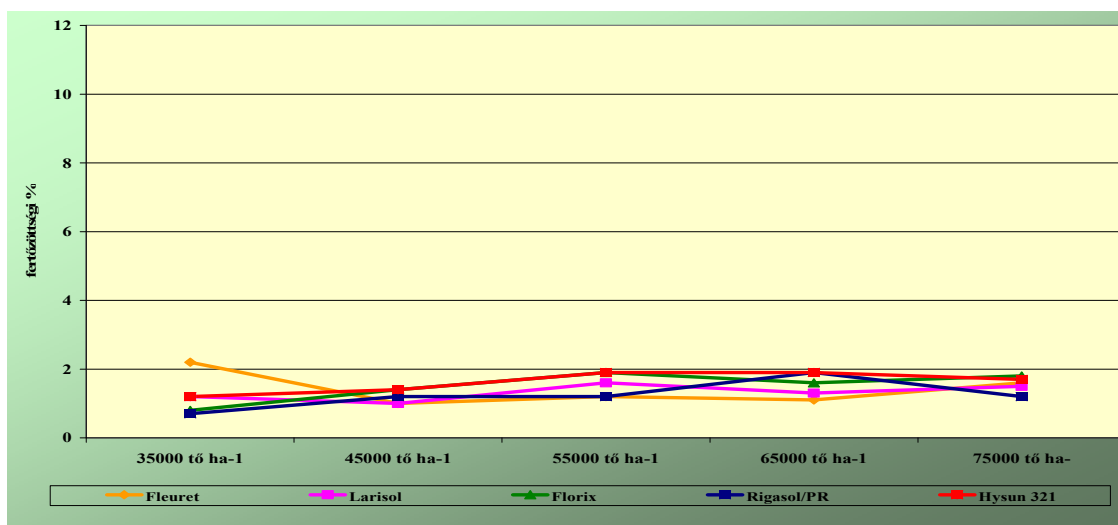
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 0,46 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,15 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 0,47 %

legalacsonyabb fertőzöttséget a *Florix* (1,1 %), a *Lympil* (1,0 %), és a *Natil* (1,2 %) hibrideknél tapasztaltuk. 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál a hibridek átlagban számított

fertőzöttség 0,3 %-kal növekedett (1,7 % -ról 2,0 % -ra). A fertőzöttségi értékek a hibridek átlagában 55000 tő ha⁻¹ és 65000 tő ha⁻¹ tőszámoknál 2,8 % és 3,0 % voltak. 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél volt a legnagyobb az átlagos fertőzöttségi érték (3,4 %). A legnagyobb tőszámok (65000–75000 tő ha⁻¹) esetében volt a fertőzés mértéke a legmagasabb minden vizsgált hibridnél. A legerősebb fertőzöttséget minden állománysűrűségi szinten a *Hysun 321* hibridnél tapasztaltuk (2,6-4,5 %). 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinteken a legkisebb volt a fertőzöttség a *Lympil* hibridnél (1,0 %, 1,9 %), 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél a *Rigasol/PR* hibridnél (2,1 %), valamint 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségénél a *Florix* hibrid (2,7 %) esetében (29. ábra). Az átlagos fertőzöttségi mutató 2,6 % volt az 1999. vegetációs periódusban.

2000. évben a tenyészidőszakban hullott kis mennyiségű csapadék, a száraz időjárás nem kedvezett a *Sclerotinia sclerotiorum* nagyarányú megjelenésének, aminek következtében a fertőzöttségi értékek alacsonyabbak voltak, mint 1999-ben. A hibridek átlagos fertőzöttsége az állománysűrűség növelésével kismértékben ugyan de növekedett (1,1%-ról 1,7 %-ra.). 45000 tő ha⁻¹-nál a fertőzöttség növekedése a hibridek átlagában elhanyagolható volt (0,1 %). Relatív nagyobb növekedés 55000 tő ha⁻¹ és 65000 tő ha⁻¹ tőszámoknál adódott (0,3 %). A legnagyobb mértékű volt a *Sclerotinia* megjelenése 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinten. Kis tőszámoknál (35000-45000 tő ha⁻¹) a hibridek között a *Fleuret* (2,2 %) hibrid kivételével nagy különbségeket nem tapasztaltunk (0,7 %-1,4 %). A legalacsonyabb volt a fertőzöttség az *Alexandra/PR* (0,7 %), *Rigasol/PR* (0,7 %), *Florix* (0,8 %) és *Aréna/PR* (0,8 %) hibrideknél 35000-45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél. 55000 tő ha⁻¹-nál a legkevésbé volt fertőzött az *Alexandra/PR* hibrid (0,9 %), a legnagyobb fertőzöttségi értékeket a *Lucil* hibridnél tapasztaltuk (2,0 %). 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámokon a fertőzöttség 1,1-2,0 % között változott. A legnagyobb fertőzöttségi értékeket a *Lucil* (2,0 %), *Lympil* (1,9 %), *Rigasol/PR* (1,9 %), *Hysun 321* (1,9 %) hibrideknél figyeltük meg 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál (30. ábra). Az átlagos fertőzöttség mértéke 2000-ben alacsony szintű, 1,4 % volt.

30. ábra A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél
eltérő tőszámok esetében
(Debrecen-Látókép, 2000)

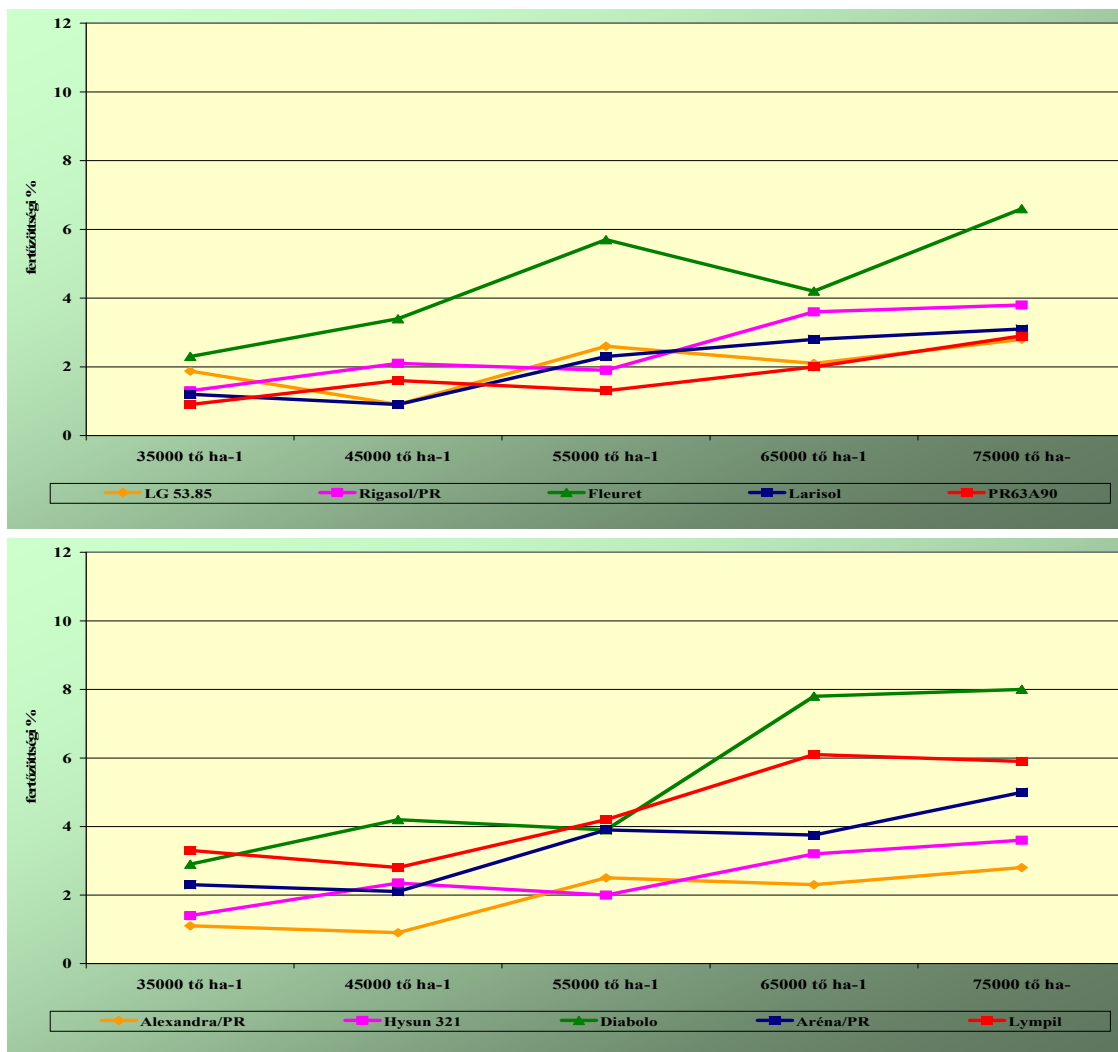


SzD ₅ % hibrdek között a tőszámok átlagában	1,41 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibrdek átlagában	0,46 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	1,45 %

A 2001. vegetációs periódusban a csapadékos időjárás hatására az átlagosnál kissé erőteljesebb mértékű szár sclerotinia fertőzöttséget tapasztaltunk. Az állománysűrűség növelése a fertőzöttség 2,6 %-os növekedését idézte elő a hibrdek átlagában (1,9 %-ról 4,5 %-ra). 35000-45000 tó ha⁻¹ tőszámnál volt a hibrdek szár sclerotinia fertőzöttsége a legkisebb (0,9 % - 4,2 %). A hibrdek átlagában számított fertőzöttség 1,9 % és 2,1 % volt. A legalacsonyabb fertőzöttségi értékeket a *PR63A90* (0,9 %) hibrdnél 35000 tó ha⁻¹ tőszámnál, az *LG 53.85* (0,9 %), és az *Alexandra/PR* (0,9 %), hibrdeknel 45000 tó ha⁻¹-nál kaptuk. A fertőzöttség a *Diabolo* (2,9 %) és a *Lympil* (3,3 %) hibrdek esetében volt a legnagyobb 35000 tó ha⁻¹ állománysűrűségnél. 45000 tó ha⁻¹ állománysűrűségi

szinten a *Diabolo* hibrid fertőzöttségi mutatója volt a legnagyobb (4,2 %). 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségi szinten az átlagos fertőzöttség nagyobb mértékű

31. ábra: A *Sclerotinia* fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2001)



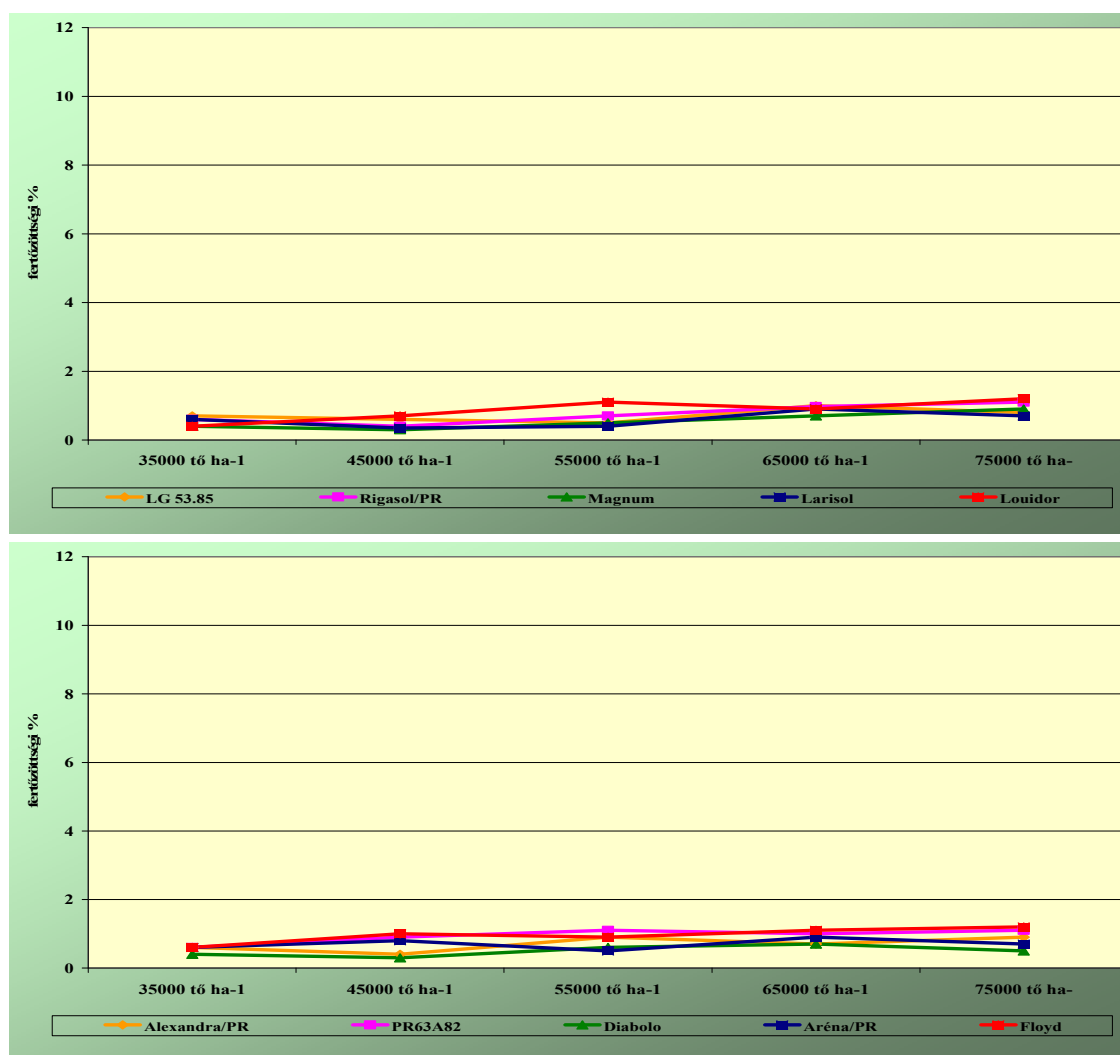
SzD ₅ % hibrdek között a tőszámok átlagában	0,78 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibrdek átlagában	0,20 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	0,64 %

(0,9 %) növekedést mutatott. A legalacsonyabb fertőzöttséget a *PR63A90* hibridnél kaptuk (1,3 %). A legmagasabb *Sclerotinia* fertőzöttség a *Fleuret* hibrid állományaiban jelentkezett 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél (5,7 %). A legnagyobb volt a fertőzés mértéke a vizsgált hibrideknél 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél. A legnagyobb fertőzöttséget 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *Diabolo* (8,0 %) és a *Fleuret* (6,6 %) hibrideknél tapasztaltuk. A legkisebb fertőzöttség 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *LG 53.85*

(2,8 %) és az *Alexandra/PR* (2,8 %) hibrideknél alakult ki (31. ábra). A hibridek és tőszámok átlagában számított fertőzöttség 3 % volt.

A 2002. évben a szár sclerotinia fertőzöttség nagyságát inkább a hibridek ellenállóképessége határozta meg, mint az állománysűrűség nagysága. A tőszám növekedése csupán a fertőzöttség 0,3 %-os növekedését idézte elő a hibridek átlagában (0,6 %-ról - 0,9 %-ra). A relatíve legnagyobb fertőzöttséget a *Louidor* (1,2 %), a *Floyd* (1,2 %), a *Rigasol/PR* (1,1 %), és a *PR63A82* (1,1 %) hibridek esetében kaptuk 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél (32. ábra). A hibridek és tőszámok átlaga 2002-ben 0,7 % volt.

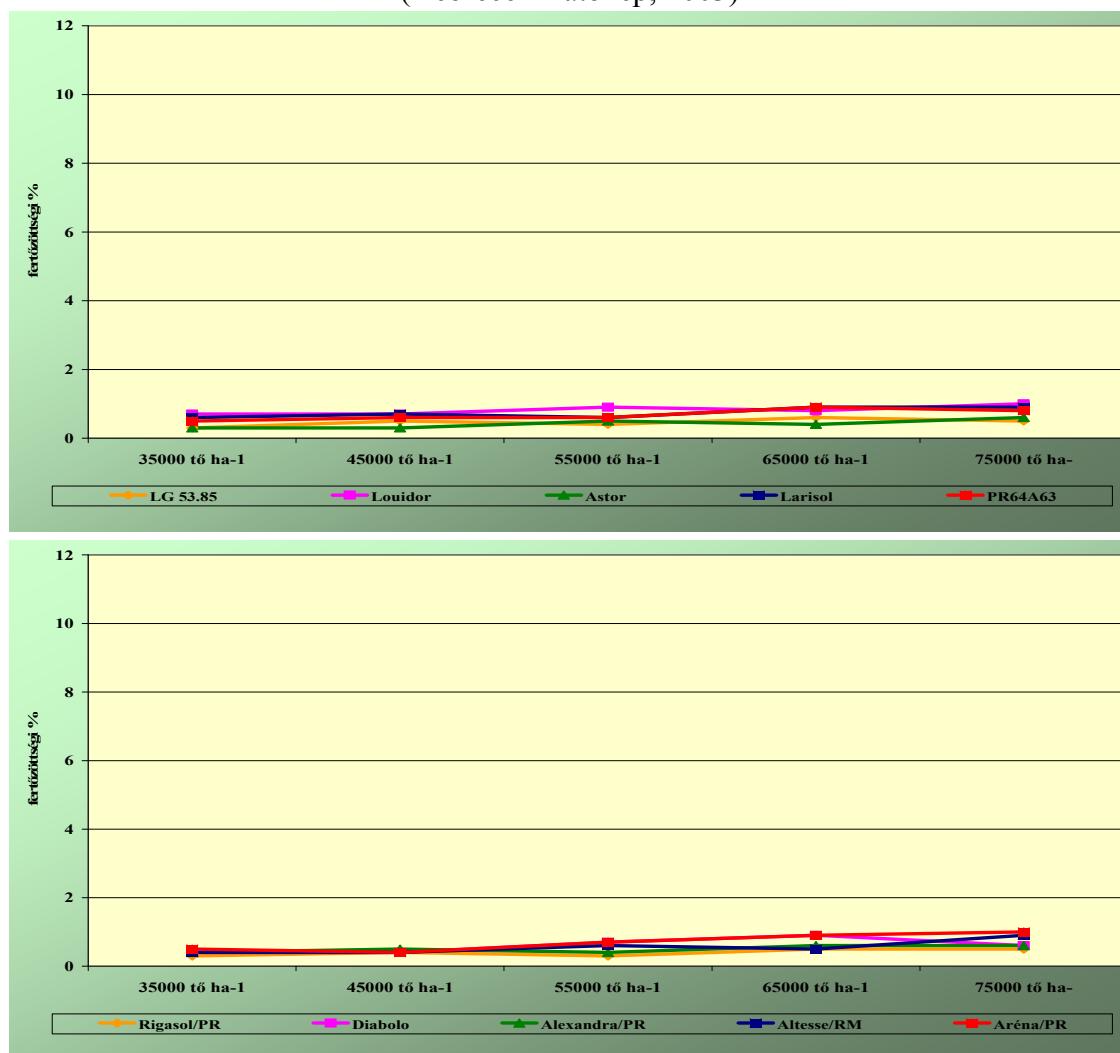
32. ábra. A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2002)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 0,27 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,09 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 0,27 %

A 2003. tenyésztésben a szár sclerotinia fertőzöttség hasonló tendenciát mutatott mint 2002-ben. Az állománysűrűség elhanyagolható mértékben befolyásolta a fertőzöttség nagyságát. A fertőzés növekedése a tőszámemelkedés hatására 2002. évhez hasonlóan 0,3 % volt a hibridek átlagában (0,4 %-ról 0,7 %-ra növekedett 35000 tő ha⁻¹ 75000 tő ha⁻¹ között). A legnagyobb fertőzöttséget az *Aréna/PR* (1,0 %) és *Louidor* (1,0 %) hibrideknél tapasztaltuk 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál. A legellenállóbb hibrideknek a *Rigasol/PR* és *Astor* bizonyultak (33. ábra). Az átlagos fertőzöttségi mutató 2003-ban elhanyagolható volt (0,6 %).

33. ábra. A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2003)

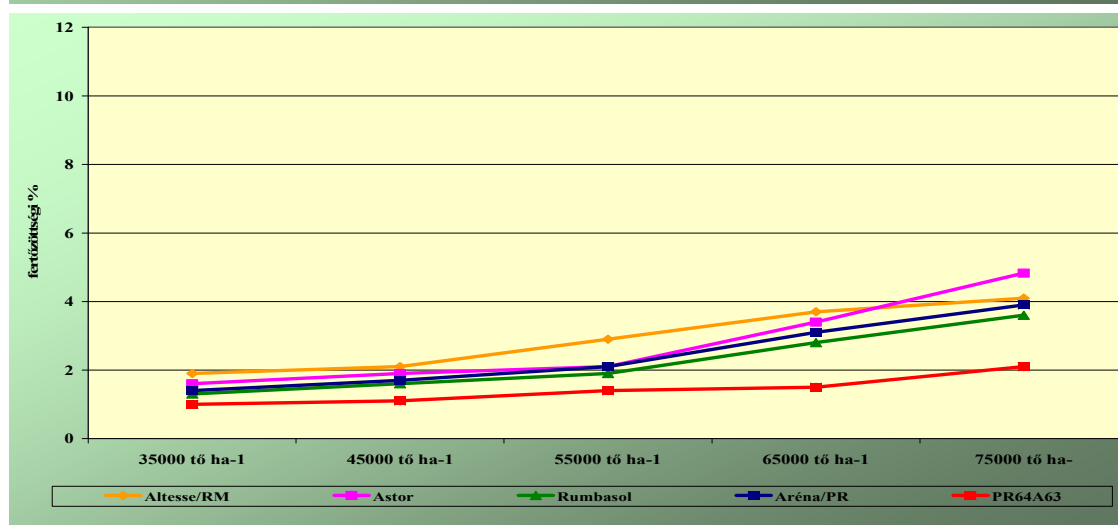
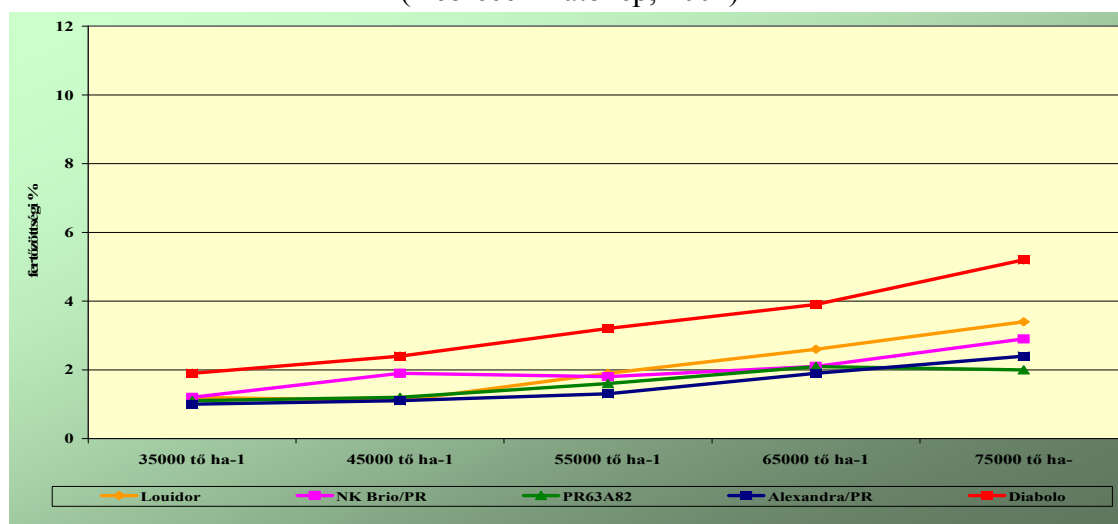


SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	0,23 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,08 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	0,24 %

2004. évben a tőszám szár sclerotinia fertőzöttséget befolyásoló hatása markánsabban jelentkezett, mint 2002-ben és 2003-ban a csapadékosabb időjárás következtében. A

legkisebb fertőzöttséget a *Louidor* (1,1 %) kivételével (45000 tő ha⁻¹) minden hibridnél 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél figyeltük meg (1,0-1,9 %). A hibridek átlagában számított fertőzöttség 35000 tő ha⁻¹ -nál 1,4 %, 45000 tő ha⁻¹ -nál 1,6 % volt. 55000 tő ha⁻¹ tőszámánál a fertőzöttségi mutató 1,3 % (*Alexandra/PR*) és 3,2 % (*Diabolo*) közötti

34. ábra. A *Sclerotinia* fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében
(Debrecen-Látókép, 2004)

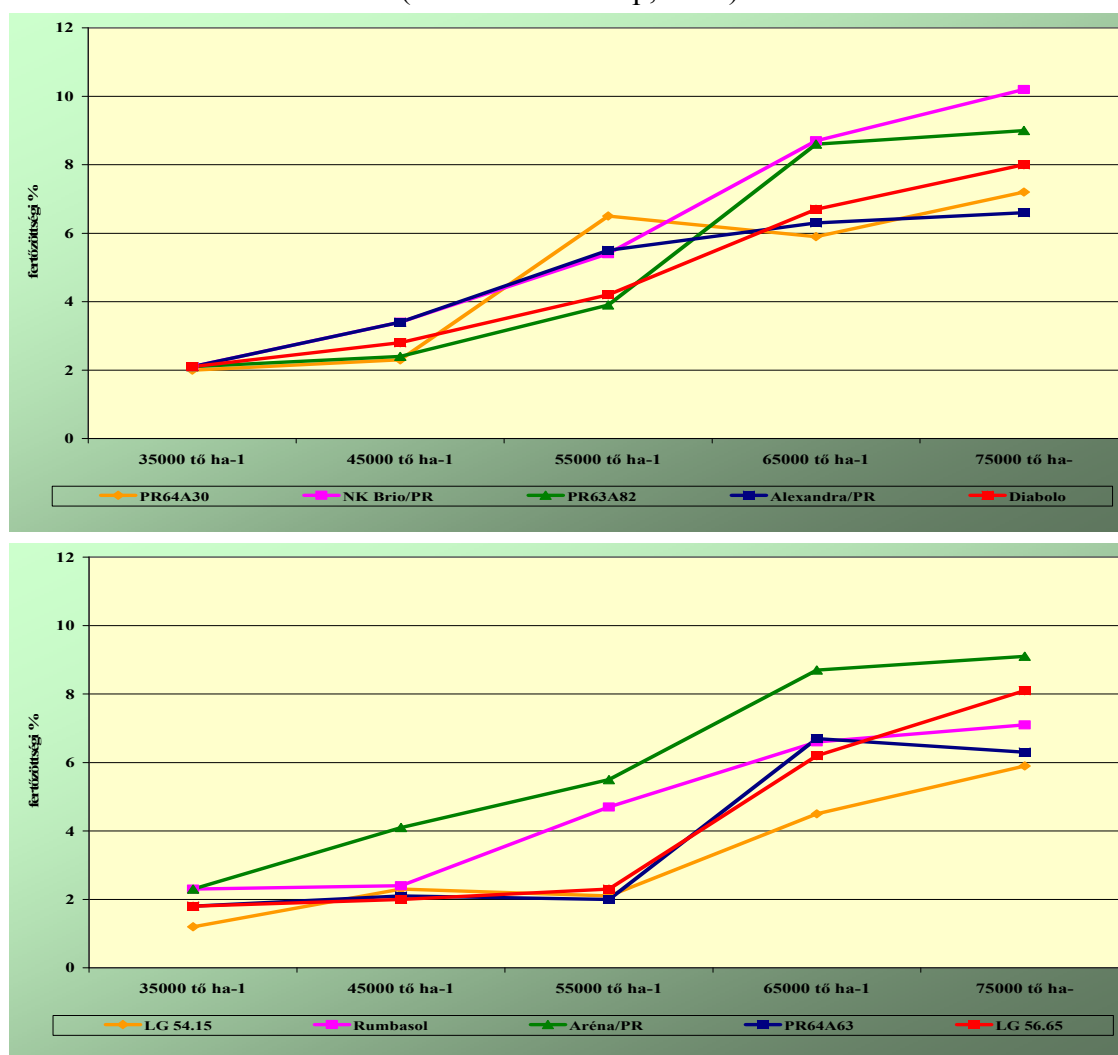


SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	0,47 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,15 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	0,48 %

értékeket vett fel. Az átlagos fertőzöttség 0,3 %-kal nőtt (2,0 %). A legnagyobb fertőzöttségi értékek 2,1 % és 5,2 % között mozogtak 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél. A hibridek átlagában számított fertőzöttség 2,7 % és 3,4 % volt. A *Diabolo* hibrid állományai voltak minden tőszámánál a legfertőzöttebbek (1,9-5,2 %) A legkevésbé fertőzött hibridek az *Alexandra/PR* (1,0-2,4 %), a *PR64A63* (1,0-2,1 %), és a *PR63A82* (1,1-2,0 %) voltak (34. ábra). A hibridek és tőszámok átlagában számított

fertőzöttségi mutató 2,2 % volt. A 2005. évben lehullott július-augusztusi jelentős mennyiségű csapadék elősegítette a szárbetegségek megjelenését és jelentős mértékű fellépését. A szár sclerotinia fertőzöttség a vizsgált hét év közül 2005-ben volt a legnagyobb. A tőszámok közötti fertőzöttségbeli különbségek 2005-ben voltak

35. ábra. A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2005)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,29 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,42 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,32 %

a leghatározottabbak. 35000 tő ha⁻¹ tőszámánál a fertőzöttségi értékek a legalacsonyabbak voltak minden hibrid esetében (1,2-2,3 %). A legellenállóbb hibrideknek az LG 54.15 és LG 56.65 hibridek bizonyultak alacsony tőszámok (35000–45000 tő ha⁻¹) esetében (1,2 %, 2,0 %). A hibridek átlagában számított fertőzöttségi mutató 35000-45000 tő ha⁻¹ -nál 2,0 %, 2,7 %-os nagyságú volt. 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél az átlagos fertőzöttség növekedése 1,5 % volt. A fertőzöttségi

értékek legjelentősebb mértékű növekedését 65000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűség esetében figyeltük meg (2,7 %). A legnagyobb Sclerotinia fertőzöttséget a PR64A63 hibridnél 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél, a többi vizsgált hibridnél 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál tapasztaltuk. Az átlagos fertőzöttség a tőszámnövekedés következtében 2,0 %-ról 7,8 %-ra nőtt. Az állományokban a legnagyobb fertőzöttséget az NK Brio/PR (10,2 %), Aréna/PR (9,1 %), PR63A82 (9,0 %) hibrideknél tapasztaltuk 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségben. A 2005. évben a legjobb ellenállóképességű hibrideknek az LG 54.15, és a PR64A63 bizonyultak (35. ábra). Az átlagos fertőzöttségi érték 2005-ben 4,7 % volt.

Az 1999-2005. évek eredményei alapján megállapítható, hogy a szár sclerotinia fertőzöttség nagyságát a hibridek ellenállósága, a tőszámsűrűség és az évjárat egyaránt befolyásolta. A száraz, csapadékszegény években (2000., 2002., 2003. évek) a fertőzöttségi értékek alacsony szinten maradtak, és a tőszám változás hatása is mérsékelten, vagy minimális mértékben jelentkezett (2001-2002. év). Csapadékos évjáratban a hibridek fertőzöttségének mértéke nagyobb volt. A tőszám befolyásoló hatása ezekben az években (2005. év) erősebben jelentkezett mint a szárazabb évjáratokban (11. táblázat).

11. táblázat. Fehérpenészes szárfertőzöttség (%) (Sclerotinia sclerotiorum) mértéke a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben (Debrecen-Látókép, 1999-2005)

Tőszám tő ha ⁻¹	Sclerotinia fertőzöttség (%)							Átlag	SzD 5%
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
35000	1,7	1,1	1,9	0,6	0,4	1,4	2,0	1,3	0,21
45000	2	1,2	2,1	0,6	0,5	1,6	2,7	1,5	0,29
55000	2,8	1,5	3,0	0,7	0,6	2,0	4,2	2,1	0,55
65000	3,0	1,5	3,8	0,9	0,7	2,7	6,9	2,8	0,47
75000	3,4	1,7	4,5	0,9	0,7	3,4	7,8	3,2	0,49
Átlag	2,6	1,4	3,0	0,7	0,6	2,2	4,7	2,2	
SzD 5%	0,15	0,46	0,20	0,09	0,08	0,15	0,42	0,27	

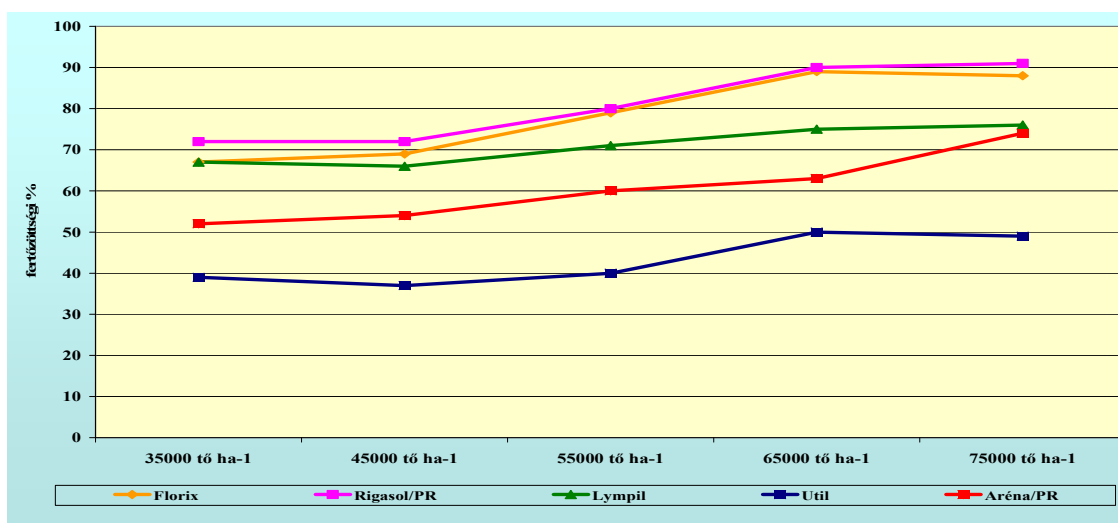
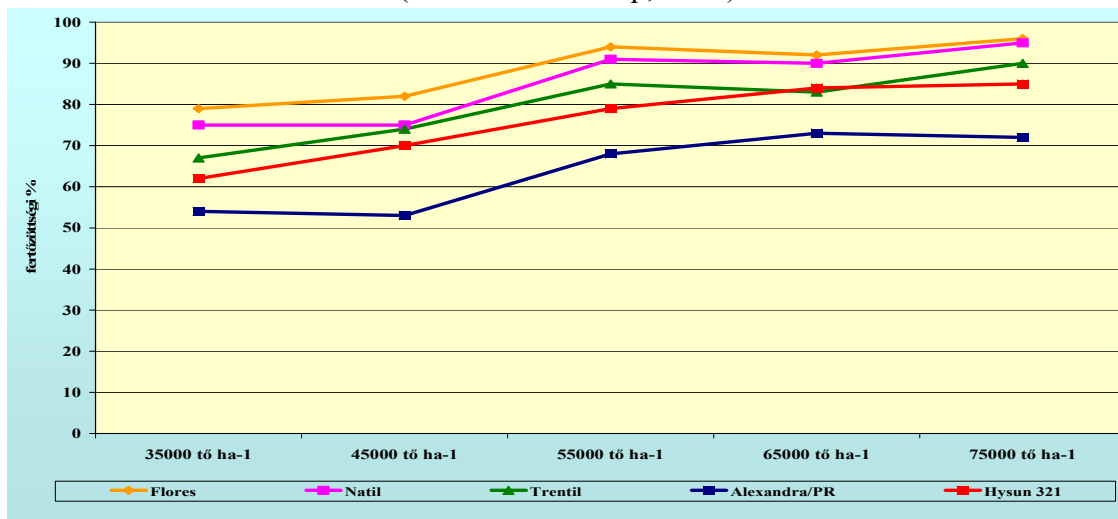
A szár Sclerotinia fertőzöttség esetében 2000. évben a hibrid és a hibrid x tőszám kölcsönhatásában nem találtunk szignifikáns kapcsolatot. A kapcsolat minden többi esetben szignifikáns volt (8. melléklet).

5.4. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek diaportés szárfoltosság és -korhadás (Diaporthe helianthi) fertőzöttségének mértékére

Napjainkban a szárbetegséget okozó kórokozók kártétele nagymértékben jelentkezik. A Diaporthe helianthi kórokozó a legjelentősebb, amely napjainkban pusztító járványokat

okoz. A fertőzött növényi maradványokon telel át, amelyek a talaj felszínén maradnak, és a megbetegedett tányérokból a kaszatok is fertőződnek. A fertőzések a napraforgó virágzását megelőzően kezdődnek, és először a levélen jelentkeznek. Innen a levélnyélén át a szárba hatolnak. Az első levéltünetek megjelenésétől a szárfoltok megjelenéséig az időjárástól függően 25–30 nap, a szárörelő foltok kialakulásáig 35–40 nap telik el. A fertőzés során toxin termelődik, amely a nedvkeringéssel terjed és súlyos anyagcserezavart okoz a növényben. A megtámadott levelek féldoldalasan sárgulnak, bronzosodnak és lankadnak. A száron jellegzetes világosbarna folt keletkezik, amely terjed, szárörelő lesz, a folt sötétül, végül barnás-feketévé válik. A szár belseje üreges, törékeny lesz, a növény könnyen törik, eldől, elpusztul.

36. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 1999)

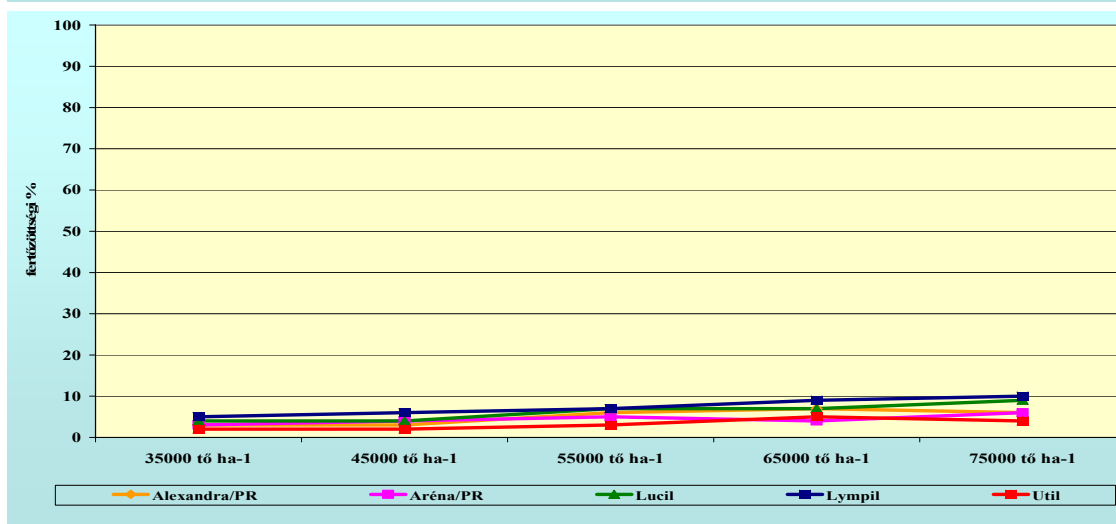
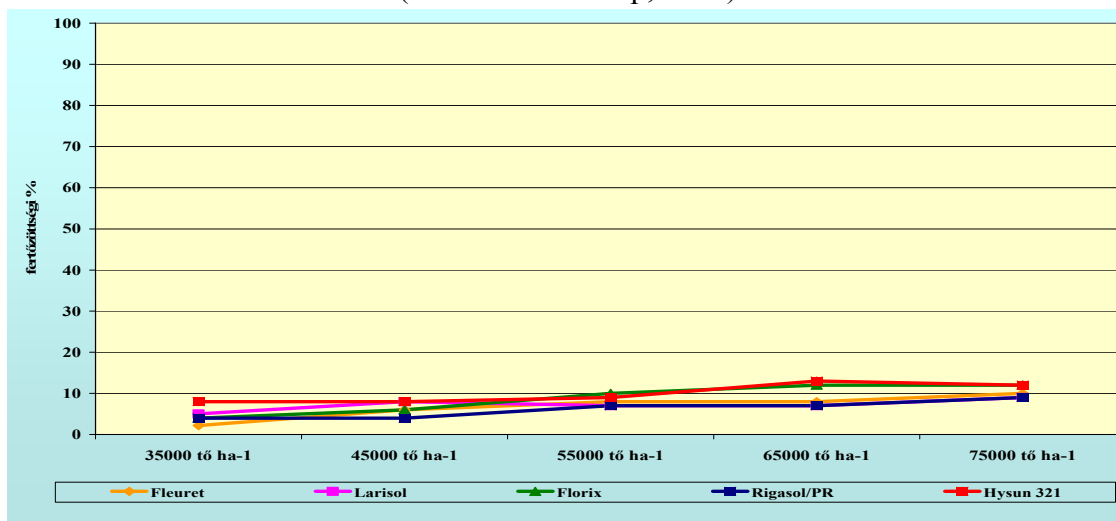


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 8,91 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 2,90 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 9,17 %

1999-ben jelentős Diaporthe fertőzés lépett fel a július közepén jelentkező hűvös, csapadékos időjárás következtében. A fertőzés főképpen a nagyobb állománysűrűségű parcellákban (65000-75000 tő ha⁻¹) volt jelentős a tenyészidőszak végén (50-96 %). A fertőzöttség a *Flores* (96 %), a *Natil* (95 %), a *Rigasol/PR* (91 %) és a *Trentil* (90 %) hibrideknél volt a legerősebb. A Diaporthe károsítása kisebb tőszámoknál is nagymértékű volt (37-82 %), a legmagasabb mértékű infekciót a *Flores* (79 %), a *Natil* (75 %), és a *Rigasol/PR* (72 %) hibrideknél 35000-45000 tő ha⁻¹-nál kaptuk (36. ábra). Az átlagos fertőzöttségi mutató 35000 tő ha⁻¹-nál volt relatíve a legalacsonyabb (63 %). A fertőzöttség a tőszámsűrűség emelkedésével nőtt, 55000 tő ha⁻¹-nál 75 %, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 82 % volt.

A 2000. év átlagosnál szárazabb nyári és őszeleji időjárása nem kedvezett a szár- és tányérbetegségek terjedésének, a Diaporthe fertőzöttség alacsony szinten maradt a tenyészidőszak végén is. Az infekció mértéke egyik vizsgált tőszám esetében sem haladta meg a 13 %-ot. A kisebb (35000-45000 tő ha⁻¹) tőszámoknál a fertőzés 2-8 % között mozgott a kísérletben szereplő hibrideknél. A legalacsonyabb fertőzöttséget a *Fleuret* (2 %), az *Util* (2 %), és az *Alexandra/PR* (3 %) hibrideknél mértük. Az átlagos (55000 tő ha⁻¹) tőszámnál a fertőzöttségi értékek nőttek. A Diaporthe helianthi fertőzöttségi mutatója 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál volt a legnagyobb a vizsgált hibridek esetében. A relatíve legnagyobb infekciót a *Hysun 321* (13 %), és a *Florix* (12 %) hibrideknél tapasztaltuk. A tőszám növekedése a Diaporthe fertőzöttség növekedését idézte elő (37. ábra). A hibridek átlagában számított fertőzöttség 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál 4 %, 75000 tő ha⁻¹ tőszám esetén pedig 9 % volt.

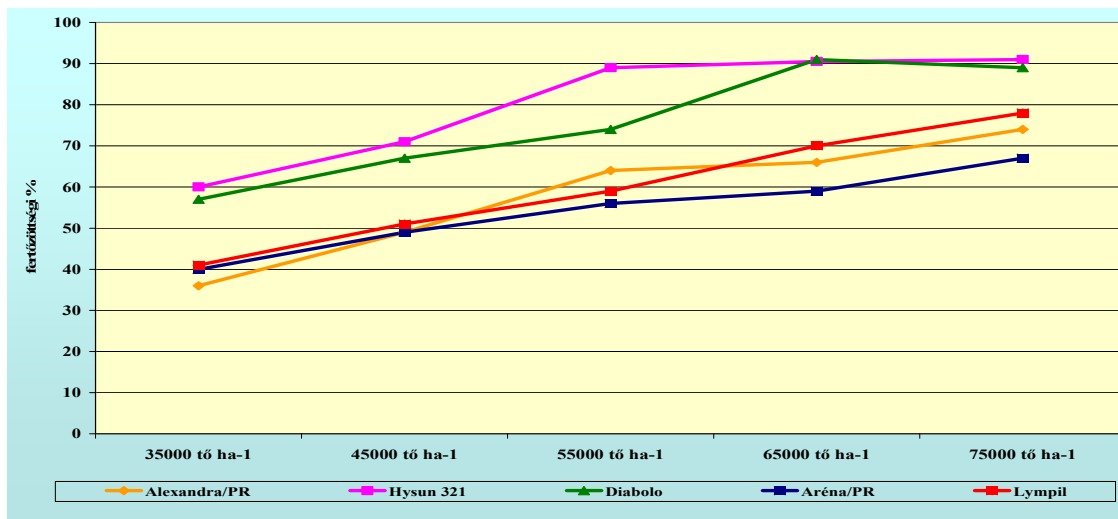
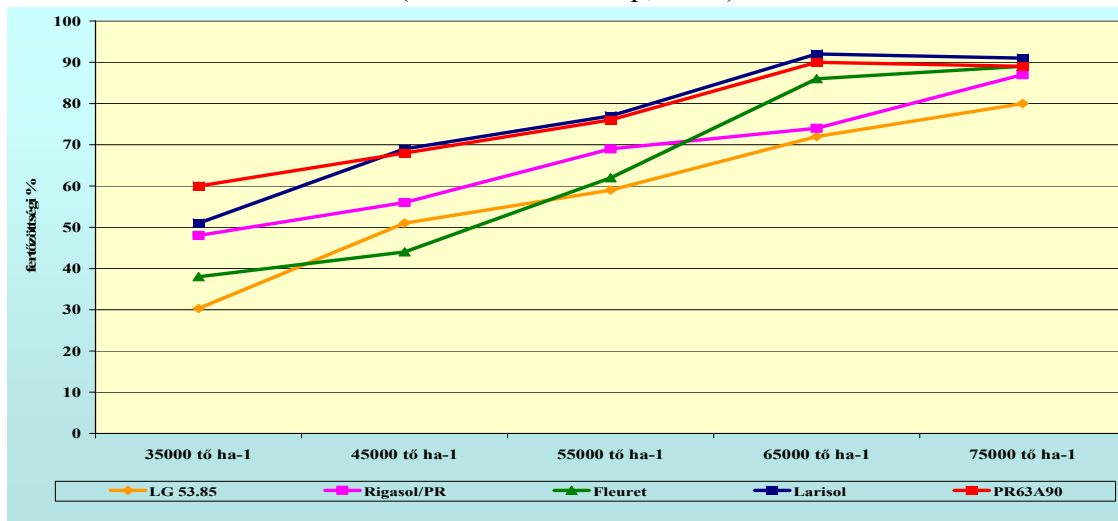
37. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2000)



SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	2,16 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,70 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	2,22 %

2001. évben a júniusban és júliusban lehullott jelentős mennyiségű csapadék hatására a napraforgó állományokban rendkívül magas *Diaporthe* fertőzöttséget tapasztaltunk. A betegség csak július végén jelent meg, nagymértékű elterjedése csak későn, augusztus második felében következett be. A 35000-45000 t/ha⁻¹ tőszámoknál a fertőzöttségi értékek széles skálán mozogtak (30-71 %). A legalacsonyabb fertőzöttséget az *LG 53.85* (30 %), az *Alexandra/PR* (36 %) és a *Fleuret* (38 %) hibrideknél tapasztaltuk.

38. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2001)



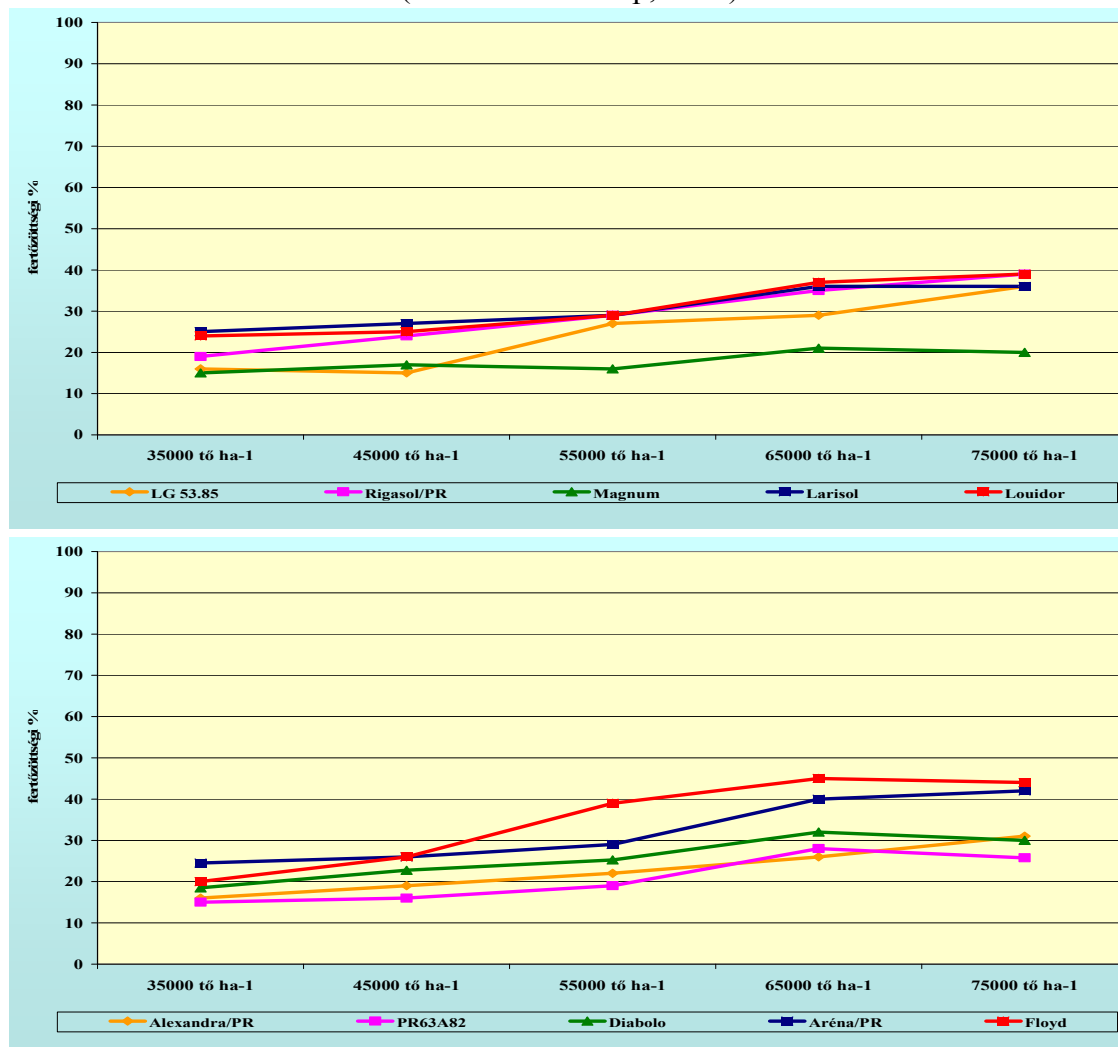
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 10,75 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 3,36 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 10,61 %

A fertőzöttség nagysága 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál jelentősen emelkedett (59-92 %). A fertőzöttség mértéke az *Aréna/PR* (67 %), az *Alexandra/PR* (74 %), és a *Lympil* (78 %) hibrideknél volt a legalacsonyabb (38. ábra). A tőszám növelése a *Diaporthe* fertőzés átlagos nagyságának 38 %-os növekedését eredményezte (46 %-ról 84 %-ra).

A 2002. tenyészcévben a júniusi-júliusi kedvező időjárás következtében a *Diaporthe* fertőzöttség csak későn jelent meg az állományokban és terjedésének üteme mérsékelt maradt. A *Diaporthe* fertőzés nagysága 15-45 % között változott a vizsgált

állományokban a vegetációs periódus végén, azaz sokkal alacsonyabb volt, mint a 2001.

39. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2002)



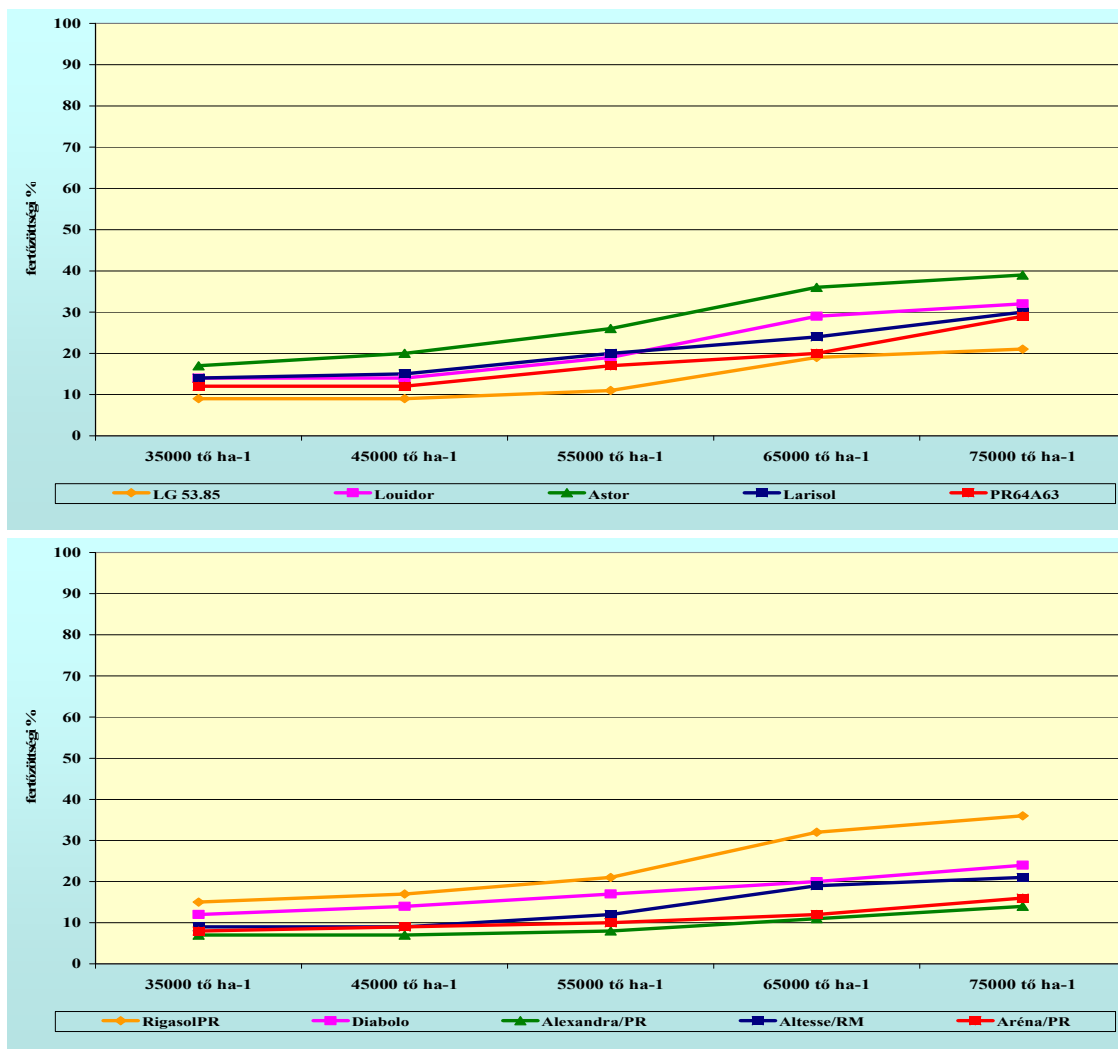
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 4,10 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,20 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 3,80 %

tenyésztésben. Az *LG 53.85* hibrid kivételével (45000 tő ha⁻¹) 35000 tő ha⁻¹ tőszámánál tapasztaltuk a legalacsonyabb *Diaporthe* infekciót (15-25 %). Alacsony tőszámoknál az *LG 53.85* (15 %), a *Magnum* (15 %), a *PR63A82* (15 %), és az *Alexandra/PR* (16 %) hibrideknél volt a fertőzés mértéke a legkisebb. 55000 tő ha⁻¹ tőszámánál a 16-39 % közötti fertőzöttséget mértünk. A legnagyobb állománysűrűségi kezelésekben (65000-75000 tő ha⁻¹) a fertőzés 20-45 % között változott. Ezeknél a tőszámoknál a vizsgált hibridek közül az *Aréna/PR* (42 %), a *Floyd* (45 %), a *Louidor* (39 %) és a *Rigasol/PR* (39 %) hibrideknél vételeztük fel a legnagyobb fertőzöttségi értékeket. A *Magnum*, a

PR63A82, és az *Alexandra/PR* hibridek *Diaporthe*-vel szembeni ellenállóképessége kedvező volt (39. ábra). Az állománysűrűség növekedésének hatására a hibridek átlagában számított fertőzöttség 19 % -ról 34 % -ra nőtt.

A 2003. tenyészév nyárvégi, őszeleji periódusát az átlagosnál szárazabb, meleg időjárás jellemezte, ami miatt a *Diaporthe helianthi* terjedési dinamikája mérsékelt maradt és a betegség csak viszonylag későn jelentkezett. 2003-ban a kísérletben szereplő hibridek esetében 7-39 % közötti fertőzöttségi értékeket mértünk augusztus végén.

40. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2003)

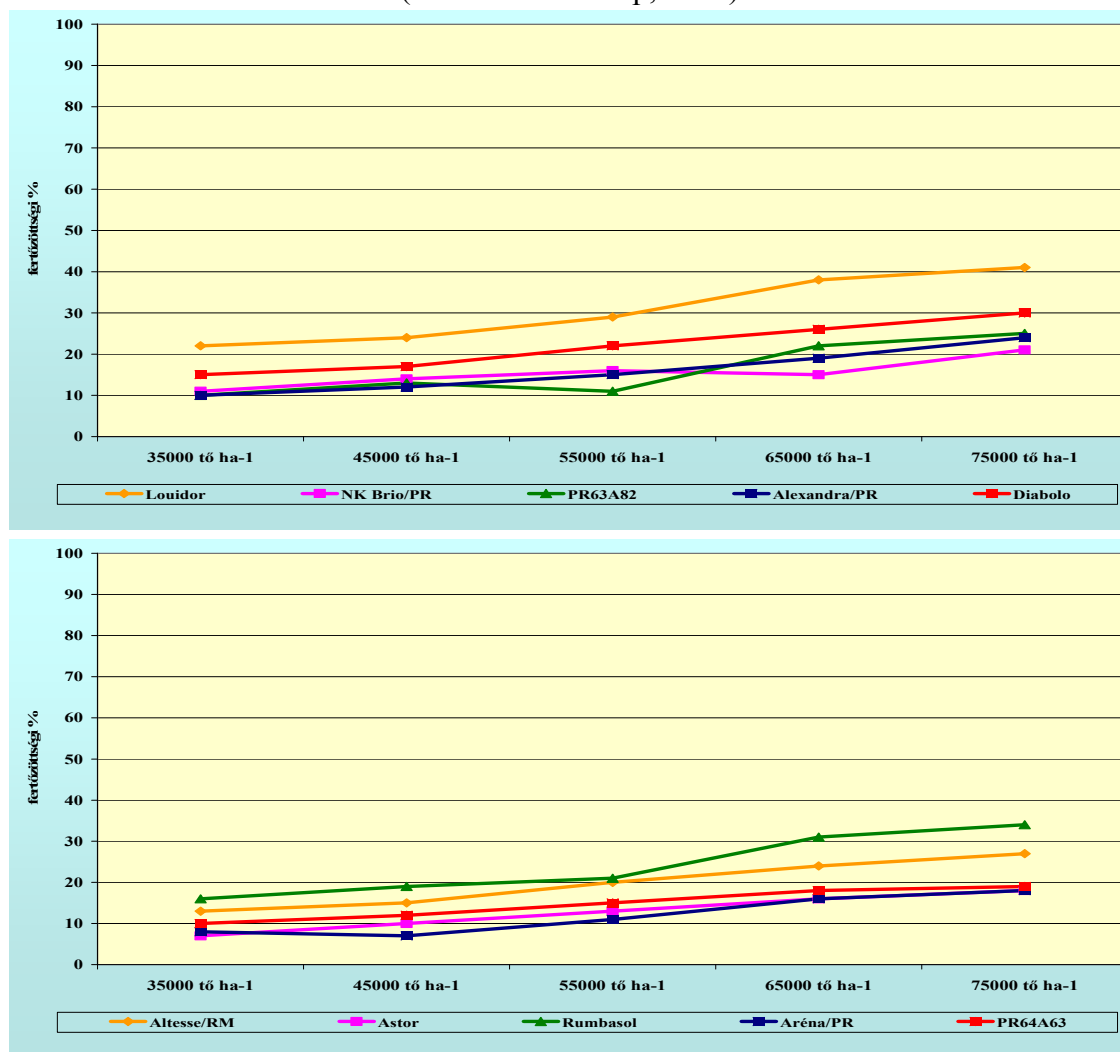


SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 3,78 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 1,23 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 3,89 %

35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámánál a fertőzöttség 7-20 % között változott. A legalacsonyabb fertőzöttséget az *Alexandra/PR* (7 %), az *Aréna/PR* (8 %), az *LG 53.85* (9 %) és az *Altesse/RM* (9 %) hibrideknél vételeztük fel 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségeknél. 55000 tő ha⁻¹-nál a fertőzöttség növekedése nem volt számottevő. 65000–75000 tő ha⁻¹ tőszám esetén a fertőzöttségi értékek jelentősen megnövekedtek (11-39 %). A legnagyobb volt a *Diaporthe* fertőzés az *Astor* (39 %), a *Rigasol/PR* (32 %), és a *Louidor* (32 %) hibrideknél (75000 tő ha⁻¹) (40. ábra).

A tőszám növelésével a *Diaporthe* fertőzöttség 14 % - kal nőtt a hibridek átlagában, azaz 35000 tő ha⁻¹-nál 12 %, 75000 tő ha⁻¹-nál 26 %-os fertőzöttséget tapasztaltunk ebben a vegetációs periódusban.

41. ábra. A *Diaporthe* fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2004)

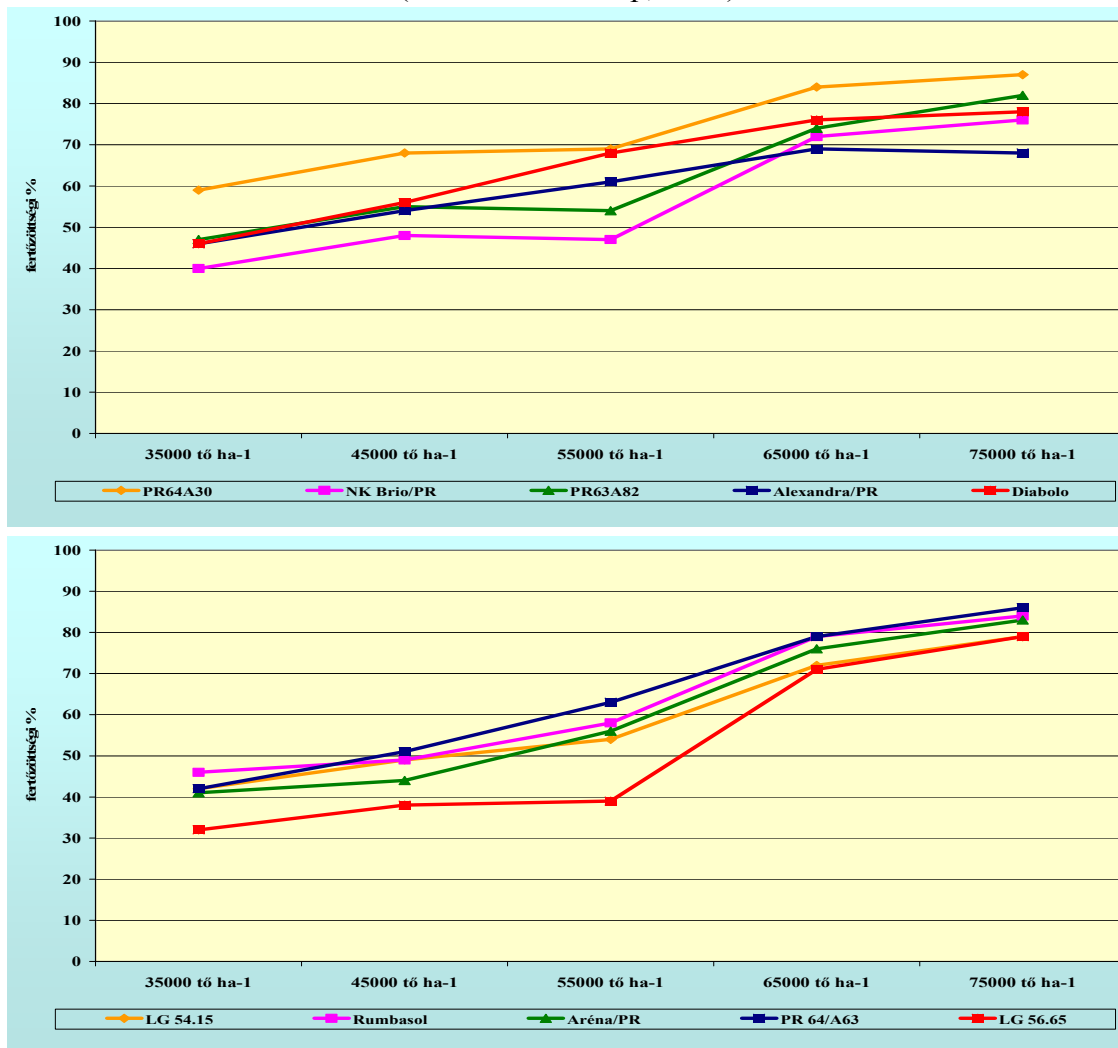


SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 3,37 %
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 1,10 %
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 3,47 %

2004. évben a *Diaporthe* fertőzöttség dinamikája hasonlóan alakult, mint 2003-ban. A száraz meleg május, és átlagos csapadékú június segítette elő a *Diaporthe* megjelenését és elterjedését. A fertőzés nagysága a vizsgált hibridek esetében 7-41 % között mozgott augusztus végén. 35000 tő ha⁻¹ és 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál 7-24 %-os fertőzöttséget észleltünk. A legnagyobb fertőzöttséget a *Louidor* hibridnél tapasztaltuk, ahol a fertőzés nagysága minden vizsgált tőszám esetében a legmagasabb volt. Az infekció mértéke a tőszám növelésével emelkedett, a legnagyobb károsítást a 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségű parcellákban tapasztaltuk (18-41 %). Az *Aréna/PR*, a *PR64A63* az *NK Brio/PR*, és az *Astor* hibridek bizonyultak az eredmények alapján a *Diaporthe* fertőzöttséggel szemben a leginkább ellenállónak (41. ábra). A fertőzés átlagos növekedése 14 % volt (12-26 %) a hibridek átlagában, a tőszámnövekedés hatására.

A *Diaporthe* fertőzöttség nagyságát és tendenciáját tekintve a 2005. év az 1999. évhez hasonlítható. Az évjárat a napraforgó hibridek szempontjából rendkívül kedvezőtlen volt. A tenyészidőszak első felének hűvös időjárása, majd az azt követő rendkívül csapadékos júliusi, augusztusi időjárás a *Diaporthe* terjedéséhez nagymértékben hozzájárult, aminek következtében magas fertőzöttségi értékeket mértük augusztus végén. Az infekció mértéke 32-87 % között változott. A *Diaporthe* terjedését a tőszám növelése ebben az évben fokozottan elősegítette. A legalacsonyabb fertőzöttség ennek megfelelően 35000 tő ha⁻¹-nál alakult ki. A legmagasabb fertőzési értéket az *Alexandra/PR* hibridnél 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél, a többi hibrid esetében 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál tapasztaltuk. A legalacsonyabb fertőzöttséget 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *NK Brio/PR* hibridnél kaptuk (40 %). 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámnál a kórokozóval szemben a legellenállóbb az *LG 56.65* hibrid volt (38 %, 39 %) (42. ábra). A hibridek átlagában a fertőzöttség nagysága 35000 tő ha⁻¹-nál 44 %, a 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 80 % volt.

42. ábra. Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél
(Debrecen-Látókép, 2005)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 8,97 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 2,92 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 9,23 %

A Diaporthe fertőzöttség megjelenésének időpontja és a fertőzés növekedési dinamikája a vizsgált években eltérő volt. A fertőzés tenyészidőszakbeli változását az évjáráthatás erőteljesen befolyásolta. Az 1999. tenyészévben a Diaporthe fertőzöttség június végét követően jelent meg az állományokban. A fertőzés mértéke alacsonyabb tőszámoknál hasonló volt (35000-45000 t/ha⁻¹). A tőszám növelésével a Diaporthe fertőzöttség jelentősen növekedett, a nagyobb tőszámok között viszont (65000-75000 t/ha⁻¹) csak mérsékelt, különbséget lehetett meghatározni.

A 2000. évben a szártünetek július közepe után jelentek meg. Az infekció nagysága a tenyészidőszak folyamán végig alacsony szinten maradt, a növekedés üteme minden állománysűrűségnél közel azonos volt. 2001-ben a fertőzöttség viszonylag későn,

augusztus elején volt legelőször megfigyelhető az állományokban (1,4-6 %). A növekedés mértéke minden tőszámsűrűségi szinten határozott volt, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál augusztus végére meghaladta a 50 %-ot. 2002. évben a *Diaporthe helianthi* július végén - augusztus elején jelent meg a vizsgált állományokban, a növekedés üteme mérsékelt maradt, augusztus vége után az intenzitás csökkent. A 2003 -2004. években a fertőzés nagysága és növekedési üteme hasonlóan alakult, de 2003-ban 35000-65000 tő ha⁻¹ tőszámoknál valamivel nagyobb volt. A *Diaporthe helianthi* július végén - augusztus elején jelent meg. 2005. évben a kedvezőtlen évjáráti hatások eredményeképpen a *Diaporthe* fertőzőtség nagysága és növekedésének intenzitása is jelentősnek mondható. A kórokozó július végén jelent meg és augusztus végére elérte a 44-80 %-ot a vizsgált tőszámoknál a hibridek átlagában. 35000-55000 tő ha⁻¹ tőszámoknál a növekedés nagysága mérsékeltebb volt, mint a nagyobb tőszámok esetében *12. táblázat*. Összegzésképpen megállapítható, hogy a *Diaporthe* fertőzés mértékének alakulását több tényező is befolyásolta. A napraforgó hibridek genetikailag meghatározott ellenállóképessége nagymértékben képes befolyásolni az állományokban az infekció nagyságát. A tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyiségének és eloszlásának - mint a kórokozó terjedésének elősegítője – döntő szerepe volt a *Diaporthe* fertőzőtségének nagyságában. A növénytermesztő által az egyik leginkább befolyásolható módosító tényező a tőszámsűrűség. A kísérleti években a tőszámsűrűség növelése a fertőzőtség növekedését vonta maga után. A termőhelynek megfelelő tőszámsűrűség alkalmazása, a *Diaporthe* kártétel enyhítésének egyik leghatékonyabb eszköze lehet az integrált növényvédelmi eljárások alkalmazása során.

A hibrid és a tőszám *Diaporthe* fertőzőtségre gyakorolt hatása szignifikáns volt minden évben. A hibrid x tőszám kölcsönhatásban, 1999-ben és 2001-ben nem volt a kapcsolat szignifikáns (*9. melléklet*).

12. táblázat. A *Diaporthe* fertőzőtség alakulása a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)

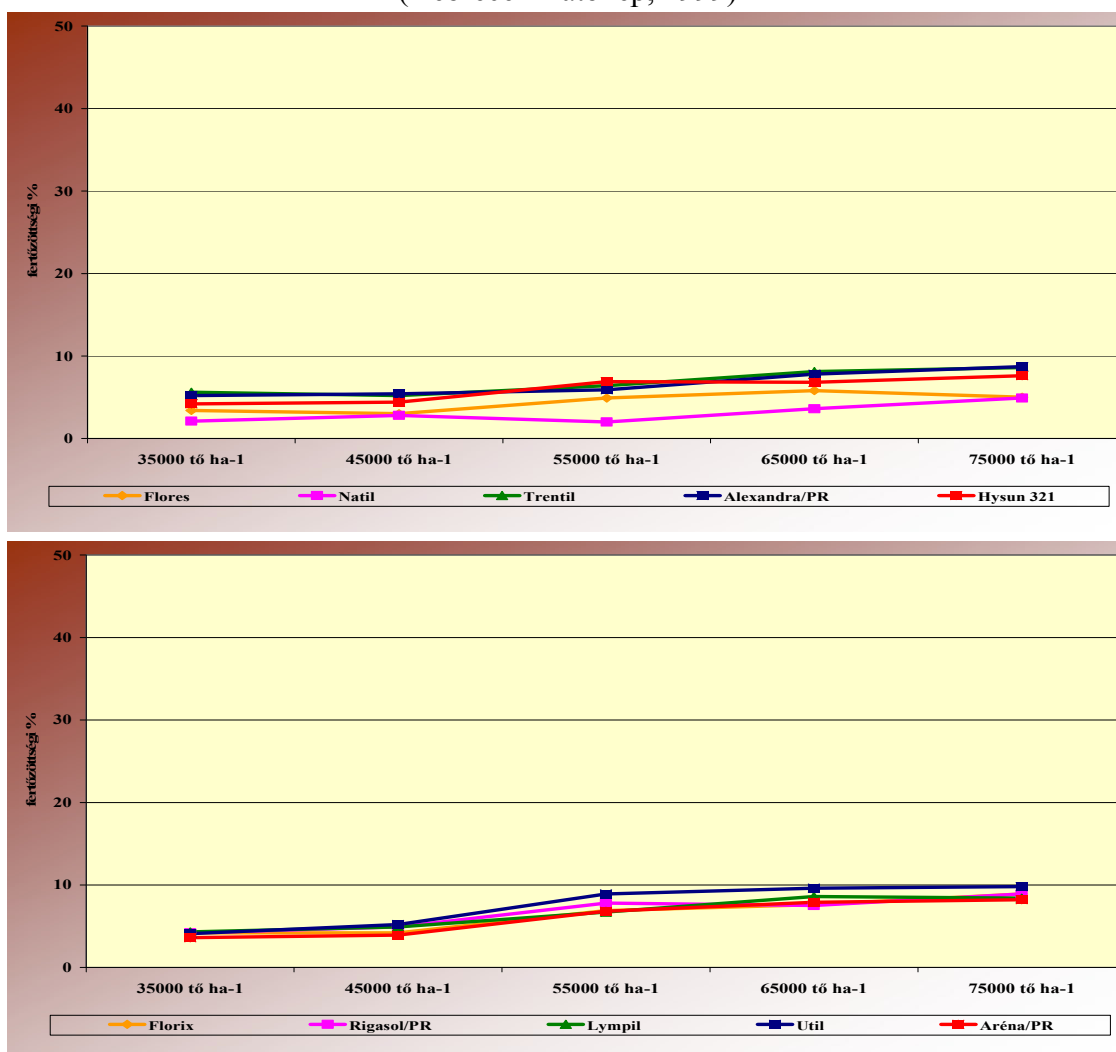
Tőszám tő ha ⁻¹	Diaporthe fertőzőtség (%)							Szd 5%
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
35000	63	4	46	19	12	12	44	29
45000	65	5	58	22	13	14	51	33
55000	75	7	69	26	16	17	57	38
65000	79	8	79	33	22	23	75	46
75000	82	9	84	34	26	26	80	49
Átlag	73	7	67	27	18	18	62	39
Szd 5%	2,90	0,70	3,36	1,20	1,23	1,10	2,92	2,44

5.5. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek tányérbetegségeinek mértékére

A tányérbetegségek jelentős kárt okoznak a napraforgó-termesztésben. Kialakulásukban döntő fontosságú az augusztus - szeptemberi időszak időjárása, valamint a napraforgó hibridek fogékonysága. A tányérbetegség fertőzöttség jelentős termésmennyiség kiesést okozhat, ezért fontos a megfelelő agrotechnikai fegyelem betartása a fertőzés mértékének csökkentése érdekében. Az optimális vetésidő és állománysűrűség meghatározása kiemelkedő jelentőségű a tányérbetegségek elleni integrált védekezésben.

1999-ben a fertőzöttség a vizsgált napraforgó hibrideknél átlagos értékek között mozgott. A fertőzöttségi mutató a tőszámnövekedés hatására emelkedett.

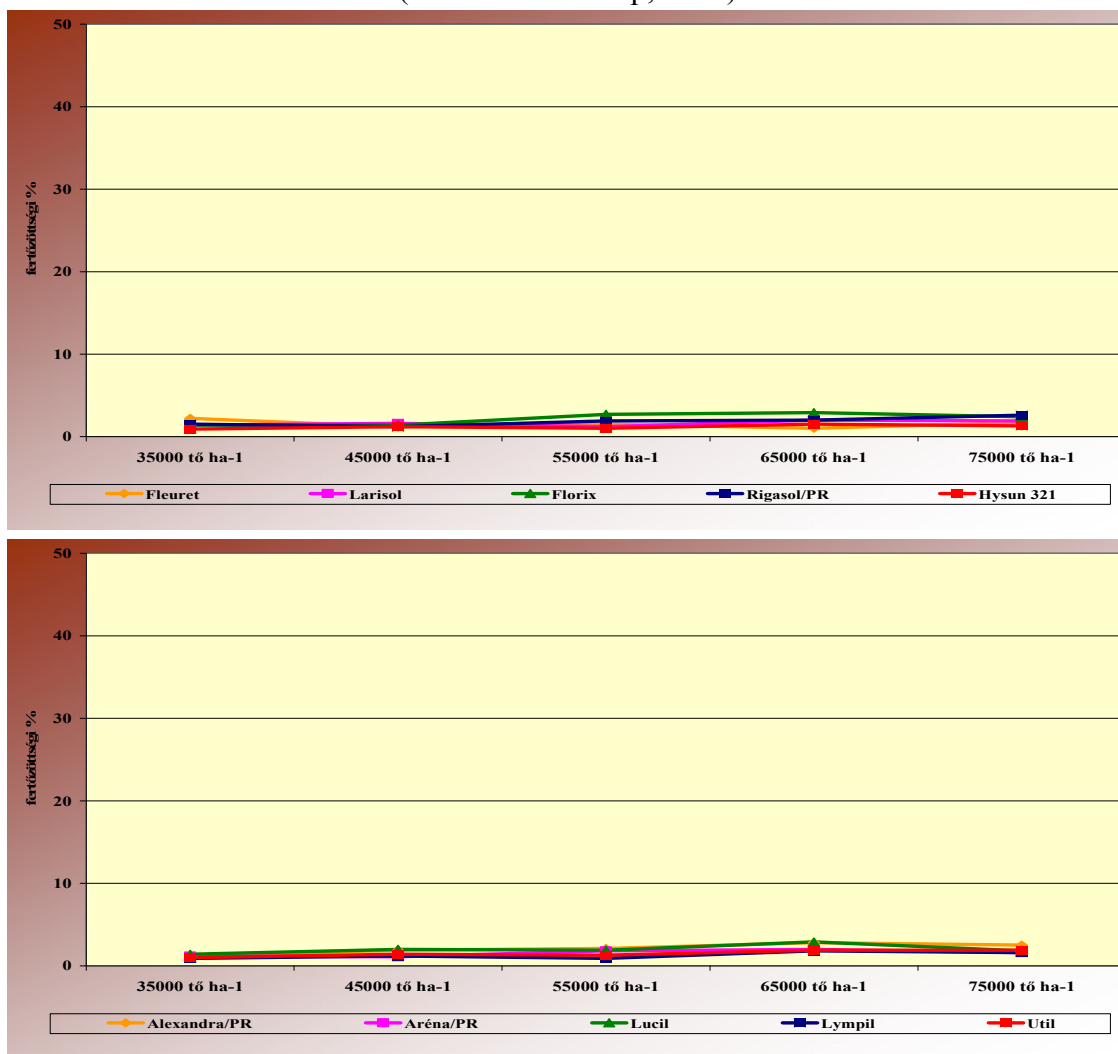
43. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 1999)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 0,85 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,28 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 0,87 %

A 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi értékek között volt az infekció a legalacsonyabb (2,1-5,2 %). A 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál a fertőzöttség minden hibridnél a legnagyobb mértékű volt (4,9-9,8 %). A hibridek közötti különbség a tányérbetegség fertőzöttségben azonos állománysűrűség mellett is jelentős volt. A legnagyobb tányérbetegség fertőzöttséget az *Util* (9,8 %), a *Rigasol/PR* (8,9 %) és a *Florix* (8,9 %) hibrideknél mértük a 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. A tányérbetegség fertőzöttség a *Natil* és a *Flores* hibrideknél minden tőszámsűrűségnél alacsonyabb volt, mint a többi hibrid esetében (43. ábra). Az állománysűrűség növelésével a hibridek átlagában számított fertőzöttség 4,1 %-ról 7,9 %-ra nőtt. Az átlagos fertőzöttség 1999-ben 6,0 %-os volt.

44. ábra A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2000)



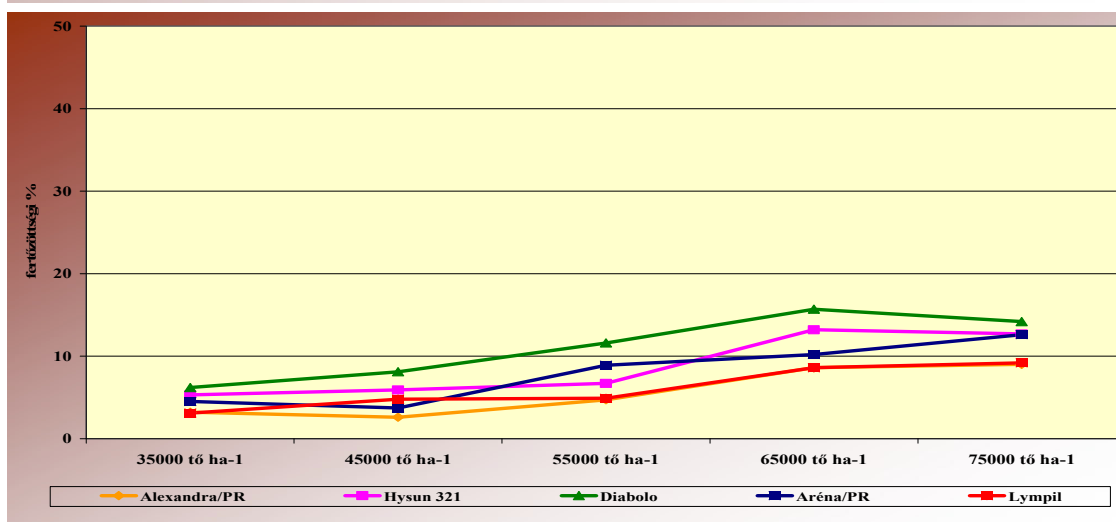
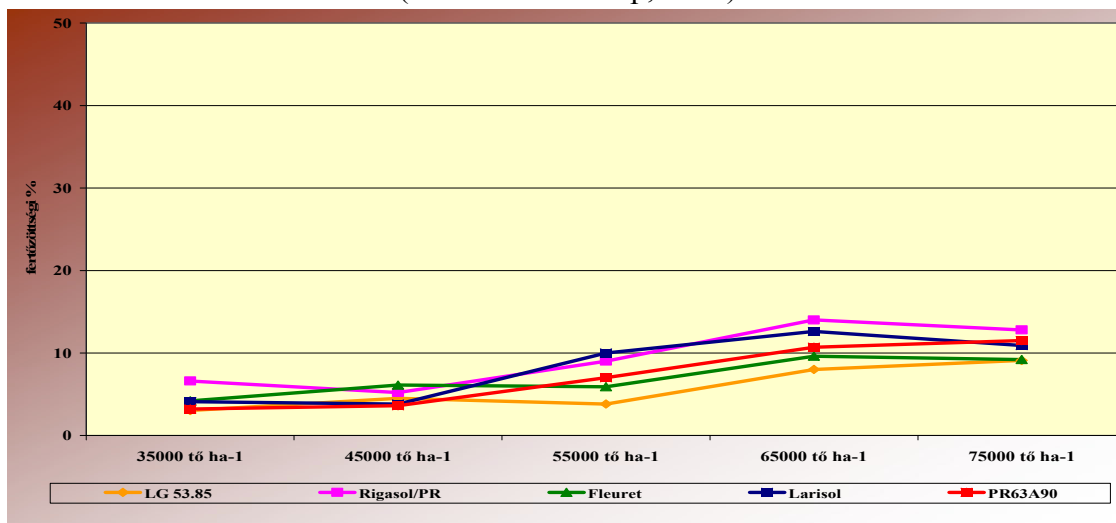
SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	0,34 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,11 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	0,35 %

2000. évben a kedvező száraz évjárat hatások miatt a tányérbetegségek nagyarányú megjelenése nem következett be. A hibridek fogékonysága a tányérbetegség fertőzésre ebben a tenyésztésben jelentősen meghatározta a fertőzöttség nagyságát, mivel az állománysűrűség befolyásoló hatása szárazabb évjáratokban kevésbé érvényesült. 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszám esetében maradtak a tányérbetegségtünetek a legalacsonyabb szinten (0,9-1,6 %). A nagyobb állománysűrűségek esetén (65000-75000 tő ha⁻¹) a fertőzöttség csak kis mértékben növekedett (1,0-2,9 %). Relatív legnagyobb volt a fertőzöttség a *Florix* a *Lucil* és az *Alexandra/PR* hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben. A legalacsonyabb fertőzés a *Hysun 321*, a *Fleuret*, a *Lympil* és az *Aréna/PR* hibrideknél lépett fel (44. ábra).

A tőszám növekedés hatására a tányérbetegségek fertőzöttségére 1,3 %-ról 1,9 %-ra nőtt. A 2000. évben az átlagos fertőzöttségi érték sokkal alacsonyabb volt, mint 1999-ben (1,7 %).

A tenyészidőszakban lehullott nagyobb mennyiségű csapadék hatására 2001-ben a tányérbetegségek fertőzöttségi értékei az átlagosnál magasabbak voltak (2,6-15,7 %). 35000 tő ha⁻¹ 45000 tő ha⁻¹ tőszámoknál a fertőzöttség 2,6-8,1 % közötti értékeket mutatott. 65000-75000 tő ha⁻¹ esetén a fertőzöttség ugrásszerűen megnőtt (8,0-15,7 %), a *Diabolo*, a *Rigasol/PR*, a *Hysun 321*, a *Larisol* a *PR63A90* és az *Aréna/PR* hibrideknél meghaladta a 10 %-ot. A legnagyobb fertőzöttséget a *Diabolo* (15,7 %), a *Rigasol/PR* (14,0 %), és a *Hysun 321* (13,2 %) hibrideknél mértük 65000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél. A legalacsonyabb tőszámnál (35000 tő ha⁻¹) az átlagos fertőzöttség 4,3 %, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál a fertőzöttség 11,1 % volt. A tányérbetegségek fertőzöttsége az átlagosnál erőteljesebben (6,8 %-kal) nőtt a tőszámok növekedése következtében. A legkisebb volt a fertőzöttség nagysága az *Alexandra/PR*, az *LG 53.85* és a *Lympil* hibrideknél (45. ábra). A tányérbetegségek fertőzöttségének átlagos mértéke 2001-ben 7,7 % volt.

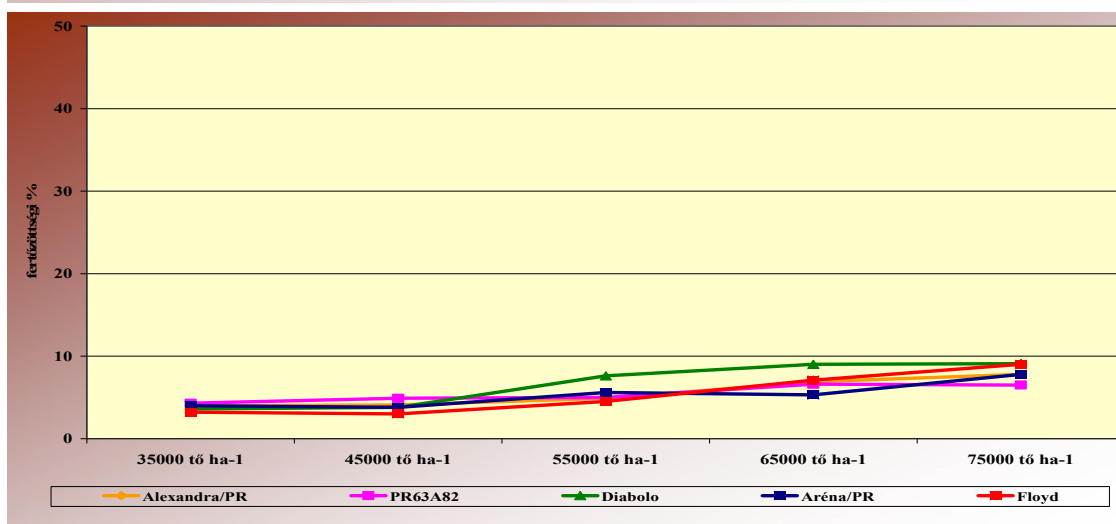
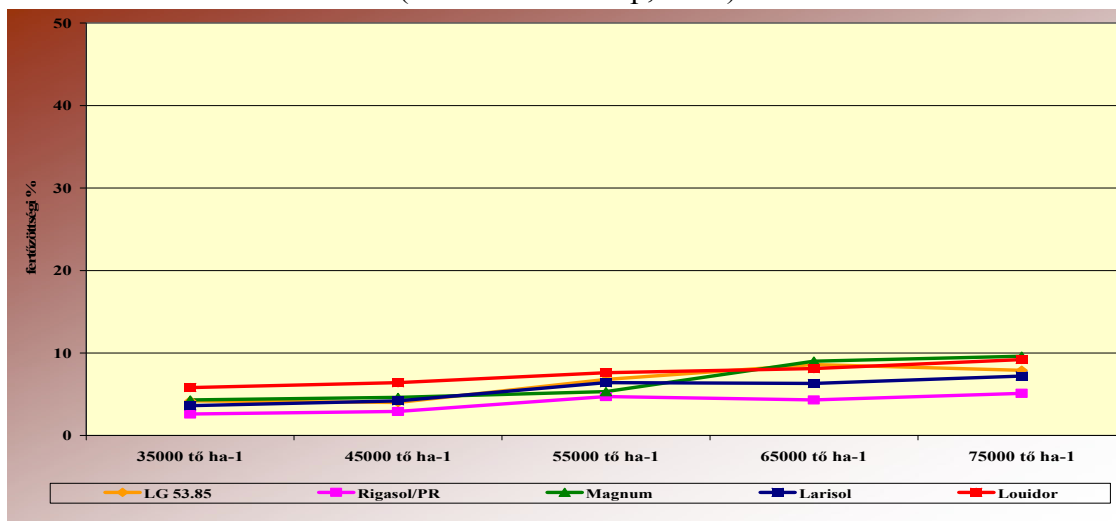
45. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél
eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2001)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 1,61 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,48 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,51 %

2002-ben az infekció alacsonyabb volt mint 2001-ben, a fertőzöttség 10 % alatt maradt. 35000-45000 tó ha⁻¹ tőszámnál a fertőzés nagysága 2,6-6,4 %-os értékek között mozgott. 65000-75000 tó ha⁻¹ állománysűrűségnél 4,3-9,6 % közötti infekciót tapasztaltunk. A legnagyobb fertőzöttséget 75000 tó ha⁻¹ tőszámnál a *Magnum* (9,6 %), a *Louidor* (9,2 %), a *Diabolo* (9,1 %) és a *Floyd* (9 %) hibridek esetében tapasztaltunk. A *Rigasol/PR*, és a *PR63A82* hibrideknél maradt a fertőzöttség a legalacsonyabb szinten (46. ábra). A tőszám növekedés hatására a fertőzöttség nagysága 4 %-ról 7,9 %-ra nőtt. Az átlagos fertőzöttségi érték 2002-ben 5,8 % volt.

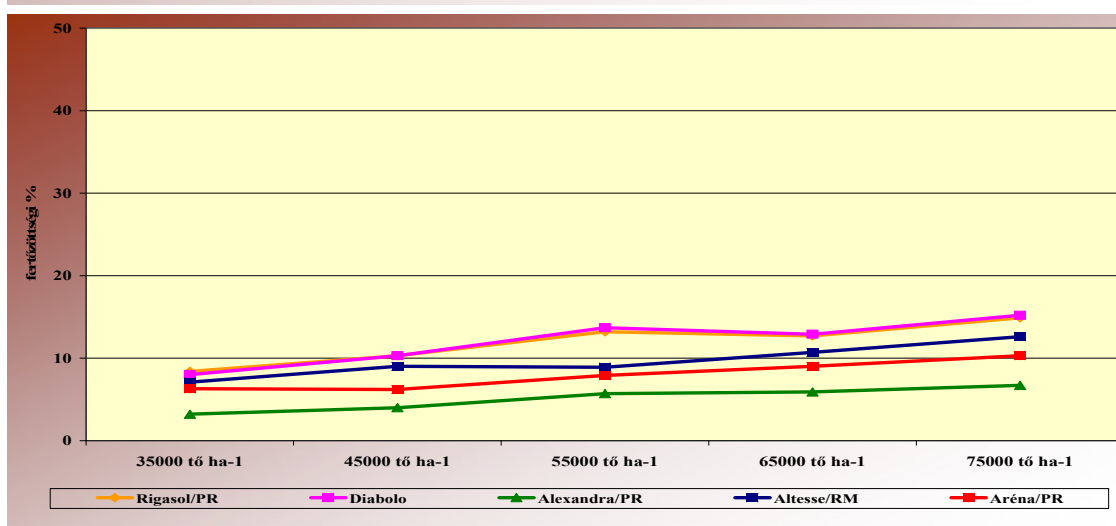
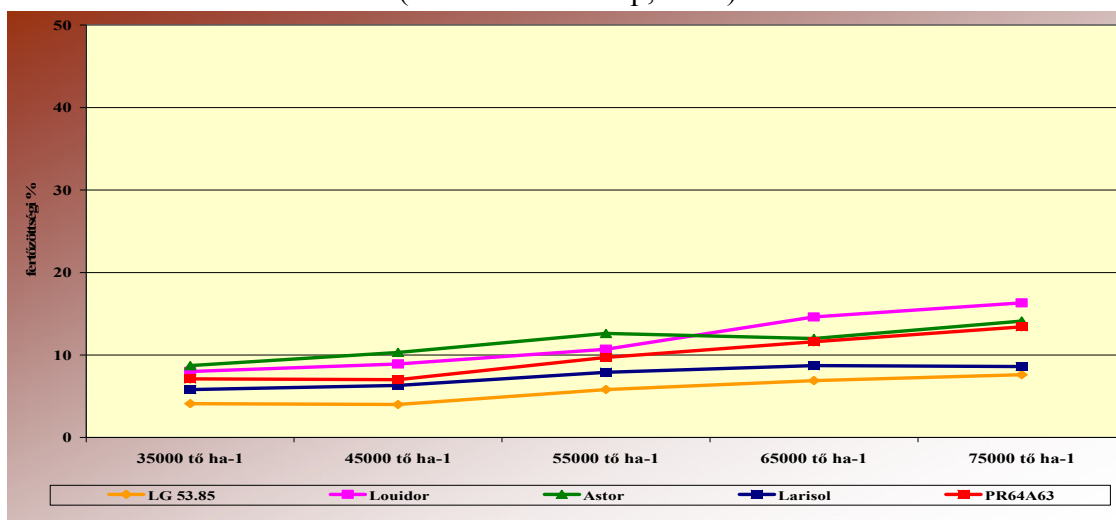
46. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél
eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2002)



SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	1,15 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,38 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	1,19 %

A 2003. évben a tányér fertőzöttségi értékek az átlagosnál magasabbak voltak (3,2-16,3 %). A legnagyobb tőszámsűrűségnél a fertőzöttség a hibridek nagy részénél 10 % fölé alakult. A legalacsonyabb értékeket ebben az évben is az alacsonyabb

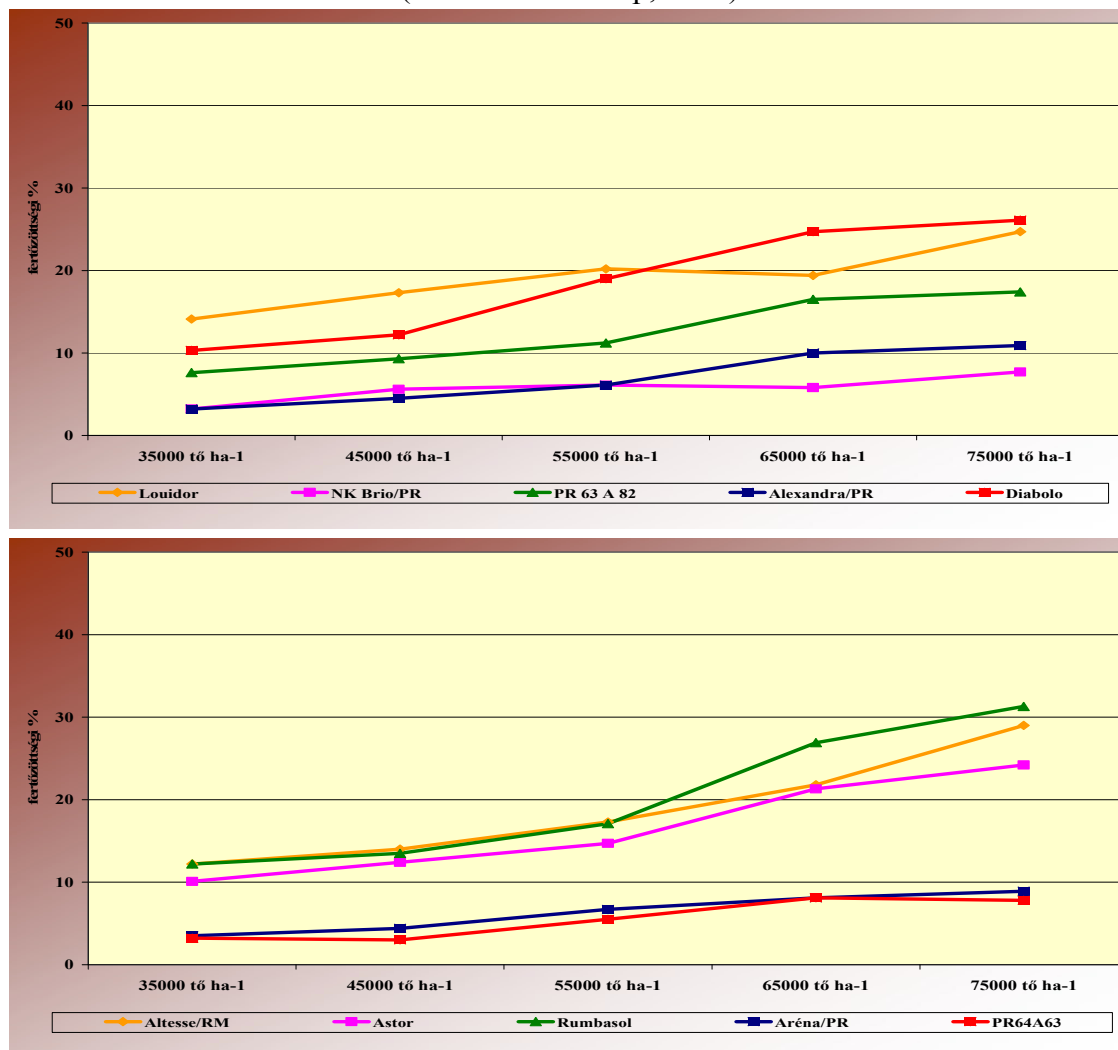
47. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél
eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2003)



SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	2,00 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	0,65 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	2,04 %

állománysűrűségeknél (35000-45000 tő ha⁻¹) tapasztaltuk (3,2-10,3 %). A fertőzöttség mértéke a *Louidor* (16,3 %), a *Diabolo* (15,2 %), a *Rigasol/PR* (14,9 %), és az *Astor* (14,1 %) hibrideknél volt a legnagyobb. Az *LG 53.85* és az *Alexandra/PR* hibridek ellenállóképessége bizonyult a legjobbnak (47.ábra). A tányérbetegség fertőzöttség növekedése 5,3 % volt a hibridek átlagában, és az átlagos fertőzöttség mértéke 2003-ban az eddig vizsgált éveknél magasabb szintű volt (9,3 %).

48. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2004)



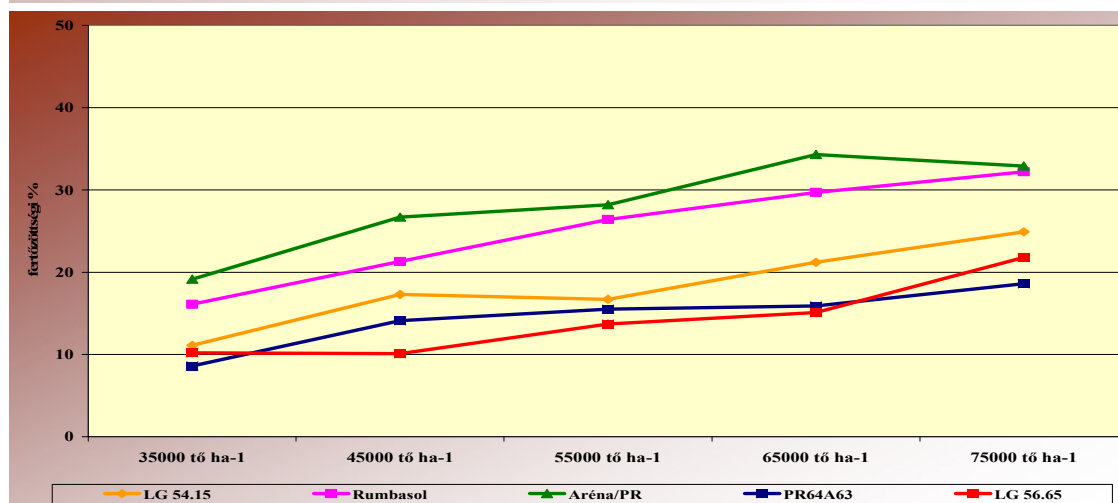
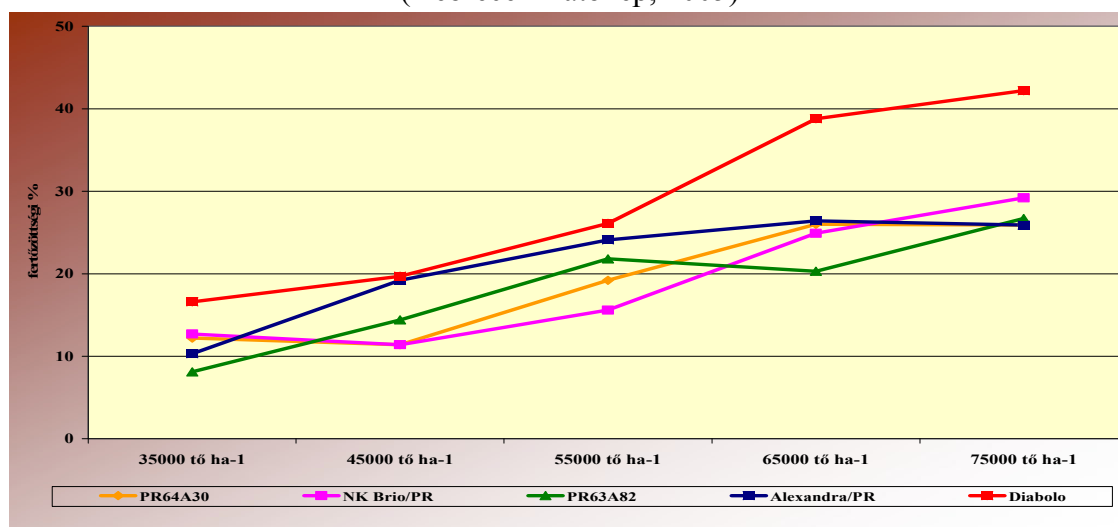
SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 2,16 %
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 0,62 %
 SzD₅ % bármely két kombináció között 1,97 %

A 2004. tenyészév júliusában lehullott jelentős mennyiségű csapadék hatására az állományokban a tányérbetegségek infekciójának mértéke nagyobb volt, mint az eddig vizsgált években. A tányérbetegségek fertőzésének nagysága igen nagy eltérést mutatott a vizsgált hibridek esetében. A károsítás nagysága 3,2 % és 31,3 % között ingadozott. Ebben az évben a hibridek ellenállóképességének és a tőszámnak is nagy szerepe volt a fertőzöttség kialakulásában. Egyes hibrideknél már a legkisebb tőszám esetén is 10 % fölött alakultak az infekciós értékek [Louidor (14,1 %), Diabolo (10,3 %), Altesse/RM (12,2 %), Rumbasol (12,2 %), és az Astor (10,1 %)]. A többi hibridnél a fertőzés nagysága 35000-55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 3,2-19 % között mozgott. A legalacsonyabb fertőzöttséget az NK Brio/PR, a PR63A82, a PR64A63 az Aréna/PR, és

az Alexandra/PR hibridek esetében mértük. A legerősebben fertőzöttek a *Rumbasol* (31,3 %) és *Altesse/RM* (29 %) és a *Diabolo* (26,1 %) hibridek voltak (48. ábra). Az állománysűrűség növekedése a hibridek átlagában az infekció 10,8 %-os növekedését idézte elő. Az átlagos fertőzöttségi érték az eddig vizsgált évek közül 2004-ben volt a legnagyobb (13,0 %).

A 2005. évben lehullott jelentős mennyiségű csapadék hatására minden eddiginél magasabb tányérbetegség fertőzöttséget tapasztaltunk a betakarítást megelőzően. A fertőzés a nagyobb tőszámsűrűségű állományokban hét hibrid esetén meghaladta a 25 %-ot, három hibridnél pedig a 30 %-ot. 35000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél a *PR63A82* (8,1 %) és *PR64A63* (8,6 %) hibridek kivételével az infekció mértéke 10 %-nál nagyobb

49. ábra. A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál
(Debrecen-Látókép, 2005)



SzD ₅ % hibridek között a tőszámok átlagában	4,17 %
SzD ₅ % tőszámok között a hibridek átlagában	1,36 %
SzD ₅ % bármely két kombináció között	4,29 %

volt. A hibridek átlagában számított fertőzöttség 35000 tő ha⁻¹-nál 12,5 %, 75000 tő ha⁻¹-nál 28 % volt. A legalacsonyabb fertőzöttséget a PR64A63 és LG 56.65 hibrideknél tapasztaltuk. A fertőzöttség nagysága a Diabolo (42,2 %), az Aréna/PR (34,3 %), a Rumbasol (32,2 %), és az NK Brio/PR (29, 2 %) hibrideknél volt a legjelentősebb a nagyobb állománysűrűségi szinteken (49. ábra). Az átlagos infekciós érték jelentősen meghaladta a 2004. évben mértet (20,6%).

A kísérleti eredményekből megállapítható, hogy a tányérbetegségek fertőzöttségét a tőszámsűrűség befolyásolta. A növekvő állománysűrűség hatására a fertőzöttség nőtt, csapadékosabb évjáratban meghaladta a 25 % -ot is (2005. év) Csapadékos évjáratban 65000 tő ha⁻¹ tőszám fölött a tányérbetegségek infekciója jelentősen növekedett. A hibridek tányérbetegségekkel szembeni toleranciája eltérő volt. A jó ellenállóképességű hibridek fertőzöttsége 65000 tő ha⁻¹ fölött is alacsony szinten maradt átlagos, vagy átlagosnál csapadékosabb években is (13. táblázat).

13. táblázat. A tányérbetegségek fertőzöttségének mértéke (%) a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

Tőszám tő ha ⁻¹	Tányérbetegségek fertőzöttsége (%)								SzD 5%
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	
35000	4,1	1,3	4,3	4,0	6,7	8,0	12,5	5,8	1,14
45000	4,4	1,4	4,8	4,2	7,6	9,6	16,6	6,9	1,41
55000	6,3	1,6	7,3	5,8	9,6	12,4	20,7	9,1	1,67
65000	7,3	2,1	11,1	7,1	10,5	16,3	25,3	11,4	2,22
75000	7,9	1,9	11,1	7,9	12,0	18,8	28,0	12,5	2,37
Átlag	6,0	1,7	7,7	5,8	9,3	13,0	20,6	9,2	
SzD 5%	0,28	0,11	0,48	0,38	0,65	0,62	1,36	0,99	

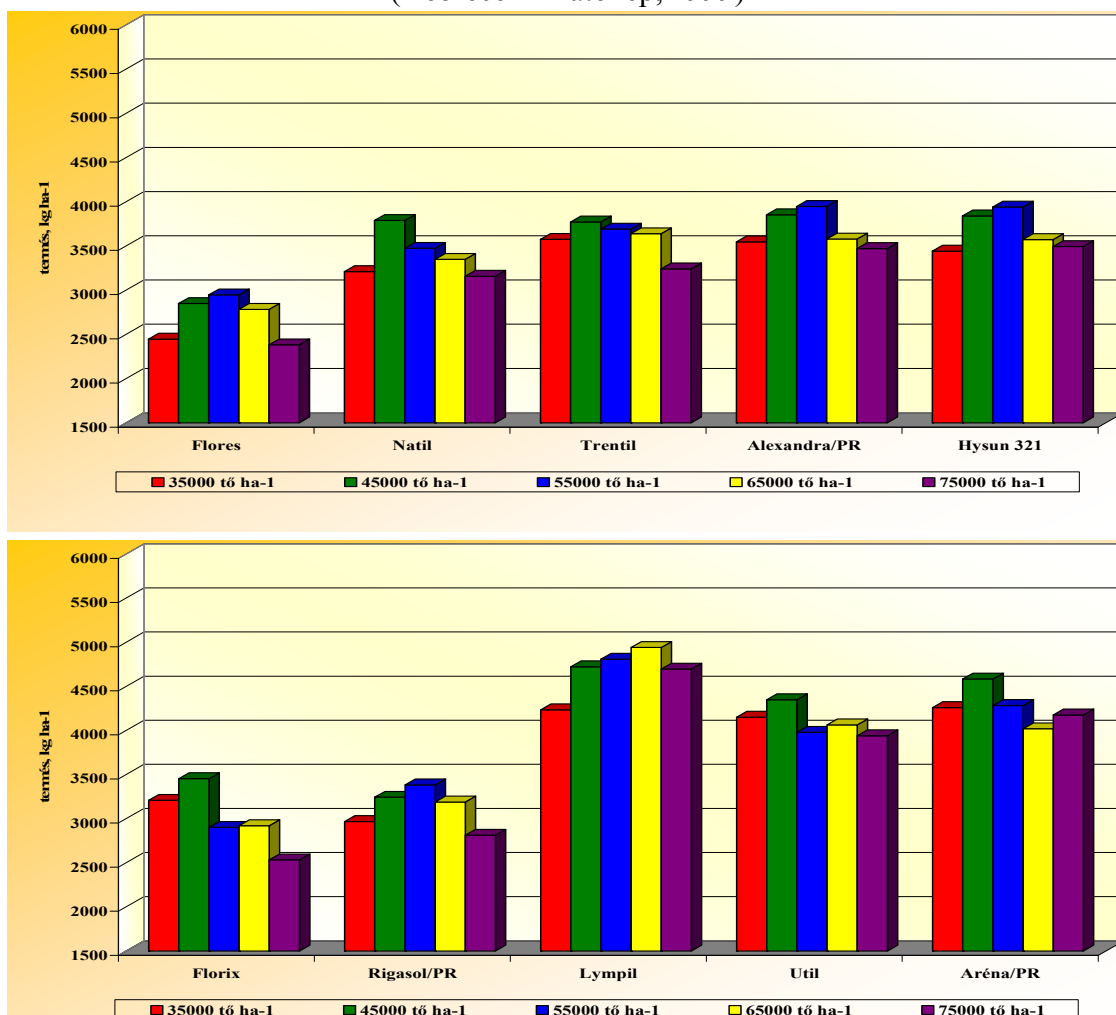
A tányérbetegségek fertőzöttségének tekintetében minden esetben szignifikáns kölcsönhatást tapasztaltunk a hibrid, a tőszám és a hibrid x tőszám kölcsönhatásnál egyaránt (10. melléklet).

5.6. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére

A napraforgó hibridek termőképeségét és a gyakorlatban realizált termésmennyiségét több tényező befolyásolja. A klimatikus tényezők, az élettani folyamatok és a kórtani fertőzöttség mértékének befolyásolásával fejtik ki a hatásukat a termésmennyiségre. Az agrotechnikai tényezők kiemelkedő szerepet játszanak a napraforgó hibridek termésmennyiségének alakulásában. A vetéstechnológia, ezen belül a tőszámsűrűség a termésmennyiség tekintetében jelentős hatással bír. A kísérletben alkalmazott tőszámok a vizsgált napraforgó hibridek terméseredményét évjáratától függően eltérő módon befolyásolták.

1999-ben a vizsgált napraforgó hibridek termésmennyisége 2447 kg ha^{-1} és 4941 kg ha^{-1} között változott. A hibridek döntő többségében $45000\text{-}55000$ tő ha^{-1} között volt a termésmennyiség a legnagyobb. A *Natil* (3789 kg ha^{-1}), a *Trentil* (3772 kg ha^{-1}), a *Florix* (3454 kg ha^{-1}), az *Util* (4349 kg ha^{-1}) és az *Aréna/PR* (4583 kg ha^{-1}) hibridek 45000 tő ha^{-1} állománysűrűségeknél adták a legnagyobb termést. A *Flores* (2947 kg ha^{-1}), az *Alexandra/PR* (3947 kg ha^{-1}), a *Hysun 321* (3941 kg ha^{-1}) és a *Rigasol/PR* (3382 kg ha^{-1}) hibridek termésmennyisége 55000 tő ha^{-1} töszámánál volt a legnagyobb. A *Lympil* hibrid 65000 tő ha^{-1} -nál érte el a legnagyobb termésmennyiséget (4941 kg ha^{-1}). 1999-ben a legnagyobb termést a *Lympil* (4941 kg ha^{-1}) és az *Aréna/PR* (4583 kg ha^{-1}) hibridek érték el (50. ábra). A napraforgó hibridek töszámreakcióját vizsgálva

50. ábra. A töszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 1999)



SzD_{5%} hibridek között a töszámok átlagában
 SzD_{5%} töszámok között a hibridek átlagában
 SzD_{5%} bármely két kombináció között

$375,33 \text{ kg ha}^{-1}$
 $122,13 \text{ kg ha}^{-1}$
 $386,20 \text{ kg ha}^{-1}$

megállapítható, hogy az *Util* (410 kg ha⁻¹) és az *Alexandra/PR* (475 kg ha⁻¹) hibridek reagáltak legkevésbé a tőszám változására. A *Florix* (921 kg ha⁻¹) és a *Lympil* (707 kg ha⁻¹) hibridek termésmennyiségének nagyságát az állománysűrűség változása nagymértékben befolyásolta (14. táblázat).

14. táblázat. A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken
(Debrecen-Látókép, 1999)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	Flores	Natil	Trentil	Alexandra /PR	Hysun 321	Florix	Rigasol /PR	Lympil	Util	Aréna /PR
Minimum	2447	3158	3241	3472	3443	2533	2812	4234	3939	4020
Maximum	2947	3789	3772	3947	3941	3454	3382	4941	4349	4583
Különbség	500	631	531	475	498	921	570	707	410	563

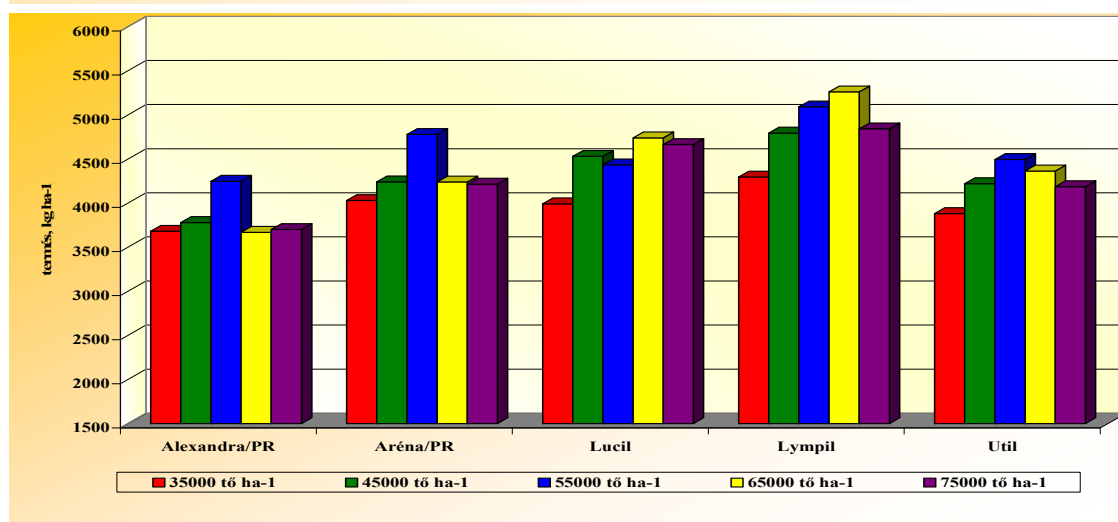
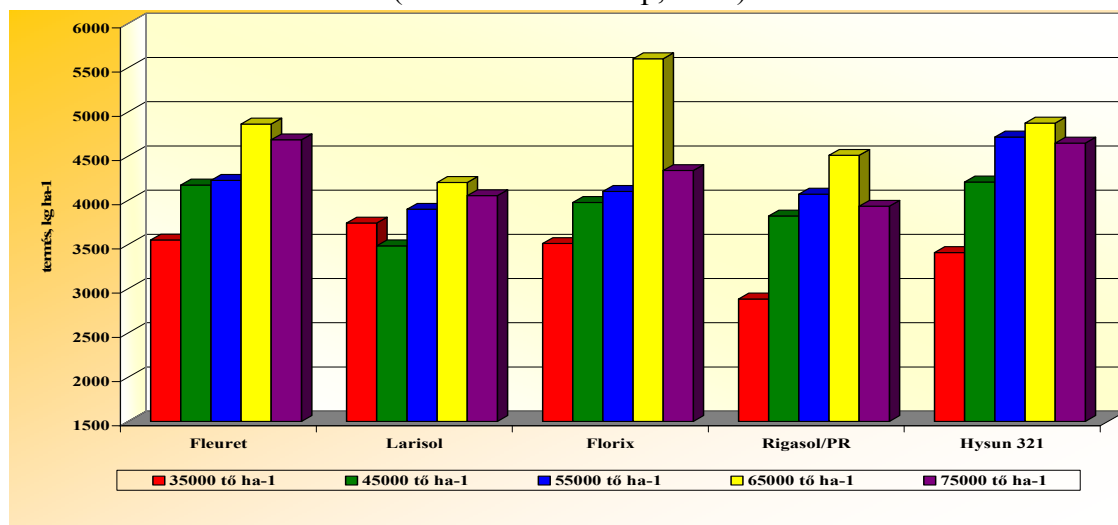
2000-ben a napraforgó hibridek terméseredményei meghaladták az 1999-ben kapott eredményeket, mivel a száraz meleg időjárás összességében kedvező volt a napraforgó állományok termésképződése és növényegészségügyi állapota szempontjából. A csapadékszegény időjárás kedvezően hatott a napraforgó hibridek tőszámsűrűthetőségére. A vizsgált hibridek közül a *Fleuret* (4864 kg ha⁻¹), a *Larisol* (4202 kg ha⁻¹), a *Florix* (5602 kg ha⁻¹), a *Rigasol/PR* (4510 kg ha⁻¹), a *Hysun 321* (4873 kg ha⁻¹), a *Lucil* (4738 kg ha⁻¹) és a *Lympil* (5261 kg ha⁻¹) hibridek az előző évhez képest magasabb, 65000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségnél adták a legnagyobb termést. Az *Aréna/PR* (4777 kg ha⁻¹) az *Alexandra/PR* (4247 kg ha⁻¹) és az *Util* (4493 kg ha⁻¹) hibridek 55000 tő ha⁻¹-nál termettek a legtöbbet (51. ábra). A vizsgált napraforgó hibridek közül a *Florix* (5602 kg ha⁻¹) és a *Lympil* (5261 kg ha⁻¹) hibridek termésmennyisége volt a legnagyobb a számukra optimális állománysűrűségnél.

A hibridek tőszámreakciója az előző évhez képest nagyobb különbségeket mutatott. A *Fleuret* (1312 kg ha⁻¹), a *Florix* (2090 kg ha⁻¹), a *Rigasol/PR* (1626 kg ha⁻¹) és a *Hysun 321* (1464 kg ha⁻¹) hibridek termésnövekménye jelentősnek mondható. A legkisebb termésnövekedést az *Alexandra/PR* (580 kg ha⁻¹) mutatta a vizsgált hibridek közül (15. táblázat).

15. táblázat: A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken
(Debrecen-Látókép, 2000)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	Fleuret	Larisol	Florix	Rigasol /PR	Hysun 321	Alexandra /PR	Aréna /PR	Lucil	Lympil	Util
Minimum	3552	3486	3512	2884	3409	3667	4028	3990	4295	3880
Maximum	4864	4202	5602	4510	4873	4247	4777	4738	5261	4493
Különbség	1312	716	2090	1626	1464	580	749	748	966	613

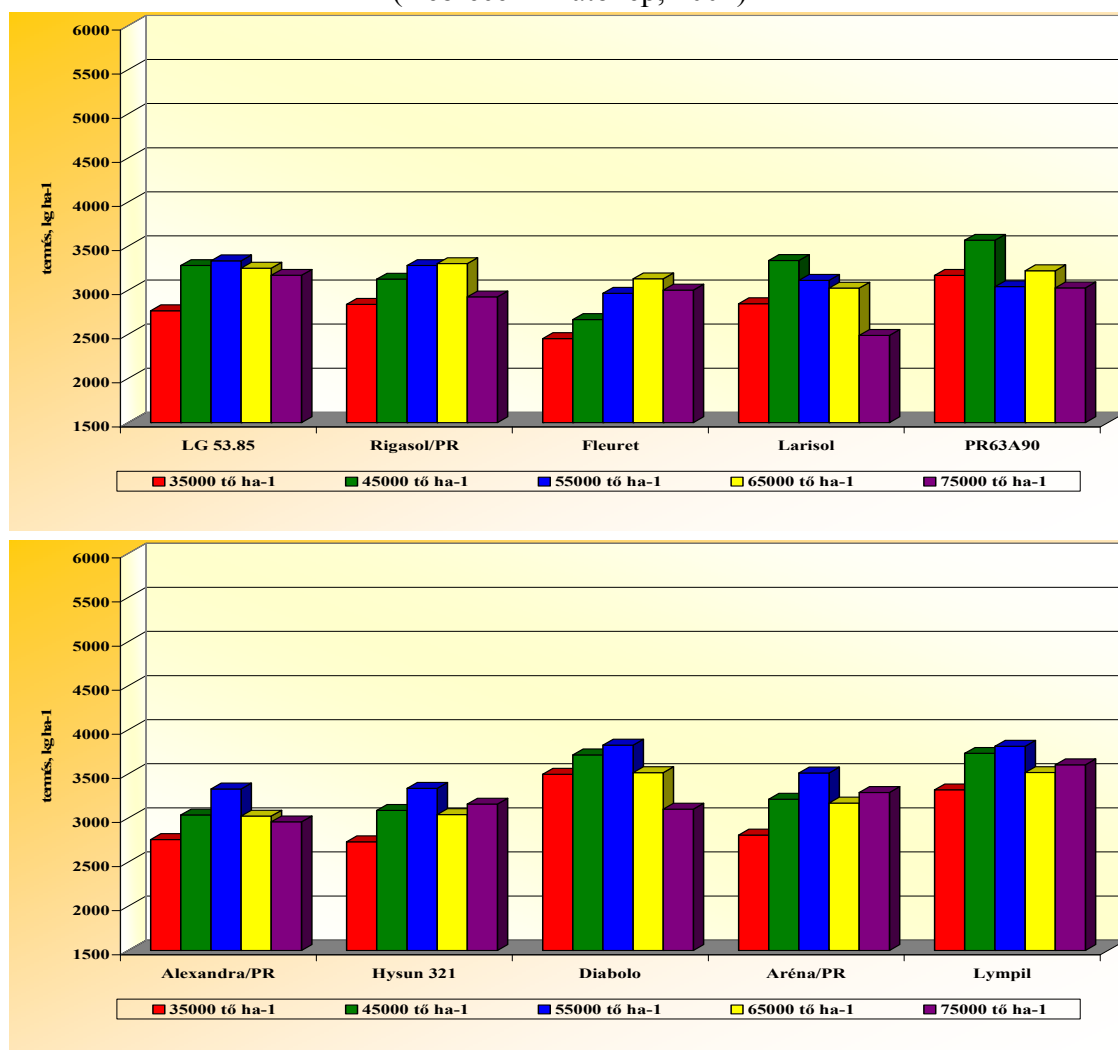
51. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére
(Debrecen - Látókép, 2000)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 458,74 kg ha⁻¹
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 149,27 kg ha⁻¹
 SzD₅ % bármely két kombináció között 472,03 kg ha⁻¹

A 2001. tenyésztésben a napraforgó hibridek terméseredményei kiegyenlítettebbek voltak, mint 1999. évben és 2000-ben, azonban elmaradtak a kiváló évjáratú 2000. év termésmennyiségétől. A terméseredmények 2451 kg ha⁻¹ és 3828 kg ha⁻¹ között mozogtak. A hibridek optimális állománysűrűsége 45000-65000 tő ha⁻¹ volt hibridtől függően. Az LG 53.85 (3335 kg ha⁻¹), az Alexandra/PR (3330 kg ha⁻¹), a Hysun 321 (3338 kg ha⁻¹), a Diabolo (3828 kg ha⁻¹), az Aréna/PR (3511 kg ha⁻¹) és a Lympil (3815 kg ha⁻¹) hibridek a legnagyobb termést 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél adták. A Rigasol/PR és Fleuret hibridek termésmennyisége 65000 tő ha⁻¹-nál, a Larisol és PR63A90 hibrideké 45000 tő ha⁻¹-nél volt a legnagyobb (52. ábra).

52. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére
(Debrecen - Látókép, 2001)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 291,21 kg ha⁻¹
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 91,07 kg ha⁻¹
 SzD₅ % bármely két kombináció között 288,00 kg ha⁻¹

A termésváltozás mérsékeltebb volt a tőszámváltozás hatására, mint az előző két évben, ami az alacsonyabb terméseredményekkel hozható összefüggésbe. A legnagyobb termésváltozást a *Larisol* hibridnél (850 kg ha⁻¹) tapasztaltuk. A legkiegyenlítettebb hibrid a *Rigasol/PR* volt (16. táblázat).

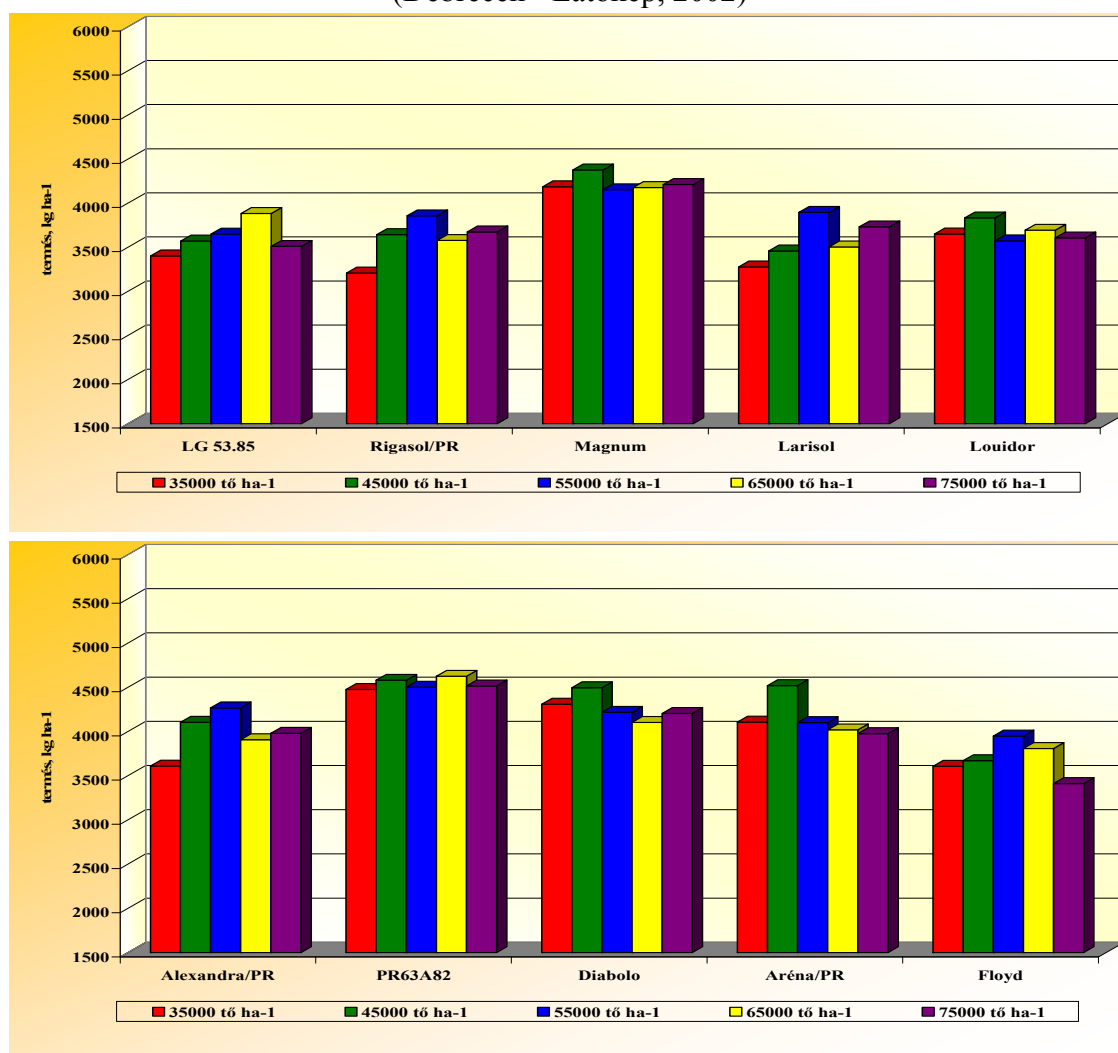
16. táblázat. A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken

(Debrecen-Látókép, 2001)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Rigasol /PR	Fleuret	Larisol	PR 63A90	Alexandra /PR	Hysun 321	Diabolo	Aréna /PR	Lympil
Minimum	2768	2840	2451	2488	3027	2757	2732	3102	2808	3320
Maximum	3335	3302	3130	3338	3567	3330	3338	3828	3511	3815
Különbség	567	462	679	850	540	573	606	726	703	495

2002-ben 3207 kg ha⁻¹ és 4625 kg ha⁻¹ közötti termésmennyiségeket takarítottunk be. A kísérletben szereplő napraforgó hibridek 45000-65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél érték el a termésmaximumot. A *Magnum* (4376 kg ha⁻¹), a *Louidor* (3832 kg ha⁻¹), a *Diabolo* (4496 kg ha⁻¹), és az *Aréna/PR* (4519 kg ha⁻¹) hibridek termésmennyisége 45000 tő ha⁻¹-nál volt a legnagyobb. A *Rigasol/PR* (3856 kg ha⁻¹), a *Larisol* (3895 kg ha⁻¹), az *Alexandra/PR* (4267 kg ha⁻¹) és a *Floyd* (3949 kg ha⁻¹) hibridek 55000 tő ha⁻¹-nál adták a legmagasabb terméshozamot. Az *LG 53.85* (3882 kg ha⁻¹) és a *PR63A82* (4625 kg ha⁻¹) hibrideknél a legnagyobb termést 65000 tő ha⁻¹-nál takarítottuk be. 2002-ben a *PR63A82* (4625 kg ha⁻¹), hibrid termésmennyisége volt a legtöbb az optimális tőszámnál (53. ábra).

53. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2002)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában
 SzD₅ % bármely két kombináció között

371,27 kg ha⁻¹
 106,51 kg ha⁻¹
 336,80 kg ha⁻¹

A termésváltozás mértéke minden vizsgált hibrid esetében mérsékelt maradt. Az *Alexandra/PR* (658 kg ha⁻¹), a *Rigasol/PR* (649 kg ha⁻¹) és a *Larisol* (619 kg ha⁻¹) hibridek termésváltozása volt relatíve a legnagyobb. A *PR63A82* és *Magnum* hibridek magas hozamot produkáltak az optimális állománysűrűségnél, ennek ellenére a termésváltozás volumene a 250 kg ha⁻¹-t sem érte el. (149 kg ha⁻¹, 224 kg ha⁻¹) (17. táblázat), azaz ebben az évben ezek a hibridek csak mérsékelt tőszámreakciót mutattak.

17. táblázat: A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken
(Debrecen-Látókép, 2002)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Rigasol /PR	Magnum	Larisol	Loudior	Alexandra /PR	PR 63A82	Diabolo	Aréna /PR	Floyd
Minimum	3402	3207	4152	3276	3572	3609	4476	4103	3976	3411
Maximum	3882	3856	4376	3895	3832	4267	4625	4496	4519	3949
Különbség	480	649	224	619	260	658	149	393	543	538

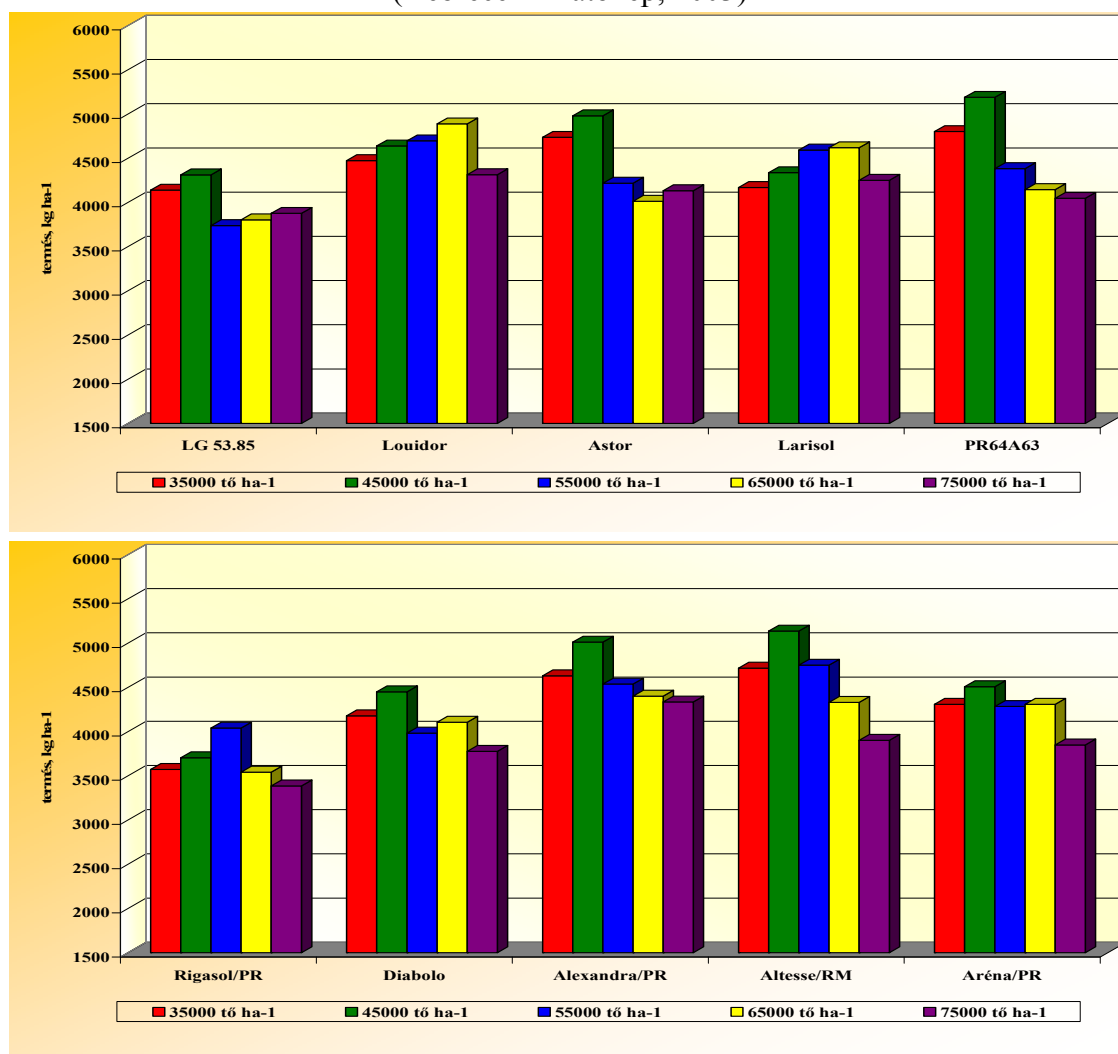
2003-ban 3386-5137 kg ha⁻¹ közötti terméseket értek el a kísérletben szereplő hibridek. A napraforgó hibridek tőszám optimuma 45000-65000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között mozgott. A legnagyobb hozamokat az *Altesse/RM* (5137 kg ha⁻¹), az *Alexandra/PR* (5011 kg ha⁻¹) és az *Astor* (4978 kg ha⁻¹) hibridek adták. A vizsgált hibridek többsége alacsony állománysűrűségnél hozta a legnagyobb termést. Az *LG 53.85* (4312 kg ha⁻¹), az *Astor* (4978 kg ha⁻¹), a *PR64A63* (5188 kg ha⁻¹), a *Diabolo* (4449 kg ha⁻¹), az *Alexandra/PR* (5011 kg ha⁻¹), az *Altesse/RM* (5137 kg ha⁻¹) és az *Aréna/PR* (4507 kg ha⁻¹) hibridek esetében 45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinten kaptuk a legnagyobb termést. A maximális terméshozamot a *Rigasol/PR* hibrid 55000 tő ha⁻¹, a *Loudior* és a *Larisol* hibridek 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el (54. ábra).

18. táblázat. A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken
(Debrecen-Látókép, 2003)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Loudior	Astor	Larisol	PR 64A63	Rigasol /PR	Diabolo	Alexandra /PR	Altesse /RM	Aréna /PR
Minimum	3737	4313	4013	4168	4046	3386	3776	4335	3901	3849
Maximum	4312	4888	4978	4618	5188	4039	4449	5011	5137	4507
Különbség	575	575	965	450	1142	653	673	676	1236	658

A tőszámnövekedés hatására bekövetkező termésváltozás 2003-ban az *Altesse/RM* (1236 kg ha⁻¹) és a *PR64A63* (1142 kg ha⁻¹) hibrideknél volt a legnagyobb. A tőszámváltozásra a *Larisol* hibrid (450 kg ha⁻¹) esetében tapasztaltuk a legkisebb termésingadozást (18. táblázat).

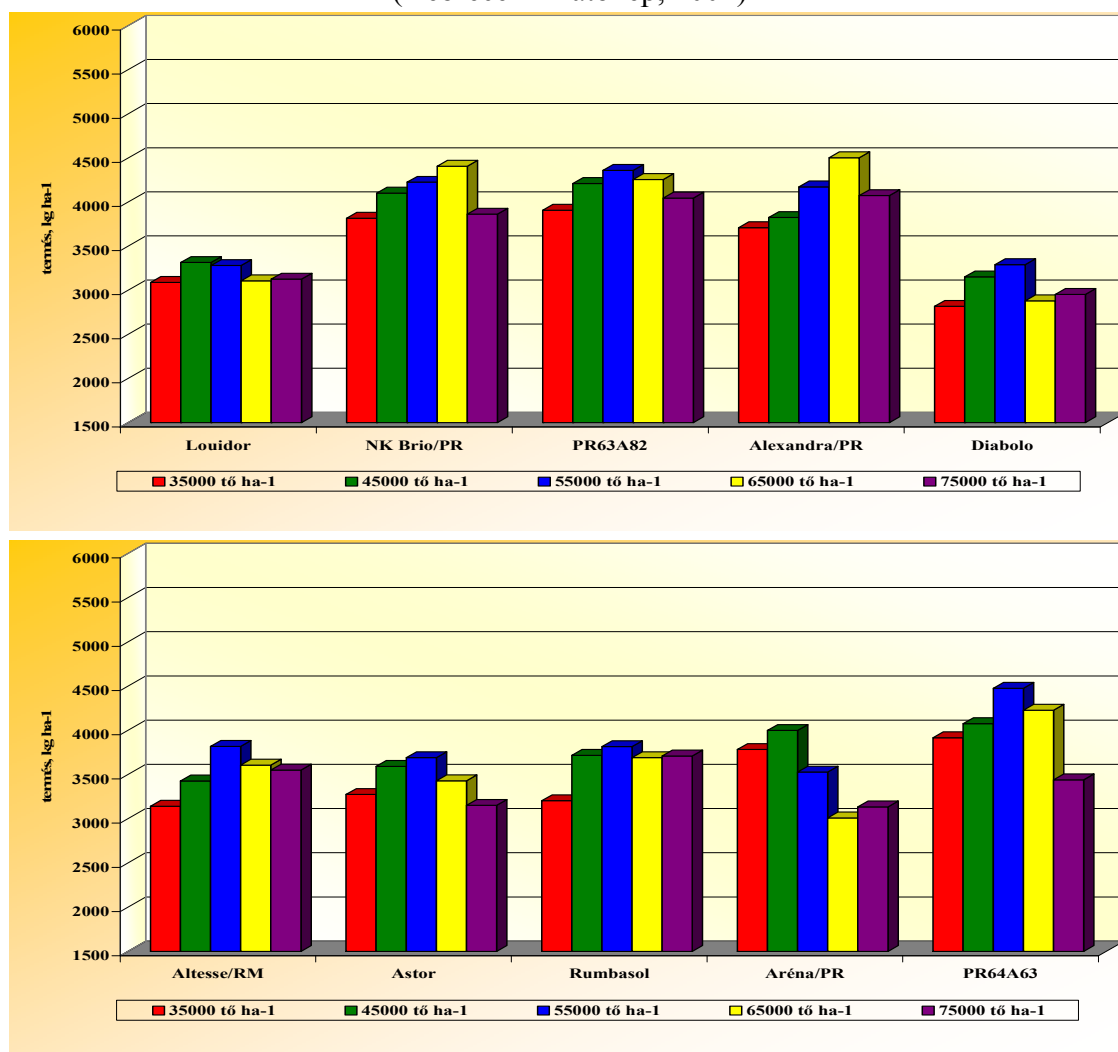
54. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2003)



SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában 466,31 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában 146,58 kg ha⁻¹
 SzD_{5%} bármely két kombináció között 463,52 kg ha⁻¹

2004. évben a napraforgó hibrideknél az optimális állománysűrűség 45000-65000 tő ha⁻¹ intervallumban mozgott. A terméseredmények 2818-4503 kg ha⁻¹ között változtak. A legnagyobb termés hozamot az optimális állománysűrűségnél az *Alexandra/PR* (4503 kg ha⁻¹), a *PR64A63* (4476 kg ha⁻¹), az *NK Brio/PR* (4407 kg ha⁻¹) hibridek érték el. A *PR63A82* (4359 kg ha⁻¹), *Diabolo* (3290 kg ha⁻¹), az *Altesse/RM* (3819 kg ha⁻¹), az *Astor* (3692 kg ha⁻¹), a *Rumbasol* (3816 kg ha⁻¹), és a *PR64A63* (4476 kg ha⁻¹) hibridek a maximális termésmennyiséget 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál adták. A legnagyobb hozamot a *Louidor* és az *Aréna/PR* hibridek esetében 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk. Az *NK Brio/PR* és az *Alexandra/PR* hibridek tőszámoptimuma 65000 tő ha⁻¹ volt (55. ábra).

55. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére
(Debrecen - Látókép, 2004)



SzD₅ % hibridek között a tőszámok átlagában 377,41 kg ha⁻¹
 SzD₅ % tőszámok között a hibridek átlagában 109,79 kg ha⁻¹
 SzD₅ % bármely két kombináció között 347,19 kg ha⁻¹

A tőszámváltozás hatására a termésmennyiség növekedése a PR64A63 (1036 kg ha⁻¹), az Aréna/PR (989 kg ha⁻¹) és az Alexandra/PR (793 kg ha⁻¹) hibrideknél volt a legnagyobb. A Louidor hibrid (225 kg ha⁻¹) termésnövekedése volt a vizsgált hibridek közül a legkisebb (19. táblázat).

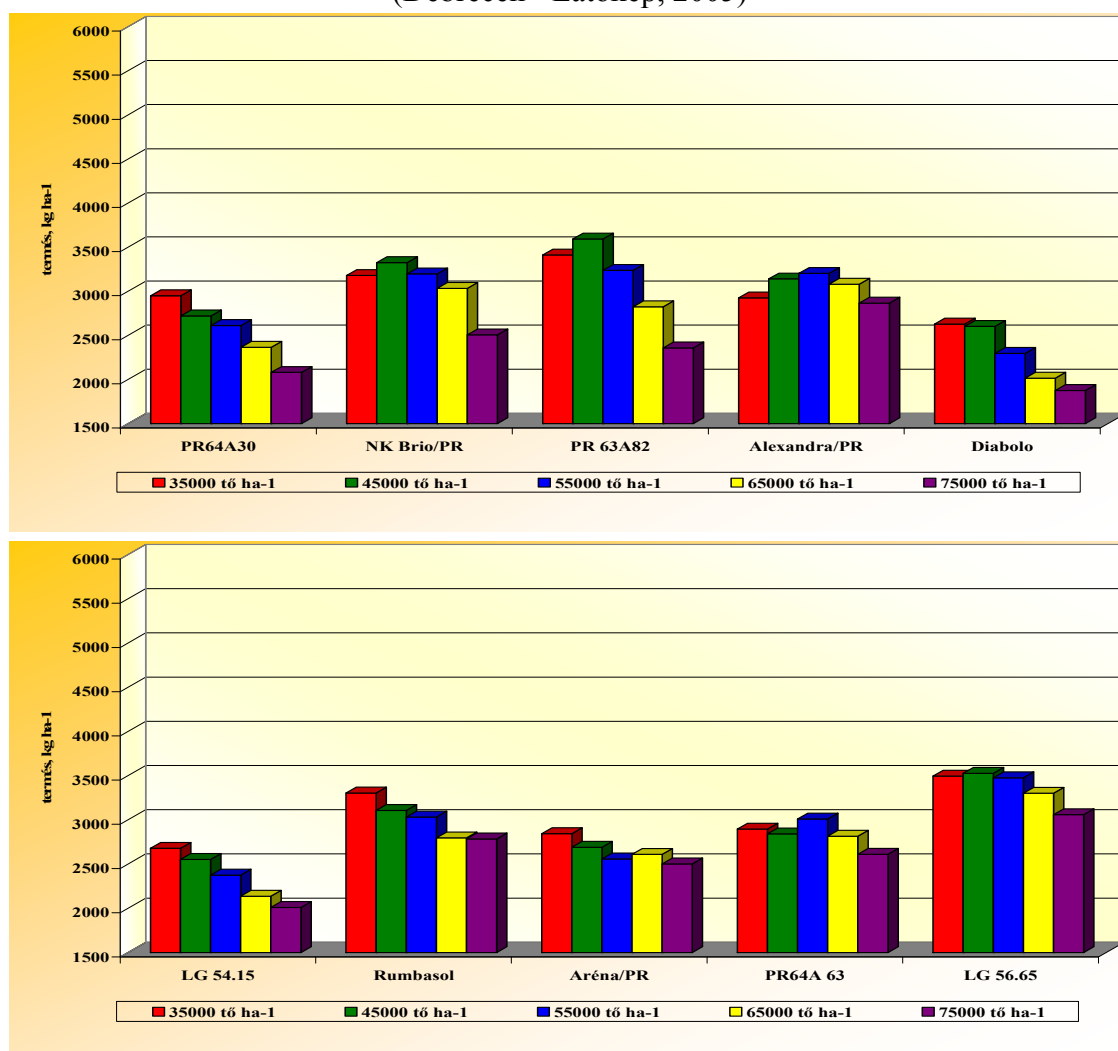
19. táblázat. A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken

(Debrecen-Látókép, 2004)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	Louidor	NK Brio/PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	Altesse /RM	Astor	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63
Minimum	3090	3817	3907	3710	2818	3142	3151	3204	3010	3440
Maximum	3315	4407	4359	4503	3290	3819	3692	3816	3999	4476
Különbség	225	590	452	793	472	677	541	612	989	1036

2005-ben a szélsőséges időjárási viszonyok miatt kisebb termések realizálódtak, mint az 1999-2004. kísérleti években. A termésmennyiségek 1850 kg ha^{-1} és 3593 kg ha^{-1} között változtak az évjárat sajátosságai miatt. A kedvezőtlen kórtani, fertőzöttségi viszonyok következtében a kisebb tőszámok voltak a hibridek számára az optimálisak. A *PR64A30* (2950 kg ha^{-1}), a *Diabolo* (2628 kg ha^{-1}), az *LG 54.15* (2679 kg ha^{-1}), a *Rumbasol* (3305 kg ha^{-1}) és az *Aréna/PR* (2845 kg ha^{-1}) hibridek esetében 35000 tő ha^{-1} tőszám volt az optimális. Az *NK Brio/PR* (3325 kg ha^{-1}), a *PR63A82* (3593 kg ha^{-1}) és az *LG 56.65* (3527 kg ha^{-1}) hibridek 45000 tő ha^{-1} tőszámnál teremtek a legtöbbet. Az *Alexandra/PR* és a *PR64A63* hibridek esetében a 55000 tő ha^{-1} bizonyult optimális tőszámnak (3202 kg ha^{-1} , 3011 kg ha^{-1}).

56. ábra. A tőszám és a hibridek hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2005)



SzD_{5%} hibridek között a tőszámok átlagában
 SzD_{5%} tőszámok között a hibridek átlagában
 SzD_{5%} bármely két kombináció között

$252,54 \text{ kg ha}^{-1}$
 $82,173 \text{ kg ha}^{-1}$
 $259,85 \text{ kg ha}^{-1}$

A legkisebb terméseredményt a hibridek a 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál adták. (56. ábra).

A termésváltozás mértéke a PR63A82 (1235 kg ha⁻¹), a PR64A63 (870 kg ha⁻¹) és az NK Brio/PR (819 kg ha⁻¹) hibridek esetében volt a legnagyobb. A állománysűrűség változására legkevésbé érzékeny hibrideknek az Alexandra/PR és az Aréna/PR bizonyultak (20. táblázat).

20. táblázat. A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken

(Debrecen-Látókép, 2005)

Termés mennyiség (kg ha ⁻¹)	PR 64A30	NK Brio/PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	LG 54.15	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63	LG 56.65
Minimum	2080	2506	2358	2865	1875	2011	2786	2502	2611	3060
Maximum	2950	3325	3593	3202	2628	2679	3305	2845	3011	3527
Különbség	870	819	1235	337	753	668	519	343	400	467

A hibridek átlagában vizsgálva a termésmennyiség alakulását a vizsgált tőszámintervallumban megállapítható, hogy a termőképesség szempontjából az optimális állománysűrűség a hét kísérleti évben eltéréseket mutatott. A csapadékos, betegségek fellépésének kedvező, rossz szárszilárdsági értékeket mutató években az alacsonyabb tőszámok bizonyultak optimálisnak, míg kedvező (mérsékeltén száraz, meleg) klimatikus viszonyok között nagyobb állománysűrűségnél adták a hibridek a legnagyobb termést. 2005-ben 35000 tő ha⁻¹ (3031 kg ha⁻¹), 1999-ben, 2002-ben és 2003-ban 45000 tő ha⁻¹ (3846 kg ha⁻¹, 4025 kg ha⁻¹, 4626 kg ha⁻¹), 2001-ben, és 2004-ben 55000 tő ha⁻¹ (3356 kg ha⁻¹, 3866 kg ha⁻¹) 2000-ben 65000 tő ha⁻¹ (4632 kg ha⁻¹) bizonyult optimálisnak (21. táblázat).

21. táblázat. A termésmennyiség (kg ha⁻¹) alakulása a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben

(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

	Termés (kg ha ⁻¹)								
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag	SzD 5%
35000	3504	3697	2919	3783	4372	3466	3031	3539	197,60
CV %	17,50	12,12	11,81	12,84	9,69	12,64	10,81		
45000	3846	4123	3277	4025	4626	3742	3010	3807	226,80
CV%	16,02	10,89	11,17	12,23	15,75	11,04	14,50		
55000	3736	4406	3356	4016	4322	3866	2900	3800	192,39
CV%	16,46	9,85	10,37	8,41	8,67	12,05	14,55		
65000	3605	4632	3220	3929	4215	3712	2698	3716	226,12
CV%	18,03	14,86	7,88	9,54	9,95	16,86	15,65		
75000	3390	4326	3073	3882	3986	3505	2465	3518	202,00
CV%	21,71	10,01	10,74	10,56	8,85	12,33	16,05		
Átlag	3616	4237	3169	3927	4304	3658	2821	3676	
SzD 5%	122,13	149,27	91,07	106,51	146,58	109,79	82,17	99,85	

A hibrid és a tőszám, valamint a hibrid x tőszám kölcsönhatás termésmennyiségre gyakorolt hatása szignifikáns volt minden évben (11. melléklet).

5.7. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmára és olajhozamára

A kísérleti években a vizsgált napraforgó hibridek olajtartalmának alakulásában jelentős eltéréseket tapasztalhattunk a különböző évjáratokban. 1999. évben a hibridek termésének olajtartalma az Aréna/PR hibrid kivételével alacsony tőszámok esetében volt a legkevesebb (42,26-50,53 %). A legalacsonyabb olajtartalmat a *Flores* (42,26 %) az *Alexandra/PR* (44,48 %), és a *Rigasol/PR* (44,44 %) hibrideknél tapasztaltuk 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél. A legmagasabb olajtartalom értékeket az *Util* (56,84 %), a *Florix* (56,34 %), a *Lympil* (54,28 %) a *Rigasol/PR* (52,43 %), a *Flores* (45,78 %) és az *Alexandra/PR* (51,19 %) hibridek esetében 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál mértük. Az *Aréna/PR* (52,24 %), hibrid olajtartalma 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A hibridek átlagában az olajtartalom 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb (44,66 %) (12. melléklet).

A tőszám változása a legkisebb mértékben a *Trentil* (1,74 %) és az *Aréna/PR* (1,86 %) hibridek olajtartalmát befolyásolta. A legkevésbé stabil hibrideknek a *Rigasol/PR* (7,99 %), az *Util* (7,19 %) és az *Alexandra/PR* (6,72 %) bizonyultak (22. táblázat).

22. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására
(Debrecen – Látókép, 1999)

Olajtartalom (%)	Flores	Natil	Trentil	Alexandra /PR	Hysun 321	Florix	Rigasol /PR	Lympil	Util	Aréna /PR
Minimum	42,26	48,45	49,63	44,48	50,23	49,55	44,44	48,61	49,65	49,69
Maximum	45,78	52,12	51,36	51,19	52,97	56,34	52,43	54,28	56,84	51,55
Olajtartalom Ingadozás	3,52	3,67	1,74	6,72	2,74	6,79	7,99	5,68	7,19	1,86

1999. évben az olajhozam 951 kg ha⁻¹ és 2455 kg ha⁻¹ között alakult a vizsgált hibridek esetében. A legnagyobb olajhozamokat 45000-65000 tő ha⁻¹ tőszámoknál tapasztaltuk. A hibridek között olajhozam tekintetében jelentős különbségek alakultak ki. A legnagyobb olajhozamot minden tőszám esetében a *Lympil* (1899-2455 kg ha⁻¹), a legalacsonyabbat a *Flores* (951-1241 kg ha⁻¹) produkálta. Az olajhozam nagysága a hibridek átlagában 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb (1800 kg ha⁻¹). Az átlagos olajhozam 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 1565 kg ha⁻¹, 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 1568 kg ha⁻¹ volt (13. melléklet).

Az 1999. évben a legkiegyenlítettebb volt az olajhozam az *Util* (185 kg ha⁻¹), a *Trentil* (222 kg ha⁻¹), és a *Natil* (230 kg ha⁻¹) hibridek esetében. A *Lympil* (562 kg ha⁻¹), a *Rigasol/PR* (437 kg ha⁻¹), a *Florix* (408 kg ha⁻¹) és az *Alexandra/PR* (407 kg ha⁻¹)

hibrideknél a töszámváltozás erőteljes olajhozam ingadozást eredményezett (23. táblázat).

23. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására
(Debrecen – Látókép, 1999)

Olajhozam (kg ha^{-1})	Flores	Natil	Trentil	Alexandra /PR	Hysun 321	Florix	Rigasol /PR	Lympil	Util	Aréna /PR
Minimum	951	1459	1521	1452	1591	1166	1194	1893	1896	1838
Maximum	1241	1689	1743	1859	1901	1574	1631	2455	2081	2108
Olajhozam ingadozás	290	230	222	407	310	408	437	562	185	270

2000. évben a napraforgó hibridek olajtartalma 40,39-55,89 % között mozgott. A legalacsonyabb olajtartalmat a *Rigasol/PR* (40,39 %) és a *Larisol* (44,56 %) hibrideknél mértük 35000 tó ha^{-1} állománysűrűségben. A többi vizsgált hibridnél a legalacsonyabb olajtartalom értékeket ugyancsak a legkisebb töszámoknál kaptuk (35000-45000 tó ha^{-1}). Átlagos töszámsűrűségnél (55000 tó ha^{-1}) a legnagyobb olajtartalmat a *Hysun 321* (55,76 %), és a *Lympil* (53,30 %) hibrideknél regisztráltuk. Ellentétben az 1999. évben tapasztaltakkal, 2000-ben a hibridek olajtartalma a *Hysun 321* a *Lympil* és az *Alexandra/PR* hibrid kivételével 65000-75000 tó ha^{-1} töszámoknál volt a legmagasabb (47,78-55,89 %). A legnagyobb olajtartalmat ezeknél a töszámoknál a *Fleuret* (55,89 %) a *Florix* (54,98 %) és a *Lucil* (55,07 %) hibrideknél mértük. Az állománysűrűség növelésével az átlagos olajtartalom is növekedett. A legkisebb töszámnál 47,85 %, legnagyobb töszámnál pedig 51,97 % volt az olajtartalom a hibridek átlagában (14. melléklet). A töszámváltozás befolyásoló hatása az olajtartalom vonatkozásában a legkevésbé a *Lympil* (3,18 %), a *Florix* (4,48 %) és a *Lucil* 4,09 %), hibrideknél érvényesült. A legérzékenyebben a *Hysun 321* (9,00 %) és a *Rigasol/PR* (7,38 %) hibridek reagáltak a töszámváltozásra (24. táblázat).

24. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására
(Debrecen – Látókép, 2000)

Olajtartalom (%)	Fleuret	Larisol	Florix	Rigasol /PR	Hysun 321	Alexandra /PR	Aréna /PR	Lucil	Lympil	Util
Minimum	49,48	44,56	50,51	40,39	46,76	45,98	47,08	50,98	50,13	47,25
Maximum	55,89	50,66	54,98	47,78	55,76	51,00	51,50	55,07	53,30	53,50
Olajtartalom ingadozás	6,41	6,10	4,48	7,38	9,00	5,02	4,42	4,09	3,18	6,25

A 2000. évben az olajhozamok a vizsgált töszámok esetében nagyobbak voltak, mint az előző évben. A legalacsonyabb hozamokat 35000-45000 tó ha^{-1} töszámnál kaptuk (1072-1985 kg ha^{-1}). Az alacsonyabb töszámoknál a *Lympil*, a *Florix* és a *Lucil* hibridek

olajhozama volt a legnagyobb. Az *Util* (2148 kg ha⁻¹), a *Rigasol/PR* (1880 kg ha⁻¹) a *Florix* (2771 kg ha⁻¹), a *Lucil* (2400 kg ha⁻¹), és a *Lympil* (2572 kg ha⁻¹) hibridek 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál adták a legnagyobb olajhozamot. A többi vizsgált hibrid esetében 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál (*Hysun 321*, *Aréna/PR*, *Alexandra/PR*) és 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál (*Fleuret*, *Larisol*) volt az olajhozam a legmagasabb. 35000-55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél a *Lympil* hibrid bizonyult a legjobbnak, míg 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *Florix* (2771 kg ha⁻¹), 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél a *Fleuret* hibridnél volt az olajhozam a legnagyobb. Olajhozam tekintetében a leggyengébb hibridek a *Rigasol/PR*, és a *Larisol* voltak.

A hibridek átlagában a legnagyobb olajhozamot 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál mértük (2200 kg ha⁻¹). Ehhez az értékhez képest a hozam csökkenése 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt a legnagyobb (565 kg ha⁻¹) (15. melléklet).

A tőszámváltozás hatására bekövetkező olajhozam ingadozás a *Florix* (1139 kg ha⁻¹), a *Hysun 321* (953 kg ha⁻¹) és a *Fleuret* (792 kg ha⁻¹) hibrideknél volt a legnagyobb, az *Alexandra/PR* (391 kg ha⁻¹), és a *Larisol* (364 kg ha⁻¹) hibrideknél pedig a legkisebb (25. táblázat).

25. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására

(Debrecen – Látókép, 2000)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	Fleuret	Larisol	Florix	Rigasol /PR	Hysun 321	Alexandra /PR	Aréna /PR	Lucil	Lympil	Util
Minimum	1617	1525	1632	1072	1466	1599	1751	1876	1985	1687
Maximum	2409	1889	2771	1880	2420	1990	2171	2400	2572	2148
Olajhozam Ingadozás	792	364	1139	809	953	391	421	524	587	461

2001. évben napraforgó hibridek átlagos olajtartalma hasonlóan alakult mint 2000-ben, azonban a hibridek és tőszámok átlagában az olajhozam 562 kg ha⁻¹-ral kisebb volt. (2000-ben 1970 kg ha⁻¹; 2001-ben 1408 kg ha⁻¹). Az olajhozam csökkenése a 2001. évben betakarított kisebb termésmennyiséggel van összefüggésben. Az olajtartalom 2001-ben 43,15-55,33 % között változott. A legalacsonyabb olajtartalmat a *Rigasol/PR* és *PR63A90* hibridek esetében 65000 tő ha⁻¹, az *Alexandra/PR* és az *Aréna/PR* hibrideknél 45000 tő ha⁻¹, a többi vizsgált hibridnél 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk (43,34-49,51 %). A maximális olajtartalom a különböző hibrideknél más-más tőszámokon realizálódott és nagy szórást mutatott. A *PR63A90* (47,37 %) hibrid 35000 tő ha⁻¹, az *LG 53.85* (55,33 %) hibrid 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél érte el a maximális olajtartalmat. A legnagyobb olajtartalomhoz tartozó állománysűrűség a

Larisol (49,77 %), a *Hysun 321* (51,71 %), és a *Lympil* (49,49 %) hibrideknél 55000 tő ha⁻¹, a *Diabolo* (53,45 %), az *Aréna/PR* (46,71 %) és a *Fleuret* (49,79 %) hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ volt. A *Rigasol/PR* (53,96 %) és az *Alexandra/PR* (48,64 %) hibrideknél 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el a legnagyobb olajtartalmat. Az olajtartalom 55000-65000 tő ha⁻¹ tőszámnál 43,18-53,45 % között mozgott, és a legnagyobb olajtartalmat a *Diabolo* (53,45 %) hibridnél kaptuk. 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *LG 53.85* hibrid olajtartalma volt a legnagyobb (54,46 %) (16. melléklet). A tőszámsűrűség növelés hatására bekövetkező átlagos olajtartalom növekedés 2,41 % volt a hibridek átlagában. Az olajtartalom vonatkozásában a legkisebb változást a *Fleuret* és a *Diabolo* hibrideknél tapasztaltuk a tőszámnövekedés hatására. A legérzékenyebben az *LG 53.85* és a *Rigasol/PR* hibridek reagáltak (26. táblázat) az olajtartalom vonatkozásában a tőszámváltozásra.

26. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására

(Debrecen – Látókép, 2001)

Olajtartalom (%)	LG 53.85	Rigasol /PR	Fleuret	Larisol	PR 63A90	Alexandra /PR	Hysun 321	Diabolo	Aréna /PR	Lympil
Minimum	43,20	43,51	48,38	45,46	43,18	43,27	48,15	51,54	43,67	45,66
Maximum	55,33	53,96	49,79	49,77	47,37	48,64	51,71	53,45	46,71	49,49
Olajtartalom ingadozás	12,14	10,45	1,41	4,32	4,19	5,38	3,56	1,92	3,03	3,84

A 2001. évben az olajhozam a hibridek többségénél a legkisebb tőszámnál volt a legalacsonyabb, a *Larisol*, a *Diabolo* és a *PR63A90* hibridek kivételével. A legnagyobb olajhozamot a hibridek a *Rigasol/PR* hibrid (75000 tő ha⁻¹) kivételével 45000-65000 tő ha⁻¹ tőszámok között érték el. A *Diabolo* (1855 kg ha⁻¹), a *Lympil* (1737 kg ha⁻¹), az *Aréna/PR* (1503 kg ha⁻¹), a *Hysun 321* (1588 kg ha⁻¹), az *Alexandra/PR* (1453 kg ha⁻¹), és a *Larisol* (1425 kg ha⁻¹) hibrideknél 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál realizáltuk a legnagyobb olajhozamot. A *PR63A90* és az *LG53.85* hibrid olajhozama 45000 tő ha⁻¹, a *Rigasol/PR* és a *Fleuret* hibridek olajhozama 65000 és 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb. 35000-65000 tő ha⁻¹ tőszámok esetében a *Diabolo* hibridnél volt az olajhozam a legnagyobb. A hibridek átlagában az olajhozam 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb (1496 kg ha⁻¹) (17. melléklet).

Az állománysűrűség olajhozamra gyakorolt hatása kisebb mértékű volt, mint az előző kísérleti években mivel a terméseszkökenés következtében az olajhozam is csökkent. A legkisebb tőszámreakciót az olajhozamban a *PR63A90* (190 kg ha⁻¹) hibridnél, a legmagasabbat az *LG 53.85* (397 kg ha⁻¹) hibridnél tapasztaltuk (27. táblázat).

27. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására
(Debrecen – Látókép, 2001)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Rigasol /PR	Fleuret	Larisol	PR 63A90	Alexandra /PR	Hysun 321	Diabolo	Aréna /PR	Lympil
Minimum	1272	1151	1091	1106	1246	1182	1210	1484	1191	1394
Maximum	1670	1452	1434	1425	1436	1453	1588	1855	1503	1737
Olajhozam ingadozás	397	301	343	319	190	270	378	372	312	343

2002. évben a hibridek közötti olajtartalom különbség jelentős mértékű volt. A vizsgált napraforgó hibrideknél a legalacsonyabb olajtartalmat 35000-45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél kaptuk. A *Magnum* (61,28 %), az *LG 53.85* (60,13 %), a *Floyd* (58,08 %), a *Louidor* (57,39 %), a *Diabolo* (56,52 %), és az *Aréna/PR* (56,12 %) hibridek olajtartalma 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A *Rigasol/PR* 35000 tő ha⁻¹ (56,25 %), a *PR63A82* (54,54 %), az *Alexandra/PR* (53,68 %) és a *Larisol* (54,31 %) hibridek 55000 érték el a legmagasabb olajtartalmat. A kísérletben szereplő alacsonyabb tőszámoknál (35000-45000 tő ha⁻¹) a hibridek 46,31-57,74 % olajtartalom elérésére voltak képesek, míg 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben a napraforgó hibridek olajtartalma 51,15-58,77 % között alakult. A legnagyobb tőszámokat értékelve megállapítható, hogy az átlagos olajtartalom (56,25 %) 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb és e fölött csökkent (55,29 %). 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél volt ez az érték a legkisebb (51,01 %). A legmagasabb olajtartalmat a *Magnum* hibrid érte el 45000-75000 tő ha⁻¹ tőszámintervallumban. A *Rigasol/PR* hibrid 35000 tő ha⁻¹ tőszám kivételével minden állománysűrűségben a leggyengébben szerepelt (18. melléklet). A tőszám változására legérzékenyebben az *LG 53.85* hibrid reagált (13,82 % az olajtartalom változás a tőszám hatására). Az *Alexandra/PR* hibrid bizonyult a legkiegyenlítettebbnek (28. táblázat).

28. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására
(Debrecen – Látókép, 2002)

Olajtartalom (%)	LG 53.85	Rigasol /PR	Magnum	Larisol	Louidor	Alexandra /PR	PR 63A82	Diabolo	Aréna /PR	Floyd
Minimum	46,31	46,48	55,06	48,12	53,59	49,31	49,39	50,90	49,43	50,78
Maximum	60,13	56,25	61,28	54,31	57,39	53,68	54,54	56,52	56,12	58,08
Olajtartalom ingadozás	13,82	9,77	6,21	6,19	3,80	4,38	5,16	5,62	6,69	7,30

A 2002. évben az olajhozam nagyságát főleg a hibridek adottságai határozták meg és csak kisebb mértékben a tőszám. A legnagyobb és legkisebb olajhozamú állománysűrűség közötti átlagos különbség csupán 271 kg ha⁻¹ volt. Az olajhozam

1450-2354 kg ha⁻¹ között mozgott, ami jelentősnek nevezhető. Az olajhozam minimum és maximum értékei nagy szórást mutattak a vizsgált öt állománysűrűségi szinten. Az *Aréna/PR*, hibrid olajhozama 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb. Az *Alexandra/PR*, a *Floyd*, a *Larisol* és a *Rigasol/PR* hibridek 55000 tő ha⁻¹, a *PR63A82*, az *LG 53.85*, a és a *Magnum* hibridek esetében 65000 tő ha⁻¹ sűrűségnél volt az olajhozam érték a maximális. A legnagyobb olajhozamot 55000 tő ha⁻¹ kivételével minden vizsgált állománysűrűségnél a *Magnum* hibrid érte el. 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *PR63A82* hibrid (2259 ha⁻¹) bizonyult a legjobbnak (19. melléklet).

Az állománysűrűség befolyásoló szerepe kisebb volt 2002-ben, mint az előző kísérleti évben, aminek következtében a hibridek olajhozamra gyakorolt tőszámreakciója is mérsékeltebb maradt. A tőszámváltozás olajhozamot módosító hatása a *Diabolo* és a *Louidor* hibrid esetében volt a legkisebb, a legnagyobb változást az *LG 53.85* hibridnél tapasztaltuk (29. táblázat).

29. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására

(Debrecen – Látókép, 2002)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Rigasol /PR	Magnum	Larisol	Louidor	Alexandra /PR	PR 63A82	Diabolo	Aréna /PR	Floyd
Minimum	1450	1558	2120	1450	1800	1668	2034	2018	1868	1685
Maximum	2148	1815	2354	1946	1956	2107	2267	2205	2214	2088
Olajhozam ingadozás	698	257	234	496	156	439	233	187	346	403

2003. tenyészidőszak száraz, meleg időjárása következtében a napraforgó hibridek termésmennyisége meghaladta az előző években regisztrált értékeket, azonban a száraz, aszályos évjárat miatt az olajtartalom kisebb volt, mint 2002-ben. Ennek következtében az olajhozam is csökkent. A hibridek olajtartalma 2003-ban 46,31-57,10 % közötti intervallumban mozgott. A vizsgált hibrideknél a legalacsonyabb olajtartalmat 35000 tő ha⁻¹ és 55000 tő ha⁻¹ tőszámintervallumban kaptuk. Az olajtartalom szempontjából az *LG 53.85* (57,10 %), a *Diabolo* (54,56 %), a *Larisol* (51,81 %), a *Rigasol/PR* (50,56 %), és az *Altesse/RM* (50,31 %) hibridek számára a tőszámoptimum 45000 tő ha⁻¹ volt. A legnagyobb olajtartalmat a *Louidor* (55,27 %), az *Alexandra/PR* (51,91 %), és az *Aréna/PR* (52,17 %) hibrideknél 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál, az *Astor* (54,66 %) és *PR64A63* (52,40 %) hibrideknél 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál kaptuk. Az *Altesse RM* hibrid olajtartalma 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinteken a legkisebb volt a hibridek között, míg a többi vizsgált tőszámnál a *Rigasol/PR* hibrid olajtartalma volt a legkisebb. Alacsony és átlagos állománysűrűségnél a *LG 53.85* és az *Diabolo*, 65000-75000 tő ha⁻¹

tőszámoknál a *Louidor* és *Astor* hibridek olajtartalma volt a legnagyobb. Az átlagos olajtartalom 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb (52,35 %) és 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél a legalacsonyabb (49,61 %) (20. melléklet). A hibridek olajtartalom ingadozása mérsékeltnek nevezhető. A tőszámváltozásra az olajtartalom vonatkozásában a legkevésbé a *Louidor* hibrid (1,84 %), legerősebben pedig az *Astor* (6,76 %) hibrid reagált (30. táblázat).

30. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására
(Debrecen – Látókép, 2003)

Olajtartalom (%)	LG 53.85	Louidor	Astor	Larisol	PR 64A63	Rigasol /PR	Diabolo	Alexandra /PR	Altesse /RM	Aréna /PR
Minimum	50,45	53,42	47,90	48,96	48,10	46,31	49,59	47,80	46,83	50,54
Maximum	57,10	55,27	54,66	51,81	52,40	50,56	54,56	51,91	50,31	52,17
Olajtartalom ingadozás	6,65	1,84	6,76	2,85	4,30	4,25	4,97	4,11	3,48	1,63

2003. évben az olajhozam nagyságát inkább a hibridek tulajdonságai határozták meg és kevésbé az állománysűrűség. A legkisebb olajhozamokat az *Aréna/PR*, a *Rigasol/PR*, a *Altesse/RM*, a *Diabolo*, a *PR64A63*, és a *Louidor* hibrideknél 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél figyeltük meg. Az olajhozam az *Astor* hibridnél 65000 tő ha⁻¹, az *Alexandra/PR*, és az *LG 53.85* hibrideknél 55000 tő ha⁻¹, a *Larisol* hibridnél 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legalacsonyabb. Az optimális tőszám az *Aréna/PR* (2125 kg ha⁻¹) az *Alexandra/PR* (2389 kg ha⁻¹), az *Altesse/RM* (2378 kg ha⁻¹), a *Diabolo* (2233 kg ha⁻¹) a *PR64A63* (2421 kg ha⁻¹), az *Astor* (2352 kg ha⁻¹), és az *LG 53.85* (2265 kg ha⁻¹) hibrideknél 45000 tő ha⁻¹ volt. A *Rigasol/PR* (1770 kg ha⁻¹) és a *Larisol* (2172 kg ha⁻¹) hibrideknél 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál, a *Louidor* (2485 kg ha⁻¹) hibridnél 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt az olajhozam a legnagyobb. 45000 tő ha⁻¹ tőszám kivételével az olajhozam tekintetében minden állománysűrűségi szinten egyaránt az *Louidor* hibrid bizonyult a legjobbnak. 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *PR64A63* hibrid olajhozama volt a legnagyobb. Az olajhozam a hibridek átlagában 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb (2226 kg ha⁻¹) és 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál a legalacsonyabb (1903 kg ha⁻¹) (21. melléklet). A hibridek tőszámreakciója mérsékelt volt (292-589 kg ha⁻¹) minden vizsgált hibridnél, mivel a kedvező évjáráthatások következtében az olajhozam nagyságát befolyásoló tényezők hatása csekély maradt. A legnagyobb értéket az *Altesse/RM* hibridnél tapasztaltuk (31. táblázat).

31. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására

(Debrecen – Látókép, 2003)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	LG 53.85	Louidor	Astor	Larisol	PR 64A63	Rigasol /PR	Diabolo	Alexandra /PR	Altesse /RM	Aréna /PR
Minimum	1903	2123	1951	1877	1950	1477	1742	1995	1789	1806
Maximum	2265	2485	2352	2172	2421	1770	2233	2389	2378	2125
Olajhozam ingadozás	363	362	401	295	471	292	491	394	589	319

A 2004. tenyészévben a napraforgó hibridek olajtartalma és olajhozama az átlagosnál alacsonyabb volt, a tenyészidőszak végi aszályos időszak következtében fellépő olajfelhalmozódási problémák miatt. A legkisebb olajtartalmat alacsonyabb tőszámsűrűségi szinteken tapasztaltuk. A hibridek tőszámoptimuma 2004-ben a magasabb állománysűrűségeken helyezkedett el. Az *Astor* (53,25 %), az *Aréna*/PR (51,43 %) a *Rumbasol* (51,06 %) és az *NK Brio*/PR (49,10 %) hibridek olajtartalma 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A *Louidor* (15,42 %), az *Alexandra*/PR (50,11 %), a *Diabolo* (50,11 %), a *PR63A82* (49,84 %), és a *PR64A63* (49,79 %) hibridek esetében a legnagyobb olajtartalmat 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál kaptuk. Az *Altesse*/RM hibrid olajtartalma 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál érte el a maximumot. 35000 tő ha⁻¹ – 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *Astor* hibrid olajtartalma nagyobb volt, mint a többi hibrid esetében. 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben a legnagyobb olajtartalmat a *Louidor* hibridnél érték el (22. melléklet). A legmagasabb olajtartalmat a hibridek átlagában 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál mértük. A vizsgált hibridek olajtartalmának nagysága nem mutatott jelentős eltéréseket a különböző tőszámoknál. Olajtartalom tekintetében a legkiegyenlítettebb a *PR64A63*, a *Rumbasol* és az *NK Brio*/PR hibridek voltak. A tőszámnövekedés olajtartalmat módosító hatása az *Aréna*/PR hibridnél jelentkezett a legerősebben (32. táblázat).

32. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására

(Debrecen – Látókép, 2004)

Olajtartalom (%)	Louidor	NK Brio /PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	Altesse /RM	Astor	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63
Minimum	49,73	47,03	47,35	46,28	47,34	45,39	51,01	49,04	46,07	48,51
Maximum	52,07	49,10	49,84	50,11	50,11	47,56	53,25	51,06	51,43	49,79
Olajtartalom Ingadozás	2,33	2,07	2,49	3,83	2,77	2,18	2,24	2,01	5,36	1,27

A 2004. évben a hibridek olajhozama 1227-2065 kg ha⁻¹ intervallumban mozgott. A vizsgált hibridek a legjobb olajhozam eredményeket 45000 tő ha⁻¹ és 65000 tő ha⁻¹

állománysűrűségnél érték el. A hibridek többsége 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál adta a legmagasabb hozamot. Az *Aréna/PR* (1695 kg ha⁻¹) hibrid 45000 tő ha⁻¹-nál, az *Alexandra/PR* (2065 kg ha⁻¹) és az *NK Brio/PR* (1991 kg ha⁻¹) hibridek 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el a legmagasabb olajhozamot. A hibridek átlagában számított olajhozam az átlagos tőszámnál (55000 tő ha⁻¹) volt a legnagyobb (1758 kg ha⁻¹), valamint 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál a legalacsonyabb (1535 kg ha⁻¹). A legjobb olajhozam eredményeket 35000 tő ha⁻¹ és 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál a *PR64A63* hibridnél tapasztaltuk. A legnagyobb tőszámoknál az *Alexandra/PR* olajhozama volt a legmagasabb (23. melléklet). A hibridek tőszámreakciója az olajhozam tekintetében 2004-ben átlagos volt. A tőszámváltozás hatását legjobban a *Louidor* hibrid tudta ellensúlyozni. A legnagyobb olajhozam különbséget az *Alexandra/PR* hibridnél figyeltük meg (502 kg ha⁻¹) (33. táblázat).

33. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására
(Debrecen – Látókép, 2004)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	Louidor	NK Brio /PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	Altesse /RM	Astor	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63
Minimum	1418	1664	1727	1580	1227	1336	1494	1447	1424	1775
Maximum	1542	1991	1948	2065	1438	1671	1790	1763	1695	2037
Olajhozam ingadozás	124	326	221	485	210	335	296	316	271	262

A 2005. tenyészév csapadék és hőmérsékleti viszonyai rendkívül kedvezőtlennek bizonyultak az olajtartalom és olajhozam vonatkozásában. A vizsgált évek közül 2005-ben kaptuk a legalacsonyabb értékeket. A hibridek átlagában az olajtartalom nagysága 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál alakult a legkedvezőbbben (48,51 %). A tőszám csökkenése és növekedése is az olajtartalom csökkenését eredményezte. Az olajtartalom a vizsgált hibridek estében 35000-55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legkisebb. A hibridek 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél érték le a legmagasabb olajtartalmat. A *Diabolo* 51,38 %, az *NK Brio/PR* (50,85 %), a *PR63A82* (50,43 %), *Rumbasol* (50,11 %), az *LG 54.15* (47,04 %), a az *LG56.65* (46,02 %) hibridek legjobb olajtartalom eredményeket 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el. 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *Aréna/PR* (49,89 %), az *Alexandra/PR* (48,87 %), a *PR64A63* (46,14 %), a *PR64A30* (48,12 %) hibrideknél mértük a legnagyobb olajtartalmat. A 35000 tő ha⁻¹, 65000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinten a *Diabolo* hibrid, 45000–55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél az *NK Brio/PR* hibrid olajtartalma volt a legnagyobb. 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál az *Aréna/PR* hibrid olajtartalma volt a legmagasabb (24. melléklet). A hibridek reakciója a tőszámváltozásra

nagyon eltérően alakult. Az állománysűrűség változása a *Diabolo* hibridnél (2,60 %) eredményezte a legalacsonyabb olajtartalom ingadozást. Az *Aréna/PR* hibrid tőszámreakciója az átlagosnál nagyobb volt (34. táblázat).

34. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására

(Debrecen – Látókép, 2005)

Olajtartalom (%)	PR 64A30	NK Brio/PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	LG 54.15	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63	LG 56.65
Minimum	43,41	47,52	46,72	44,77	48,78	41,69	43,04	41,68	43,90	40,63
Maximum	46,14	50,85	50,43	48,87	51,38	47,04	50,11	49,84	48,12	46,02
Olajtartalom ingadozás	2,72	3,33	3,71	4,10	2,60	5,35	7,07	8,16	4,21	5,39

2005. év az olajhozamok szempontjából specifikusan alakult. A kedvezőtlen évjárat terméscsökkenő hatása a nagyobb tőszámoknál erősebb volt, aminek következtében az olajhozamok is az alacsony tőszámsűrűségi értékeknél voltak a legnagyobbak. A hibridek olajhozama rendkívül alacsony volt, 883-1544 kg ha⁻¹ között változott. Az olajhozam a hibridek többségénél 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségénél volt a legalacsonyabb. A *PR64A30* (1197 kg ha⁻¹), a *Diabolo* (1194 kg ha⁻¹), az *LG 54.15* (1063 kg ha⁻¹), hibrideknél a tőszámoptimum 35000 tő ha⁻¹ volt az olajhozam vonatkozásában.

A legnagyobb olajhozamot a *PR63A82* (1544 kg ha⁻¹), a *Rumbasol* (1379 kg ha⁻¹), és az *NK Brio/PR* (1507 kg ha⁻¹) hibrideknél 45000 tő ha⁻¹, az *Alexandra/PR* (1405 kg ha⁻¹), és a *PR64A63* (1308 kg ha⁻¹) hibrideknél 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el. Az *Aréna/PR* hibrid 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál (1180 kg ha⁻¹) adta a legnagyobb olajhozamot (25. melléklet.).

A tőszámváltozás az olajhozam ingadozás vonatkozásában átlagos mértékű volt a csapadékos évjárat ellenére. A *PR63A82* hibridnél volt az ingadozás a legnagyobb (504 kg ha⁻¹). A kedvezőtlen környezeti hatások ellenére a *Rumbasol*, az *Aréna/PR*, a *PR64A63*, *LG 56.65* hibrideknél az olajhozam ingadozás mértéke alacsony maradt (35. táblázat).

35. táblázat. Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására

(Debrecen – Látókép, 2005)

Olajhozam (kg ha ⁻¹)	PR 64A30	NK Brio /PR	PR 63A82	Alexandra /PR	Diabolo	LG 54.15	Rumbasol	Aréna /PR	PR 64A63	LG 56.65
Minimum	883	1133	1041	1236	841	855	1280	1091	1156	1273
Maximum	1197	1507	1544	1405	1194	1063	1379	1180	1308	1398
Olajhozam ingadozás	314	374	504	169	352	208	99	89	152	125

A tőszámsűrűség növekedése a vizsgált években jelentős különbségeket okozott az olajtartalomban és olajhozamban a kísérletben tesztelt napraforgó hibrideknél. Az átlagos csapadékú, meleg időjárás miatt 2002-ben kaptuk a legmagasabb olajtartalmat minden tőszám esetében. Az olajtartalom csapadékosabb években magasabb tőszámsűrűségi szinten érte el a maximumot. A 2003. évben a száraz csapadékhányos időjárás hatására a legnagyobb olajtartalmat 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben mértük. A 2002., 2004. és 2005. években 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál kaptuk a legmagasabb

36. táblázat. A napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulása a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben
(Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)

	Olajtartalom (%)							
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
35000	48,28	47,85	47,33	51,01	49,61	48,18	44,91	48,17
45000	49,17	48,92	47,44	52,88	52,35	47,94	45,21	49,13
55000	52,24	51,24	48,38	55,38	50,89	49,46	47,02	50,66
65000	49,93	51,46	48,45	56,25	51,91	49,84	48,51	50,91
75000	49,95	51,97	49,74	55,29	51,79	49,60	48,02	50,91
Átlag	49,92	50,29	48,27	54,16	51,31	49,01	46,73	49,95

értékeket (56,25 %, 49,84 %, 48,51 %). A 2000. és 2001. években az olajtartalom a legnagyobb tőszámnál érte el a maximumot (51,97 %, 49,74 %). Az eredményekből megállapítható, hogy a vizsgált hét év átlagában az olajtartalom a tőszám növekedésével emelkedett. A hibridek és tőszámok átlagában a legnagyobb olajtartalmat 2003. évben tapasztaltuk (54,16 %). A legalacsonyabb átlagos olajtartalmat 2005. évben kaptuk (46,73 %) (36. táblázat) (26-32. melléklet).

Az olajhozam nagyságát a termésmennyiség és az olajtartalom együttesen határozza meg. 1999-2004. éveken az olajhozam nagysága 45000-65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél érte el a maximumot. Az 1999., 2001., 2002. és 2004. években a legnagyobb olajhozamot 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál kaptuk (1800 kg ha⁻¹, 1496 kg ha⁻¹, 2046 kg ha⁻¹, 1758 kg ha⁻¹). A 2000. évben 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt az olajhozam a legnagyobb (2200 kg ha⁻¹). A 2005. év rendkívül csapadékos időjárása elősegítette a szár- és tányérbetegségek nagyarányú megjelenését, ezért a termésmennyiség és ezzel együtt az olajhozam is a fertőzésnek legkevésbé kitett alacsony tőszámoknál volt a legnagyobb. A hét év átlagában 55000 tő ha⁻¹ állománysűrűségben kaptuk a legnagyobb olajhozamot (1779 kg ha⁻¹) (37. táblázat) (26-32. melléklet).

37. táblázat. A napraforgó hibridek olajhozamának alakulása a vizsgált tőszámok esetében a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben (Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)

	Olajhozam (kg ha ⁻¹)							
Tőszám tő ha ⁻¹	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Átlag
35000	1565	1635	1272	1775	1997	1535	1251	1576
45000	1748	1860	1432	1962	2226	1649	1255	1733
55000	1800	2082	1496	2046	2020	1758	1254	1779
65000	1668	2200	1436	2034	2015	1699	1204	1751
75000	1568	2074	1406	1973	1903	1598	1090	1659
Átlag	1670	1970	1408	1958	2032	1648	1210	1700

5.8. A növénykórtani és meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korrelációanalízissel

Az agrotechnikai és meteorológiai tényezők komplex és interaktív módon gyakorolnak hatást a napraforgó hibridek termésmennyiségére, növénykórtani fertőzöttségére fenometriai paramétereire, és egyéb tulajdonságaira. A tényezők közvetlenül és közvetve gyakorolnak hatást a napraforgó hibridekre, melyeknek erőssége eltérő nagyságú, valamint a módosító hatás pozitív vagy negatív irányú lehet. (A tényező elősegíti vagy gátolja az adott paraméter megjelenését).

Pearson-féle korreláció analízis számszerűen értékeli a tényezők erősségét és a kölcsönhatás irányát. Amennyiben az érték 0 – 0,3 közötti, akkor a korreláció gyenge, 0,3 – 0,5 között közepes, 0,5 -0,7 között a korreláció szoros, 0,7 – 1,0 között igen szoros korrelációról beszélünk. Az értékelés során a kísérletben szereplő agrotechnikai, (tőszám) és meteorológiai (csapadék, hőmérséklet) tényezők, valamint a növénykórtani, (Diaporthe, Sclerotinia, tányérbetegségek fertőzöttsége), fenometriai (növénymagasság, szárszilárdság, tányér alatti szártörés) paraméterek és a termésmennyiség közötti kölcsönhatások nagyságát és irányát vizsgáltuk. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *tőszám* valamint a Sclerotinia (0,377**) és tányérbetegségek fertőzöttsége (0,327**) között közepes erősségű, pozitív kapcsolt áll fenn. A *tőszám* és a Diaporthe fertőzöttség között a kapcsolat erőssége ugyancsak pozitív irányú, de a korreláció gyenge (0,263**). A *tőszám*, valamint a növénymagasság (0,356**), szárdőlés (0,470**) és tányér alatti szártörés (0,392**) között közepes erősségű és pozitív korreláció van. Az eredmények alapján statisztikailag is igazolható a tőszám növelésének szár- és a tányérbetegségek fertőzöttségre, valamint szárdőlésre gyakorolt hatása. A termésmennyiség és a vizsgált napraforgó betegségek közötti negatív

korrelációt a vizsgálati adatok megerősítik. A *termésmennyiség*, valamint a *Diaporthe* és a *Sclerotinia* fertőzöttség között ellentétes irányú, szoros kölcsönhatás van (-0,571**, -0,501**). A termés és tányérbetegségek fertőzöttsége között szintén negatív, de csak közepes erősségű korrelációt figyelhettünk meg (-0,468**). A *termés*, valamint a szárdőlés és a tányér alatti szártörés közötti korreláció közepes erősségű és ellentétes irányú (-0,412**, -0,439**). A meteorológiai tényezők befolyásoló hatása a statisztikai értékelés eredményei alapján igazolható. A *tenyészidőszakban lehullott csapadék* és a *Diaporthe* (0,683**), valamint a *Sclerotinia* (0,644**) fertőzöttség között pozitív irányú, erős kapcsolat van, a tányérbetegségek (0,572**) esetében pozitív, erős kapcsolatot tapasztaltunk. Közepes erősségű, pozitív korrelációt állapítottunk meg a *tenyészidőszak csapadéka* és a szárdőlés (0,442**), valamint a tányér alatti szártörés (0,487**) esetében is. A tenyészidőszakban hullott csapadék és a *termésmennyiség* között szoros, negatív korreláció található (-0,649**). A tenyészidőszak első (április – június hónapok) és második (július – augusztus hónapok) felében lehullott csapadék vonatkozásában a korreláció analízist külön is elvégeztük. A tenyészidőszak *első felében lehullott csapadék*, valamint a *Diaporthe* (0,869**) és a *Sclerotinia* fertőzöttség (0,574**) között szoros pozitív irányú korrelációt tapasztaltunk. A tenyészidőszak *második felében lehullott csapadék* és a *Diaporthe* (0,289**), valamint *Sclerotinia* fertőzöttség esetében (0,518**) kisebb korreláció értékeket kaptunk. A tenyészidőszak második felében hullott csapadék és a tányérbetegségek fertőzöttségének kölcsönhatása pozitív irányú és szoros volt (0,628**), nagyobb, mint a tenyészidőszak első felében hullott csapadék és a tányérbetegségek közötti korrelációs együttható (0,344**). A szárdőlés és tányér alatti szártörés vonatkozásában a *tenyészidőszak második felében hullott csapadék* kölcsönhatása közepes erősségű és pozitív volt (0,421**, 0,456**), nagyobb mint *tenyészidőszak első felében lehullott csapadék* esetében számított korrelációs együttható (0,329**, 0,370**).

A *tenyészidőszak átlaghőmérséklete* és a *Diaporthe* fertőzöttség között ellentétes irányú gyenge (-0,243**), a *Sclerotinia* fertőzöttség (-0,314**) és tányérbetegségek fertőzöttsége (-0,491**) között negatív, közepes erősségű kölcsönhatást tapasztaltunk. A tenyészidőszak átlaghőmérséklete, valamint a szárdőlés és a tányér alatti szártörés között negatív, közepes erősségű korrelációt kaptunk (-0,355**, -0,431**). A *termésmennyiség* és a tenyészidőszak hőmérséklete közötti korreláció közepes erősségű, pozitív irányú volt (0,432**). A tenyészidőszak első felének hőmérséklete és a vizsgált szár- és tányérbetegségek közötti kölcsönhatás közepes erősségű és ellentétes

irányúnak bizonyult, a szárdőlés és tányér alatti szártörés tekintetében közepes nagyságú és ellentétes irányú korrelációt tapasztaltunk. A tenyészidőszak második felének hőmérséklete kisebb hatást gyakorolt az agronómiai paraméterekre, mint a tenyészidő első felének hőmérséklete (33. melléklet).

5.9. Napraforgó hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel

A hibridek termőképessége genetikailag meghatározottan eltérő nagyságú. A termőképességet az évjárathatás és az alkalmazott agrotechnika egyaránt befolyásolja. A környezeti feltételek változására a napraforgó hibridek eltérő módon reagálnak. Javuló vagy romló környezeti feltételek a terméseredmények növekedését vagy csökkenését eredményezik. Nem mindegy azonban, hogy a termésmennyiség változása milyen mértékű, és hogy az évjárathatás következtében megváltozó környezeti feltételeket a hibridek milyen mértékben tudják tolerálni. Azok a hibridek, amelyeknél a környezeti hatások változása nagyobb termésingadozást okoz kevésbé stabilak, azok pedig, melyek az évjáratok szélsőségeit jobb hatásfokkal képesek ellensúlyozni stabil hibrideknek tekintjük. A stabilitás mértéke különböző lehet nagyobb termőképességű és kisebb termőképességű hibrideknél egyaránt. A napraforgótermesztés szempontjából a legjobb hibrideknek a nagy és kiegyenlített termőképességű hibrideket tekintjük. A stabilitásanalízis során a minden kísérleti évben szereplő két hibrid (*Aréna/PR*, *Alexandra/PR*) termésstabilitását hasonlítottuk össze lineáris trendfüggvény és trendvonal segítségével, a vizsgálatban szereplő állománysűrűségi szinteken. A lineáris trendvonal meredeksége a hibrid termőképességének stabilitását ábrázolja. A hibridek trendvonalainak metszéspontja az a pont, ahol a környezeti hatás nagysága valamint a termésmennyiség a két hibridnél azonos. Minden állománysűrűségi szinten az *Alexandra/PR* hibrid volt a kiegyenlítettebb. A különböző tőszámsűrűségi szinteken a két hibrid termésstabilitása eltérő volt. Mindkét hibrid esetében a stabilitás mértéke 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb és 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál a legalacsonyabb. Az *Alexandra/PR* hibrid kiegyenlítettsége 75000 tő ha⁻¹ és 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál kismértékben, 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél jelentősebben csökkent. Az *Aréna/PR* hibrid termésingadozása 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségénél valamelyest nőtt. 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámnál hasonlóan alakult, a termésstabilitás jelentősebb csökkenése mellett. A két hibrid trendvonalai eltérő termésszinteken metszették egymást. 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt ez az érték a legmagasabb. A tőszám növekedésével a metszéspont

termésszintje csökkent (35000 tő ha⁻¹-nál 2973 kg ha⁻¹, 45000 tő ha⁻¹-nál 3612 kg ha⁻¹, 55000 tő ha⁻¹-nál 3936 kg ha⁻¹, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 3617 kg ha⁻¹ volt). A metszéspont fölött a javuló környezeti feltételekre az *Aréna/PR* hibrid termésnövekedés üteme nagyobb volt mint az *Alexandra/PR* hibridé. A trendvonalak metszéspontja alatt ennek az ellenkezője érvényesült (34-38. melléklet).

5.10 A termés és tőszám közötti összefüggések vizsgálata regresszióanalízissel

Az állománysűrűség változása, a napraforgó hibridek termésmennyiségének nagyságát befolyásolja. A legnagyobb terméshez tartozó állománysűrűséget tekintjük optimálisnak. Az optimális tőszámsűrűségtől való bármilyen irányú eltérés (a tőszám növelése vagy csökkentése) egyaránt terméseszkökenést okoz. A különböző napraforgó hibrideknél az optimális állománysűrűség, valamint a tőszámváltozás következtében kialakuló terméseszkökenés mértéke eltérő. A hibridek tőszámreakciója másodfokú regressziós függvénnyel írható le, és grafikusán ábrázolható koordináta rendszerben a pontokra illesztett polinomiális trendvonal segítségével. A parabolikus függvény maximumpontja a termésmaximumot mutatja meg. A függvény meredeksége a hibrid termésstabilitását jelzi. Ha a parabola lefutásának meredeksége nő, akkor a tőszámváltozás hatására bekövetkező termésingadozás is erősebb. A függvény és a trendvonal statisztikai megbízhatósága érdekében a vizsgálatban csak olyan hibridek szerepeltek melyek három, vagy annál több évben vettek részt a kísérletsorozatban. A *Lympil*, és *Hysun 321* (1999-2001. évek), a *Louidor* (2002-2004. évek) *PR63A82* és *PR64A63* (2003-2005. évek) hibridek tőszámreakcióját, három egymást követő évben vizsgáltuk. A regresszióanalízis eredményeiből kiderült, hogy a *Lympil* és *Hysun 321* hibridek a termésmaximumot 60000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el. A többi hibrid tőszámoptimuma alacsonyabb állománysűrűségnél található (*Louidor*-54000 tő ha⁻¹; *PR63A82*-49000 tő ha⁻¹; *PR64A63*-47000 tő ha⁻¹). A statisztikai értékelés során legnagyobb termésmennyiséget a *Lympil* és *PR64A63* hibrideknél kaptuk. Az optimális tőszámintervallum, melyen belül a termésingadozás nem szignifikáns, a *Lympil* és *Hysun 321* hibrideknél alacsonyabb, a *Louidor*, a *PR63A82*, a *PR64A63* hibrideknél magasabb tőszámsűrűségnél helyezkedett el. A legkiegyenlítettőbb hibridek a *Louidor* és *Lympil* hibridek voltak (38. táblázat) (39. melléklet).

38. táblázat. A tőszám és termés vizsgálata másodfokú analízissel napraforgó hibrideknél

(Debrecen, 1999 – 2005)

	Lympil	Loudor	Hysun 321	PR63A82	PR64A63
Maximális termésmennyiség kg ha⁻¹	4613	3917	3965	4087	4547
Optimális alsó határ tő ha⁻¹	53000	43000	54000	40000	40000
A max. terméshez tartozó tőszám tő ha⁻¹	60000	54000	60000	49000	47000

A *Rigasol/PR* (1999-2003. év) és a *Diabolo* (2001-2005. év) hibridek 5 évben, a *Larisol* (2000-2003. év.) hibrid 4 évben szerepelt a kísérletben.

A regresszióanalízissel történő értékelés során megállapítható, hogy a *Rigasol/PR* és *Larisol* hibridek tőszámoptimuma (58000 tő ha⁻¹) nagyobb állománysűrűségénél található, mint a *Diabolo* (46000 tő ha⁻¹) hibrid esetében. Optimális állománysűrűségénél a *Larisol* hibrid termőképessége volt a legmagasabb. A legstabilabb termőképességű hibridnek a *Diabolo* bizonyult. A *Larisol* és a *Rigasol/PR* hibridek tőszámváltozás okozta termésingadozása nagyobb volt. Az optimális tőszámintervallum a *Diabolo* hibrid esetében volt a legszélesebb (21000 tő ha⁻¹) (39. táblázat) (40. melléklet).

39. táblázat. A tőszám és termés vizsgálata regresszió analízissel napraforgó hibrideknél

(Debrecen, 1999 – 2005)

	Diabolo	Rigasol/PR	Larisol
Maximális termésmennyiség kg ha⁻¹	3587	3710	3845
Optimális alsó határ tő ha⁻¹	36000	51000	49000
A max. terméshez tartozó tőszám tő ha⁻¹	46000	58000	58000

Az *Aréna/PR* és *Alexandra/PR* hibridek minden vizsgált évben szerepeltek (1999. – 2005. év) a kísérletben. Az *Aréna/PR* hibrid termésstabilitása jobb, mint az *Alexandra/PR* hibridnek, azonban a termésmennyisége elmarad tőle. Az *Aréna/PR* hibrid tőszámoptimuma alacsonyabb, mint az *Alexandra/PR* hibridé. Az optimális tőszámintervallum az *Aréna/PR* hibridnél tág (22000 tő ha⁻¹). Az *Alexandra/PR* hibridnél ez az érték kisebb (40. táblázat) (41. melléklet).

40. táblázat. A tőszám és termés vizsgálata másodfokú regresszió analízissel napraforgó hibrideknél

(Debrecen, 1999 – 2005)

	Alexandra/PR	Aréna/PR
Maximális termésmennyiség kg ha⁻¹	3898	3768
Optimális alsó határ tő ha⁻¹	47000	36000
A max. terméshez tartozó tőszám tő ha⁻¹	55000	46000

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Magyarországon a napraforgótermesztés számára az éghajlati feltételek általában kedvezőek. A globális klímaváltozás következtében a klimatikus viszonyok Közép-Európában is egyre szélsőségesebbé válnak. A hazánkban rendelkezésre álló biológiai alapok lehetővé teszik a Magyarország különböző termőközeteihez leginkább alkalmazkodó hibridek termesztését. A hibridek termőképessége és a betegségekkel szembeni ellenállóképessége eltérő, és különböző módon reagálnak az agrotechnikai, valamint éghajlati tényezők változására. A napraforgó hibridek megfelelő termésbiztonságának fenntartása a termesztéstechnológiai, agrotechnikai tényezők behatóbb vizsgálatát tette és teszi szükségessé. Az eltérő évjáratokban a hibridek optimális tőszámának megállapítása a termésmaximalizálás kardinális tényezője.

A szárszilárdságot (szárdölés, tányér alatti szártörés) az évjárat, az állománysűrűség, valamint a hibridek szárszilárdsági paraméterei egyaránt befolyásolják. Csapadékos években a betegségek nagyobb arányú fellépése következtében a szárdölés nagyobb mértékben jelentkezett. A csapadékos évjáratokban (1999. év, 2001. év, 2004. év, 2005. év) a hibridek és tőszámok átlagában számolt szárdölés mértéke 7,0 % fölötti volt (7,4 %, 13,0 %, 12,3 %, 15,6 %). Az átlagos és száraz években (2000. év, 2002. év, 2003. év) ezzel szemben a megdőlt növények aránya nem haladta meg a 7,0 %-ot (4,2 %, 6,6 %, 6,8 %).

A szárdölés mértéke a vizsgált években minden hibrid esetében 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámoknál volt a legalacsonyabb, valamint 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál volt a legnagyobb. Átlagos és száraz évjáratokban az *Util* (2,2 %), a *Louidor* (2,8 %), és a *PR64A63* (4,2 %) hibridek állományaiban volt a szárdölés a legkisebb. Csapadékos tenyészévekben az *Aréna/PR* (6,0 %), az *LG 56.65* (12,0 %), a *PR63A90* (5,8 %), és a *Flores* hibridek voltak a legjobbak. A tőszámnövelés hatására (35000 tő ha⁻¹-ről 75000 tő ha⁻¹-ra) az 1999., 2001., 2004. és 2005. években a szárdölés növekedése meghaladta a 10 %-ot (10,8 %, 11,0 %, 12,4 %, 16,5 %). A 2000., 2002. és 2003. években a hibridek az állománysűrűség növelésére kisebb mértékben reagáltak a szárdölés vonatkozásában (3,2 %, 5,4 %, 4,5 %). Alacsony állománysűrűségi szinteken (35000-45000 tő ha⁻¹) a szárdölés mértékében a vizsgált években jelentős különbséget nem tapasztaltunk, 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél azonban a megdőlt növények arányában jelentős különbségeket mértünk a különböző évjáratokban a hibridek átlagában (9. táblázat).

A *tányér alatti szártörés* mértéke 0,7-38,6 % között változott. A hibridek és tőszámok átlagában számított tányér alatti szártörés mutató a 2000. évben volt a legkisebb (1,6 %). A vizsgált évek közül a legcsapadékosabb és leghűvösebb 2005. évben a hibridek és tőszámok átlagában kapott fertőzöttség jelentősen nagyobb volt mint az előző vizsgált években (14,4 %). A 2003. évben 3,0 % volt a tányér alatti szártörés mértéke. Az 1999., 2001., 2002., és 2004. évben a hibridek és tőszámok átlagában a tányértörés mértékében nagy eltérést nem tapasztaltunk (8,1 %, 5,8 %, 6,9 %, 6,1 %). A tányér alatti szártörés mértéke a hibridek átlagában a tőszám növelésével minden vizsgált tenyészévben nőtt. Alacsony tőszámokon a (35000-45000 tő ha⁻¹) jelentős különbséget nem észleltünk. A hibridek és tenyészévek átlagában számított értékek 35000 tő ha⁻¹ és 55000 tő ha⁻¹ tőszámoknál 6 % alatt maradtak (3,3 %, 4,2 %, 5,5 %). Erőteljesebb növekedést 65000-75000 tő ha⁻¹ tőszámoknál tapasztaltunk (8,8 %, 10,8 %) (10. táblázat).

A legnagyobb ellenállóságot a tányér alatti szártöréssel szemben a csapadékos években a *PR63A90* (2,9 %), az *Util* (4,9 %), az *Alexandra/PR* (2,0 %) és az *LG 54.15* (7,5 %) hibrideknél tapasztaltunk. Száraz és átlagos évjáratokban a *Lympil* (1,3 %), az *Alexandra/PR* (2,4 %), és a *Rigasol/PR* (1,8 %) hibridek estében volt a tányér alatti szártörés a legkisebb.

A *Sclerotinia* fertőzöttséggel szemben a hibridek megfelelő toleranciát mutattak. Jelentősebb kártételt egyik vizsgált évben sem tapasztaltunk. Az 1999-2005. években a hibridek és tőszámok átlagában számított *Sclerotinia* fertőzöttség 0,6-4,7 % között változott. A tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége és az állománysűrűség a *Sclerotinia* fertőzöttség alakulásában is döntő jelentőségűnek bizonyult. Csapadékosabb tenyészévekben (1999. év, 2001. év, 2004. és 2005. év) relatíve nagyobb mértékű fertőzöttséget tapasztaltunk (2,6 %, 3,0 %, 2,2 %, 4,7 %). A legnagyobb fertőzöttséget a szélsőségesen csapadékos 2005. évben figyeltük meg, ahol tőszámnövelés hatására a fertőzöttség mértéke 2,0 % -ról 7,8 %-ra növekedett a hibridek átlagában. Szárazabb évjáratokban (2000. év, 2002. év, 2003. év) az állománysűrűség növelése a *Sclerotinia* fertőzöttséget csekély mértékben befolyásolta (0,6 %, 0,3 %, 0,3 %) (11. táblázat).

Relatíve, nagyobb eltérést a *Sclerotinia* fertőzöttségben a tenyészévek között csak nagyobb állománysűrűségi szinteken tapasztaltunk.

A legjobb hibridek a száraz és átlagos években a *Alexandra/PR* (2,0 %), a *Diabolo* (0,5 %) és a *Rigasol/PR* (0,4 %), hibridek voltak. Csapadékos években a *Lympil* (1,9 %), a *PR63A90* (1,7 %), a *PR64A63*, (1,4 %), az *LG 54.15* (3,2 %) hibridek *Sclerotinia* fertőzöttséggel szembeni ellenállóképessége emelhető ki.

A vizsgált tenyészévekben a *Diaporthe fertőzés* vonatkozásában jelentősebb eltéréseket tapasztaltunk a hibridek és tőszámok tekintetében, mint a *Sclerotinia* fertőzöttség esetében. A vizsgált napraforgó hibridek *Diaporthe* fertőzöttséggel szemben kevésbé ellenállóak, ezért az évjáratnak kiemelkedő szerepe van a *Diaporthe* fertőzöttség kialakulásában és terjedési dinamikájában.

A legnagyobb fertőzöttséget az 1999., 2001. és 2005. években tapasztaltuk a hibridek és tőszámok átlagában (73 %, 67 %, 62 %). Szárazabb évjáratokban (2000., 2002., 2003. években) a *Diaporthe* fertőzöttség alacsonyabb szinten maradt (7 %, 27 %, 18 %). A 2004. évben a *Diaporthe* fertőzöttség viszonylag későn jelent meg és az átlagos fertőzöttség mértéke 18 % volt. A csapadékosabb évjáratokban (1999. év, 2001. év, 2005. év) a fertőzöttség 35000–45000 tő ha⁻¹ tőszámoknál is jelentős mértékű volt (44 % - 65 %) és 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél 80 % fölötti volt. Száraz és átlagos évjáratokban alacsony tőszámsűrűségnél (2000. év, 2002. év, 2003. év) kisebb volt a fertőzöttség (4-22 %), és a változás mértéke sem volt jelentős (75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 9-34 % között változott) (12. táblázat).

Csapadékos években a *Diaporthe* fertőzöttséggel szemben a legtoleránsabb hibridek az *Util* (43 %), az *Aréna/PR* (54 %) és az *LG 56.65* (52 %) hibridek voltak. Száraz és átlagos évjáratokban az *Util* (3 %), a *Magnum* (18 %), az *Alexandra/PR* (9 %), és *Aréna/PR* (12 %) hibridek voltak a legtoleránsabbak.

A *tányérbetegségek fertőzöttsége* a vizsgált tenyészévekben 0,9-42,2 % között változott. A legnagyobb fertőzöttséget a 2003., 2004., 2005. években kaptuk a hibridek és tőszámok átlagában (9,3 %, 13,0 %, 20,6 %). Alacsonyabb fertőzöttségi értékeket tapasztaltunk az 1999., 2000., 2001., és 2002. években a hibridek és tőszámok átlagában (6 %, 1,7 %, 7,7 %, 5,8 %).

A *tányérbetegségeknek* legellenállóbb hibrideknek a csapadékos években a *Natil* (3,1 %), az *Alexandra/PR* (5,6 %), a *PR63A82* (1,6 %) és az *LG 56.65* (14,2 %) hibridek bizonyultak.

Száraz és átlagos évjáratokban az *Alexandra/PR* (5,1 %), a *Rigasol/PR* (3,9 %), a *Hysun 321* (1,2 %) bizonyultak a legjobbnak.

A hibridek átlagában vizsgálva a *tányérbetegségek fertőzöttségét* különböző tőszámokon megállapítható, hogy kisebb tőszámokon (35000-45000 tő ha⁻¹) a fertőzöttség mértéke a 2005. évet kivéve relatíve alacsony mértékű volt (1,3-7,6 %). 2005. évben a fertőzöttség a hibridek átlagában már 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál is 12,5 % volt és 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál meghaladta a 20 %-ot. A tőszámnövelés hatására a

fertőzöttség átlagos növekedése 2000. és a 2002. éveken volt a legkisebb (0,6 %, 3,9 %). A 2005. évben a tőszám növelése 35000 tő ha⁻¹-ről 75000 tő ha⁻¹-ra a tányérbetegségek fertőzöttségének 15,5 %-os növekedését idézte elő. A hibridek és évek átlagában a fertőzöttségi mutatók a tőszám növelésével 5,8 %-ról 12,5 %-ra emelkedtek (13. táblázat).

A napraforgó hibridek *termésmennyiségét* az előbbieken értékelt tényezők egyaránt befolyásolják. Csapadékos évjáratokban a kórtani tényezők nagyobb mértékű jelentkezése és kártétele a termésmennyiség nagyfokú csökkenését idézte elő. A 2005. év szélsőséges csapadékviszonyai miatt a hibridek és tőszámok átlagában számított termésmennyiség a vizsgált évek közül a legalacsonyabb volt (2821 kg ha⁻¹). A legnagyobb terméseredményeket (4237 kg ha⁻¹, 3927 kg ha⁻¹, 4304 kg ha⁻¹) a száraz, meleg évjáratokban kaptuk (2000. év, 2002. év, 2003. év). Csapadékosabb években (1999. év, 2001. év, 2004. év) a termések átlagosak, vagy az átlagosnál kisebbek voltak (3616 kg ha⁻¹, 3169 kg ha⁻¹, 3658 kg ha⁻¹).

A vizsgált hibrideknél a legnagyobb terméseket 1999-2004. években 45000-65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségeknél kaptuk. Az állománysűrűség csökkenése és növekedése egyaránt a termésmennyiség csökkenését idézte elő. A vizsgált években a hibridek átlagában értékelve a termésmennyiség alakulását különböző tőszámoknál megállapítható, hogy a 2005. év csapadékviszonyai miatt a legnagyobb termésmennyiséget 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el és az állománysűrűség növekedése a termésmennyiség csökkenését idézte elő. A 2003. év napraforgó számára kedvező időjárási viszonyai következtében a hibridek átlagában kapott termésmennyiség (4626 kg ha⁻¹) a vizsgált évek közül a legnagyobb volt, és 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál érték el. Az 1999. és a 2001-2004. években a legnagyobb átlagos termésmennyiséget 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámoknál kaptuk (21. táblázat). A hibridek és évek átlagában a termésmennyiség 45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb. A 2000. évben 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál kaptuk a legnagyobb átlagos termésmennyiséget.

Csapadékos években a *Lympil* (4680 kg ha⁻¹), a *PR63A82* (4156 kg ha⁻¹), az *LG 56.65* (3372 kg ha⁻¹) hibridek termésmennyisége volt a legnagyobb.

Száraz évjáratokban a *Lympil* (4856 kg ha⁻¹), a *PR63A82* (4540 kg ha⁻¹), az *Alexandra/PR* (4583 kg ha⁻¹) és a *Louidor* (4601 kg ha⁻¹) hibridek bizonyultak a legjobbnak.

Az *olajtartalom* a vizsgált években 40,39-61,28 % között változott. A legnagyobb olajtartalmat 2002. évben kaptuk (46,31-61,28 %). A legalacsonyabb volt az

olajtartalom a 2005. évben (40,63-51,38 %). A hibridek és tőszámok átlagában számított olajtartalom a csapadékos években (1999. év, 2001. év, 2004. év, 2005. év.) alacsonyabb (49,92 %, 48,27 %, 49,01 %, 46,73 %), száraz és meleg években (2000. év, 2002. év, 2003. év,) magasabb volt (50,29 %, 54,16 %, 51,31 %). A hibridek átlagában vizsgálva az olajtartalmat megállapítható, hogy a tőszámsűrűség növelésével emelkedett. 1999. évben 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb (52,24 %). A 2000-2001. években 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál (51,97 %, 49,47 %), a 2002., 2004. és a 2005. években 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legmagasabb. A vizsgált tenyészévekben a kísérletekben résztvevő hibridek és tenyészévek átlagában 35000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között az olajtartalom nőtt (48,17-50,91 %) (36. táblázat).

A csapadékos évjáratokban az *Util* (52,91 %), a *Diabolo* (52,31 %), az *Astor* (52,04 %), a *Diabolo*, (49,46 %), és az *NK Brio/PR* (49,45 %) hibridek olajtartalma volt a legnagyobb. Átlagos és száraz évjáratokban a *Florix* (53,85 %), a *Magnum* (58,57 %), és a *LG 53.85* (54,87 %) hibridek olajtartalma emelhető ki.

Az *olajhozamot* elsősorban a termésmennyiség határozta meg, az olajtartalom módosító tényező volt. Az olajhozam a vizsgált években 841-2771 kg ha⁻¹ között változott. A legalacsonyabb volt a maximális olajhozam a 2005. évben (1544 kg ha⁻¹). A legnagyobb olajhozamot 2000. évben tapasztaltuk (2771 kg ha⁻¹). A hibridek és tőszámok átlagában kapott olajhozam száraz tenyészévekben (2000. év, 2002. év, 2003. év) magasabb volt (1970 kg ha⁻¹, 1958 kg ha⁻¹, 2032 kg ha⁻¹). Csapadékos években (1999. év, 2001. év, 2004. év, 2005. év) az olajhozam kisebb értékeket mutatott (1670 kg ha⁻¹, 1408 kg ha⁻¹, 1648 kg ha⁻¹, 1210 kg ha⁻¹). Az olajhozam a 2005. évben jelentősen elmaradt a vizsgálatban szereplő többi évtől, mivel a hűvös, csapadékos időjárás miatt az olajtartalom és a termésmennyiség is alacsonyabb volt (1210 kg ha⁻¹). 1999.-2004. években az olajhozam a hibridek átlagában 45000-65000 tő ha⁻¹ között volt a legnagyobb (1800 kg ha⁻¹, 2200 kg ha⁻¹, 1496 kg ha⁻¹, 2046 kg ha⁻¹, 2226 kg ha⁻¹, 1758 kg ha⁻¹). A 2005. évben az átlagos olajhozam 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a maximális (1255 kg ha⁻¹) és alacsonyabb volt, mint az előző években.

A vizsgált tenyészévek és a kísérletben szereplő hibridek átlagában az olajhozam 55000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb (1779 kg ha⁻¹) (37. táblázat).

Csapadékos években a *Lympil* (2228 kg ha⁻¹), az *NK Brio/PR* (1387 kg ha⁻¹), a *Diabolo* (1700 kg ha⁻¹), és az *PR63A82* (1846 kg ha⁻¹) hibridek olajhozama volt a legnagyobb.

Száraz évjáratokban a legnagyobb olajhozamot a *Lympil* (2314 kg ha⁻¹), a *Magnum* (2274 kg ha⁻¹) és az *Louidor* (2298 kg ha⁻¹) hibrideknél figyeltük meg.

A vizsgálatban szereplő tényezők közötti statisztikai kapcsolatot *Pearson-féle korrelációanalízissel* értékeltük. Pozitív irányú gyenge és közepes erősségű kapcsolatot tapasztaltunk a tőszám, valamint a szárdőlés (0,470**), a tányér alatti szártörés (0,392**), a Diaporthe fertőzőttség (0,263**), Sclerotinia fertőzőttség (0,377**) és a tányérbetegségek fertőzőttsége (0,327**) között. A termés és a szárdőlés (-0,412**), a tányér alatti szártörés (-0,439**), a Diaporthe fertőzőttség (-0,571**), a Sclerotinia fertőzőttség (-0,501**) és a tányérbetegségek fertőzőttsége (-0,468**) között negatív irányú közepes és erős kapcsolatot kaptunk. A tenyészidőszakban lehullott csapadék, valamint a szárdőlés (0,442**), tányér alatti szártörés (0,487**), a Diaporthe fertőzőttség (0,683**), a Sclerotinia fertőzőttség (0,644**) és a tányérbetegségek fertőzőttsége (0,572**) között pozitív irányú, közepes és erős kapcsolatot figyeltünk meg. A tenyészidőszak első felében lehullott csapadék (április – június) és a szárdőlés (0,329**) tányér alatti szártörés (0,370**), a Diaporthe fertőzőttség (0,869**), a Sclerotinia fertőzőttség (0,574**) és a tányérbetegségek fertőzőttsége (0,344**) között pozitív irányú, közepes és erős kapcsolatot állapítottunk meg. A tenyészidőszak második felében lehullott csapadék, valamint a szárdőlés (0,421**), a tányér alatti szártörés (0,456**), a Diaporthe fertőzőttség (0,282**), a Sclerotinia fertőzőttség (0,518**), és a tányérbetegségek fertőzőttsége (0,628**) között a kapcsolat gyenge és közepes erősségű valamint pozitív irányú volt. A tenyészidőszak átlaghőmérséklete és a szárdőlés (-0,355**), a tányér alatti szártörés (-0,431**), a Diaporthe fertőzőttség (-0,243**), a Sclerotinia fertőzőttség (-0,314**), és a tányérbetegségek fertőzőttsége (-0,491**) között negatív irányú gyenge és közepes erősségű kapcsolatot figyeltünk meg.

A „**” a 1 %-os szintű szignifikáns kapcsolat meglétét jelzi.

Kang-féle stabilitásanalízissel vizsgáltuk a hétéves kísérletsorozatban minden évben szereplő két hibridet (*Alexandra/PR*, *Aréna/PR*).

Minden állománysűrűségi szinten az *Alexandra/PR* hibrid volt a kiegyenlítettebb. A különböző tőszámsűrűségi szinteken a két hibrid termésstabilitása eltérő volt. Mindkét hibrid esetében a stabilitás mértéke 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legnagyobb és 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál a legalacsonyabb. Az *Alexandra/PR* hibrid kiegyenlítetttsége 55000 tő ha⁻¹ és 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál kismértékben, 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél jelentősebben csökkent. Az *Aréna/PR* hibrid termésingadozása 75000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségénél valamelyest nőtt. 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámnál hasonlóan alakult, a termésstabilitás jelentősebb csökkenése mellett. A két hibrid trendvonalai eltérő

termésszinteken metszették egymást. 65000 tő ha^{-1} tőszámnál volt ez az érték a legmagasabb. A tőszám növekedésével a metszéspont termésszintje csökkent (35000 tő ha^{-1} -nál 2973 kg ha^{-1} , 45000 tő ha^{-1} -nál 3612 kg ha^{-1} , 55000 tő ha^{-1} -nál 3936 kg ha^{-1} , 75000 tő ha^{-1} tőszámnál 3617 kg ha^{-1} volt). A metszéspont fölött a javuló környezeti feltételekre az *Aréna/PR* hibrid termésnövekedés üteme nagyobb volt, mint az *Alexandra/PR* hibridé. A trendvonalak metszéspontja alatt ennek az ellenkezője érvényesült.

A minimum három egymást követő évben szereplő hibrideket *másodfokú regresszióanalízissel* vizsgáltuk.

A *Lympil*, *Louidor*, *Hysun 321*, *PR63A82* és *PR64A63* hibridek tőszámreakcióját, három egymást követő évben vizsgáltuk. A regresszióanalízis eredményeiből kiderült, hogy a *Lympil* és *Hysun 321* hibridek a termésmaximumot 60000 tő ha^{-1} tőszámnál érték el. A többi hibrid tőszámoptimuma alacsonyabb állománysűrűségnél található (*Louidor* – 54000 tő ha^{-1} ; *PR63A82* – 49000 tő ha^{-1} ; *PR64A63* – 47000 tő ha^{-1}). A statisztikai értékelés során legnagyobb termésmennyiséget a *Lympil* és *PR64A63* hibrideknél kaptuk. Az optimális tőszámintervallum, melyen belül a termésszint ingadozás nem szignifikáns, a *Lympil* és *Hysun 321* hibrideknél alacsonyabb, a *Louidor*, a *PR63A82*, és a *PR64A63* hibrideknél magasabb tőszámsűrűségnél helyezkedett el. A legkiegyenlítettebb hibridek a *Louidor* és a *Lympil* hibridek voltak.

A *Rigasol/PR* és *Diabolo* hibridek 5 évben, a *Larisol* hibrid 4 évben szerepelt a kísérletben.

A regresszióanalízissel történő értékelés során megállapítható volt, hogy a *Rigasol/PR* és *Larisol* hibridek tőszámoptimuma (58000 tő ha^{-1}) nagyobb állománysűrűségnél található, mint a *Diabolo* (46000 tő ha^{-1}) hibrid esetében. Optimális állománysűrűségnél a *Larisol* hibrid termőképessége volt a legmagasabb. A legstabilabb termőképességű hibridnek a *Diabolo* bizonyult. A *Larisol* és a *Rigasol/PR* hibridek tőszámváltozás okozta termésszint ingadozása nagyobb volt. Az optimális tőszámintervallum a *Diabolo* hibrid esetében volt a legszélesebb (21000 tő ha^{-1}).

Az *Aréna/PR* és *Alexandra/PR* hibridek minden vizsgált évben szerepeltek a kísérletben. Az *Aréna/PR* hibrid termésstabilitása jobb volt, mint az *Alexandra/PR* hibridnek, azonban a termésmennyisége elmaradt tőle. Az *Aréna/PR* tőszámoptimuma alacsonyabb, mint az *Alexandra/PR* hibridé. Az optimális tőszámintervallum az *Aréna/PR* hibridnél tág (22000 tő ha^{-1}) volt. Az *Alexandra/PR* hibridnél ez az érték kisebb volt.

7. ÖSSZEFOGLALÁS/SUMMARY

A világ napraforgó termőterülete és össztermelése az elmúlt években jelentős mértékben megnövekedett. A 2005. évben 23,4 millió hektár napraforgót takarítottak be a világon, míg 2000-ben 21,1 millió hektár volt a vetésterület. A világ napraforgómag össztermelésében is nem várt dinamikájú növekedés figyelhető meg.

Magyarországon 2005-ben az országos termésátlag $2,43 \text{ t ha}^{-1}$ volt, ami 2005-ben a legnagyobb volt a világon, annak ellenére, hogy hazánkban a napraforgót a gyengébb minőségű termőtalajokon termesztik.

A napraforgó tipikusan nagyüzemi növény, nagyon jól illeszkedik a szántóföldi vetésszerkezetbe. A kukorica és a gabonafélék meghatározó területi aránya miatt a részleges monokultúras termesztés elkerülhetetlen. Ezt a problémát a napraforgó jelentősen képes csökkenteni, tehát szerepe vetésváltási és ökológiai szempontból is fontos.

A napraforgónak jelentős szerepe van tehát bizonyos növények monokultúras termesztésének csökkentésében, valamint a biológiai diverzitás növelésében is. A napraforgó nagyon jól képes adaptálódni a hazai éghajlati viszonyokhoz, termesztése Magyarországon jól megvalósítható.

A korszerű, gazdaságos napraforgótermesztés több, a termelést befolyásoló tényező optimalizálásával valósulhat meg. A biológiai alapok, a termesztéstechnológia, valamint az agroökológiai tényezők a termés mennyiségére és minőségére is jelentős hatást gyakorolnak. Az államilag elismert napraforgó hibridek száma az elmúlt 8-10 évben jelentősen kibővült, meghaladja a százat. A napjainkban használt napraforgó hibridek potenciális termőképessége ($6-7 \text{ t ha}^{-1}$), valamint olajtartalma is megnövekedett (50-55 %). A napraforgó hibridek termőképességének növelése fokozta az agroökológiai és termesztéstechnikai elemekkel szembeni érzékenységet. Az egyre szélsőségesebbé váló klimatikus hatások miatt a növénytermesztés kockázata növekedett. Egyre gyakoribbak az aszályos vagy a nagyon csapadékos évek. A csapadék eloszlása a tenyészidőszakban egyenetlen, gyakoriak az olyan hónapok, amelyekben a csapadék meghaladja a 100-150 mm-t. Napjainkban a napraforgó termesztés hatékonyságának növelése érdekében hibridspecifikus termesztéstechnológiák kidolgozása vált szükségessé.

Az évjáratnak és hibridnek megfelelő vetéstechnológia alkalmazása a sikeres napraforgó termesztés alapfeltétele. Nem vitatható tehát az a tény, hogy a vetéstechnológiával (vetésidő, tőszám) kapcsolatos vizsgálatok jelentősége

meghatározó. Ezeknek az agrotechnikai tényezőknek az optimalizálása nagyon fontos a termésmennyiség, termésbiztonság növelése szempontjából egyaránt.

A napraforgó állománysűrűségének kialakításában agroökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők egyaránt szerepet játszanak.

A napraforgó hibridek tőszámreakciója eltérő. Egyes hibridek a tőszám változására kevésbé, más hibridek érzékenyebben reagálnak. Különböző évjáratokban a különböző napraforgó hibridek optimális tőszámsűrűsége eltérő. Hazánkban a napraforgó termésmennyiségét és minőségét elsősorban a gomba kórokozók veszélyeztetik, míg a vírusos és baktériumos megbetegedéseknek alárendelt szerepe van.

A kísérletet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debreceni Tangazdaság és Tájkutató Intézet Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztük. A kísérleti telep Debrecentől 15 km-re a 33-as számú út mellett helyezkedik el a Hajdúsági Lőszháton. A hét éves kísérletsorozatban minden évben 10 hibrid szerepelt. A kísérletek során összesen 25 hibridet vizsgáltunk.

A *növénymagasság* a napraforgó hibridek genetikailag determinált tulajdonsága, melyet az évjárat és a tőszám egyaránt módosítanak. A növénymagasság a kísérleti években 142,2-247,8 cm között változott. A vizsgált évek közül a legnagyobb növénymagasságot minden tőszámsűrűségi szinten és a tőszámok átlagában is az 1999. évben kaptuk. A 2001-2005. években hibridek és tőszámok átlagában számított növénymagasság 161,3-195,6 cm között változott, jelentős különbséget nem tapasztaltunk. Az állománysűrűség növelése a növénymagasság növekedését idézte elő. A hibridek és évek átlagában számított növénymagasság 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál 158,4 cm, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 175,4 cm volt.

A legnagyobb növénymagasságot a *Lympil*, a *PR63A82*, a *PR64A63*, és a *PR63A90* hibrideknél kaptuk. A legalacsonyabb hibridek a *Florix*, a *Diabolo*, a *Louidor* és az *LG 53.85* hibridek voltak.

A *szárszilárdságot* (szárdölés, tányér alatti szártörés) az évjárat, a tőszám, valamint a hibridek szárszilárdsági paraméterei egyaránt befolyásolták. A *szárdölés* mértékét a tenyészévben lehullott csapadékmennyiség jelentősen módosította. Száraz és átlagos évjáratban a szárdölés mértéke alacsonyabb volt (3,9-6,8 %), csapadékos évjáratban magasabb (7,4-15,6 %) volt. A legalacsonyabb szárdölést a vizsgált évek közül 2000. évben kaptuk.

A tőszám növelésével a megdőlt növények aránya nőtt. Száraz évjáratokban alacsony tőszámsűrűségi szinteken (35000-45000 tő ha⁻¹) számottevő különbséget nem

tapasztaltunk a hibridek között. Jelentősen megnőtt a szárdőlés a 65000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél. Csapadékos tenyészévekben a hibridek közötti különbségek nagyobbak voltak, a szárdőlés már alacsony állománysűrűségnél (45000-55000 tő ha⁻¹) is nagymértékben megnőtt.

A vizsgált években 1,0-32,9 %-os szárdölést tapasztaltunk. A legkisebb szárdölési értékeket a *Flores*, az *Util*, a *PR63A90*, a *PR64A63*, az *Aréna/PR*, és az *LG 56.65* hibrideknél kaptuk.

A *tányér alatti szártörés* alakulását az évjárat vízellátottsága – hasonlóan mint a szárdőlés esetében - módosította. Száraz évjáratokban alacsonyabb értékeket felvételeztünk, mint a csapadékosabb tenyészévekben. A vizsgált évjáratok közül a legalacsonyabb mértékű tányér alatti szártörést 2005. évben tapasztaltuk. A tányér alatti szártörés mértéke a tőszámnövelés (35000 tő ha⁻¹-ről 75000 tő ha⁻¹-ra) következtében a hibridek és évek átlagában 3,4 % -ról 10,4 %-ra nőtt. A legalacsonyabb értéket minden vizsgált évben 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél, a legnagyobb értéket pedig 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál felvételeztük.

A tányér alatti szártörés mutatói 0,9-38,6 % között változtak a vizsgált években. A legalacsonyabb volt a tányér alatti szártörés a *Lympil*, a *Rigasol/PR*, az *Alexandra/PR*, az *Util* és az *LG 54.15* hibrideknél.

A kísérletsorozatban szereplő napraforgó hibridek a *Sclerotinia* fertőzőttséggel szemben megfelelő toleranciát mutattak. Egyik vizsgált évben sem tapasztaltunk jelentős kártételt, a fertőzőttségi értékek 0,9 % és 10,2 % között változtak. Csapadékosabb években (1999. év, 2001. év, 2004. év, 2005. év) a fertőzőttségi mutatók magasabbak voltak, mint a száraz évjáratokban (2000. év, 2002. év, 2003. év). A hibridek és tőszámok átlagában a legalacsonyabb *Sclerotinia* fertőzőttséget a 2002. évben (0,7 %), a legnagyobb fertőzőttséget a 2005. évben (4,7 %) kaptuk. A fertőzőttségi értékek az állománysűrűség növelésének hatására a száraz évjáratokban (2000. év, 2002. év, 2003. év) mérsékelt ütemben növekedtek (0,6 %, 0,3 %, 0,3%). Csapadékos évjáratokban (1999. év, 2001. év, 2004. év, 2005. év) nagyobb mértékű növekedést tapasztaltunk (1,7 %, 2,6 %, 2 %, 5,8 %). A legalacsonyabb *Sclerotinia* fertőzőttséget a *Lympil*, az *Alexandra/PR*, a *PR63A90*, a *Diabolo*, a *Rigasol/PR*, a *PR64A63*, és az *LG 54.15* hibrideknél tapasztaltunk.

A *diaportés szárfoltosság és korhadás* napjainkban a napraforgó meghatározó kórokozójává vált. A kártétel következményeként jelentős mértékű termés kiesés is bekövetkezhet. A kísérletben szereplő hibrideknél 2-96 % fertőzőttségi értékeket

felvételeztünk a vizsgált években. A legnagyobb kártételt a csapadékos 1999., 2001. és 2005. években tapasztaltuk (73 %, 67 %, 62 %) a hibridek és tőszámok átlagában. Meleg, csapadékszegény években a fertőzöttségi értékek alacsonyak maradtak. A legkisebb fertőzöttséget a 2000. évben kaptuk (7 %). A fertőzöttség mértéke a 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűségi szinteken volt a legalacsonyabb, az állománysűrűség növelésével a fertőzöttségi értékek nőttek. Csapadékos években (1999. év, 2001. év, 2005. év) a fertőzöttségi mutatók már 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál is 40 % fölött voltak (63 %, 46 %, 44%) és 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél elérték a 80 %-ot (82 %, 84 %, 80 %). A 2003. és 2004. években a károsítás kisebb volt, 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál 12 %, 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál 26 % volt a *Diaporthe* fertőzöttség. A napraforgó hibridek *Diaporthe* fertőzöttséggel szembeni ellenállósága eltérő volt. A legjobb hibridek az *Util*, az *Aréna/PR*, az *Alexandra/PR*, a *Magnum* és az *LG 56.65* hibridek voltak.

A *tányérbetegségek* károsítása a kísérletben vizsgált napraforgó hibridek esetében 0,9-42,2 % között változott, évjáratától és állománysűrűségtől függően. A legkisebb fertőzöttséget a 2000. évben tapasztaltuk (1,7 %) a hibridek és tőszámok átlagában. Az 1999., 2001., 2002., években a fertőzöttségi mutató mérsékelt szintű volt (6,0 %, 7,7 %, 5,8 %). A 2003. és 2004. évben a *tányérbetegségek* károsítása nagyobb volt (9,3 %, 13 %). A 2005. év erősen csapadékos és hűvös időjárása a *tányérbetegségek* nagyarányú megjelenését idézte elő, a fertőzöttség 20,6 % átlagértéket mutatott. Az infekció mértéke az állománysűrűség növelésével emelkedett. Az 1999-2004. években a fertőzöttség 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál 1,3-8,0 % között változott. 75000 tő ha⁻¹ tőszámnál a fertőzöttségi értékek 1,9-18,8 % között mozogtak. A 2005. évben a fertőzöttség a legalacsonyabb tőszámnál is 12,5 % volt a hibridek átlagában, ami 75000 tő ha⁻¹ állománysűrűségnél elérte a 28,0 %-ot. A *tányérbetegségek* károsítása az *Alexandra/PR*, a *Rigasol/PR*, a *Hysun 321*, a *PR63A82* az *LG 56.65* és a *Natil* hibrideknél volt a legkisebb mértékű.

Az állománysűrűség *termésre* gyakorolt hatását vizsgálva megállapítható, hogy a termésmennyiségek a különböző vizsgálati években jelentősen eltérőek. A legalacsonyabb termést a rendkívül csapadékos és hűvös 2005. évben kaptuk a hibridek és tőszámok átlagában (2821 kg ha⁻¹). A legnagyobb termésmennyiséget a napraforgó számára optimális klimatikus feltételeket biztosító 2000. és 2003. évben mértük (4237 kg ha⁻¹, 4304 kg ha⁻¹). A 2002. évben átlagos terméseredményeket takarítottunk be (3927 kg ha⁻¹), míg az 1999., 2001. és 2004. években a csapadékosabb évjárat miatt a terméseredmények alacsonyabbak voltak (3616 kg ha⁻¹, 3169 kg ha⁻¹, 3658 kg ha⁻¹). Az

1999-2004. években a hibridek a legnagyobb terméseredményeket 45000-65000 tő ha⁻¹ állománysűrűségi szinteken érték el. A 2005. évben a legnagyobb termésmennyiséget a hibridek túlnyomó részénél 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámánál kaptuk. A hibridek átlagában értékelve a termésmennyiséget megállapítható, hogy az 1999., 2002. és 2003. években a termésmennyiség 45000 tő ha⁻¹, 2000., 2001. és 2004. években 55000-65000 tő ha⁻¹, a 2005. évben 35000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél volt a legnagyobb. A hibridek és évek átlagában a 45000 tő ha⁻¹ tőszámsűrűséghez tartozó termés hozam volt a legnagyobb (3807 kg ha⁻¹). A legnagyobb terméseket a *Lympil*, a *PR63A82*, az *Alexandra/PR*, és az *LG 56.65* hibrideknél takarítottuk be. Alacsony termés jellemezte a *Diabolo*, a *Rigasol/PR*, és *Flores* hibrideket.

A napraforgó hibridek *olajtartalmát* a tőszám és az évjárat együttesen határozzák meg. Az olajtartalom a kísérleti években 40,39 % és 61,28 % között változott. A legalacsonyabb olajtartalmat a vizsgált évek közül leghűvösebb és legcsapadékosabb 2005. évben mértük (40,63-51,38 %). A hibridek olajtartalma a 2002. évben volt a legmagasabb (46,31-61,28 %). A hibridek átlagában vizsgálva az olajtartalmat megállapítható, hogy 45000-75000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között volt a legnagyobb. A 2002., 2004. és 2005. években az olajtartalom 65000 tő ha⁻¹ tőszámánál volt a legnagyobb. Az 1999. évben 55000 tő ha⁻¹, a 2000. és 2001. években 75000 tő ha⁻¹ tőszámánál volt az olajtartalom a legmagasabb. A legnagyobb olajtartalmat a hibridek és évek átlagában a 75000 tő ha⁻¹ tőszámánál kaptuk (50,91 %), 35000 tő ha⁻¹ tőszámánál az olajtartalom 48,17 % volt a hibridek és évek átlagában. A legnagyobb olajtartalmat a *Florix*, a *Diabolo*, a *Magnum*, az *LG 53.85*, és az *Astor*, *Util*, és *NK Brio/PR* hibrideknél érték el.

A kísérleti években a vizsgált hibrideknél az *olajhozam* 841-2771 kg ha⁻¹ között változott. A hibridek átlagában a legnagyobb olajhozam 45000 tő ha⁻¹ és 65000 tő ha⁻¹ állománysűrűség között mozgott. Az 1999., 2001., 2002., és a 2004. években az olajhozam 55000 tő ha⁻¹ tőszámánál volt a legnagyobb a hibridek átlagában (1800 kg ha⁻¹, 1496 kg ha⁻¹, 2046 kg ha⁻¹, 1758 kg ha⁻¹). Az olajhozam 45000 tő ha⁻¹ állománysűrűségénél volt a legnagyobb a 2003. és a 2005. években (2226 kg ha⁻¹, 1255 kg ha⁻¹) és 65000 tő ha⁻¹ tőszámánál a 2000. évben (2200 kg ha⁻¹). A 2005. évben a legmagasabb olajhozamot 35000-45000 tő ha⁻¹ tőszámánál érték el. A hibridek és évek átlagában az 55000 tő ha⁻¹ tőszám bizonyult a legjobbnak (1779 kg ha⁻¹). A tőszám növelése és csökkentése is az olajhozam csökkenését eredményezte. A legnagyobb

olajhozamú hibridek a *Lympil*, a *PR63A82*, *NK Brio/PR* a *Louidor*, a *Magnum*, és a *Diabolo* hibridek voltak.

Pearson-féle korreláció analízissel elemeztük a vizsgált tényezők közötti összefüggéseket. Megállapítottuk, hogy a kórtani tényezők és a szárszilárdsági paraméterek a termésmennyiséggel, a tenyészidőszakban lehullott csapadékkal negatív irányú, közepes és erős, az állománysűrűséggel, valamint a tenyészidőszak hőmérsékletével pozitív irányú közepes és erős kapcsolatban álltak.

Kang-féle stabilitásanalízissel vizsgáltuk a minden évben résztvevő két hibridet, az *Aréna/PR*, és *Alexandra/PR* hibrideket. Megállapítottuk, hogy minden tőszámsűrűségi szinten az *Alexandra/PR* hibrid volt a kiegyenlítettebb. Mindkét hibrid 65000 tő ha⁻¹ tőszámnál volt a legstabilabb és 35000 tő ha⁻¹ tőszámnál a legkevésbé stabil. Javuló környezeti feltételekre az *Aréna/PR* hibrid termésnövekedésének üteme nagyobb volt, mint az *Alexandra/PR* hibridé.

Másodfokú regresszióanalízissel megállapítottuk, hogy a *Lympil*, a *Louidor*, a *Hysun 321*, a *PR63A82* és a *PR64A63* hibridek a termésmaximumot 47000-60000 tő ha⁻¹ tőszámintervallumban érték el. A statisztikai elemzés során a legnagyobb termésmennyiséget a *Lympil* és a *Hysun 321* hibrideknél kaptuk. A termés szempontjából a legkiegyenlítettebb hibridek a *Louidor* és a *Lympil* hibridek voltak. A *Rigasol/PR* és a *Larisol* hibridek tőszámoptimuma (58000 tő ha⁻¹) nagyobb volt, mint a *Diabolo* hibridé (46000 tő ha⁻¹). A *Larisol* hibrid termésmaximuma az optimális tőszámnál a legmagasabb volt. A legstabilabb termőképességű hibridnek a *Diabolo* bizonyult.

Az *Alexandra/PR* és *Aréna/PR* hibridek termésstabilitásának statisztikai vizsgálata során megállapítottuk, hogy az *Aréna/PR* hibrid termésstabilitása jobb volt, és a tőszámoptimuma alacsonyabb volt mint az *Alexandra/PR* hibridé.

The world production area and the total production of sunflower has significantly been growing. The harvested yield was 23.4 and 21.1 million ha in 2005 and 2001, respectively. The total sunflower seed production has also unexpectedly increased.

Although sunflower is produced on lower quality soils in Hungary, in 2005 the average harvested yield was 2.43 t ha^{-1} , which was the highest in the world.

Sunflower is a typical commercial plant and fits well in the crop structure. Since in terms of acreage the most significant crops are corn and cereals, the partial monoculture cultivation cannot be avoided. Sunflower production is a way to eliminate this problem, therefore it has an important role both in cultivation and ecological points of view.

Accordingly, sunflower has an important role in reducing the monoculture cultivation of some plants, as well as increasing biodiversity. Sunflower well adapts to Hungary's climatic conditions and its production is easily practicable in our country.

Modern and economical sunflower production can be reached by optimizing several factors that influence production. Genetics, production technology, and agroecological factors have a significant effect on yield and quality. The number of certified sunflower hybrids have increased during the last 8-10 years and exceeds 100. Yield potential (6-7 t/ha) and oil content (50-55%) of today's hybrids has increased. The improved yield potential increased the sensitivity to the methods of agroecology and cultivation technology. As climatic conditions become more and more extreme, the risk of plant production has increased. Draughts or very high precipitation are becoming more frequent. The distribution of the precipitation in the growing season is uneven, in many months exceeding 100-150 mm. Today, to increase the effectiveness of sunflower production it is essential to work out hybrid-specific production technologies.

Cultivation technology suitable for the year and the hybrid is essential for successful sunflower production. Apparently, the experiments on different methods of cultivation technology (sowing time, crop density) is important. The optimization of these agrotechnical factors is equally important in terms of increasing the crop yield and the stability of production.

Agroecological, biological and agrotechnical factors all influence the crop density of sunflower.

The reaction of sunflower hybrids on crop density change is different. Some hybrids are more some are less sensitive to this parameter. In different crop years, the crop density optimums of the different genotypes are also different. In Hungary, the yield and quality

is primarily determined by fungal infections, while viruses and bacteria are less important.

The research was conducted at the Látókép farm and Regional Research Institute of the University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences. The research institute is situated by Road 33, 15 km from Debrecen in the Hajdúság. The duration of the experiment was seven years, 10 hybrids were examined in each year.

Height of sunflower is a genetically determined feature. The crop height ranged between 142.2 and 247.8 cm in the research years. At each level of crop density and in the average of the plants crop height was highest in 1999. Between 2001 and 2005, crop height in the average of the hybrids and of the plants ranged between 161.3-195.6, no significant deviation was experienced. Increasing crop density increased height as well. Crop height in the average of the hybrids and of the years was 158.4 cm at 35000 ha⁻¹ and 175.4 cm at 75000 ha⁻¹.

The highest hybrids in the research years were *Lympil*, *PR63A82*, *PR64A63* and *PR63A90*. The lowest hybrids were *Florix*, *Diabolo*, *Louidor* and *LG 53.85*

Stalk strength (lodging, underhead damage) was equally determined by the crop year, crop density and the hybrid characteristics. The degree of lodging was significantly modified by the precipitation in the growing season. In dry and average years the degree of falling over was lower (3.9-6.8 %), while in years with high precipitation it was higher (7.4-15.6 %). The lodging was lowest in 2000.

Increasing crop density increased the extent of lodging as well. In dry years at low crop density level (35000-45000 plants ha⁻¹) there was no significant difference between the hybrids. The falling significantly increased at 65000-75000 tő ha⁻¹ crop density level. In years with high amount of rainfall the differences between the hybrids were higher, and the falling significantly increased already at low crop density level (45000-55000 plant ha⁻¹).

The extent of lodging ranged between 1,0-32,9 % in the research years. The lodging was lowest at the following hybrids: *Flores*, *Util*, *PR63A90*, *PR64A63*, *Aréna/PR*, and *LG 56.6*.

Underhead damage, similarly to leaning, depended on the precipitation in the growing season, in dry years we experienced lower rates than in wet years. Underhead damage was lowest in 2005. Increasing the crop density level (from 35000 plant ha⁻¹ to 75000 plant ha⁻¹) in the average of the hybrids and the years it increased from 3.4 % to 10.4 %.

In each research year, the highest rate was experienced at 35000 plant ha⁻¹ while the lowest was experienced at 75000 plant ha⁻¹.

Underhead damage ranged between 0.9-38.6 %. Underhead damage was lowest at the following hybrids: *Lympil*, *Rigasol/PR*, *Alexandra/PR*, *Util* and *LG 54.15*.

The tolerance of the hybrids in the research towards Sclerotinia was adequate. No significant damage was experienced in any research years, the rate of infection ranged between 0.9% and 10.2 %. The rate of infection was higher in years with high amount of rainfall (1999, 2001, 2004, 2005) then in dry years (2000, 2002, 2003). In the average of the hybrids and the crop density, Sclerotinia infection was the lowest in 2002 (0.7%) and highest in 2005 (4.7%). Increasing the crop density level, the infection moderately increased (0.6 %, 0.3 % and 0.3%) in dry years. In wet years (1999, 2001, 2004 and 2005) the increase was higher (1.7 %, 2.6 %, 2 % and 5.8 %). Sclerotinia infection was lowest at the following hybrids: *Lympil*, *Alexandra/PR*, *PR63A90*, *Diabolo*, *Rigasol/PR*, *PR64A63* and *LG 54.15*.

Today, *Diaporthe helianthi* is the major disease of sunflower. It may results in significant yield losses. In the research years, the rate of infection with *Diaporthe helianthi* ranged between 2-96 %. The infection was most serious in wet years such as 1999, 2001 and 2005 (73 %, 67 %, 62 %) in the average of the hybrids and the crop density. In warm and dry years the infection rate was low. The infection was smallest in 2000 (7%). The infection was smallest at 35000-45000 tő ha⁻¹ crop density level, the increase of the crop density level increased the infection as well. In wet years (1999, 2001, 2005) the infection rate exceeded 40 % already at 35000 plant ha⁻¹ crop density level (63 %, 46 %, 44%) and at 75000 plant ha⁻¹ crop density level reached 80 % (82 %, 84 %, 80 %). In 2003 and 2004 the infection with *Diaporthe* was lower, at 35000 and 75000 plant ha⁻¹ crop density level it was 12 % and 26%, respectively. The resistance of the hybrids to *Diaporthe* infection was different. *Util*, *Aréna/PR*, *Alexandra/PR*, *Magnum* and *LG 56.65* proved to be the best hybrids.

In the research years, the infection with head rot diseases ranged between 0.9 and 42.2%. The infection was lowest in 2000 (1.7%) in the average of the hybrids and the crop density. In 1999, 2001 and 2002 the infection rate was lower (6.0 %, 7.7 %, 5.8 %). In 2003 and 2004 head damage caused more significant losses (9.3%, 13%). Due to the wet weather in 2005, the occurrence of head damages was more frequent and the average infection was 26%. The infection increased with increasing the crop density. In 1999-2004 at 35000 plant ha⁻¹ the infection rate ranged between 1.3-8%. At 75000

plant ha⁻¹ crop density level the infection ranged between 1.9-18.8 %. In 2005, the infection was 12.5% even at the lowest crop density level, and at 75000 plant ha⁻¹ crop density level it reached 28.0%. The head rot infections were smallest at the following hybrids: *Alexandra/PR*, *Rigasol/PR*, *Hysun 321*, *PR63A82 LG 56.65* and *Natil*

As regards the effect of crop density on the crop yield, we found that the crop yields were significantly different in the research years. The lowest yield was harvested in the extremely wet and cold 2005 in the average of the hybrids and the crop density (2821 kg ha⁻¹). The highest yield was harvested in 2000 and 2003 (4237 kg ha⁻¹, 4304 kg ha⁻¹), when the climatic conditions were optimal for sunflower production. The crop yield was average in 2002 (3927 kg ha⁻¹), while in 1999, 2001 and 2004. the yields were lower (3616 kg ha⁻¹, 3169 kg ha⁻¹, 3658 kg ha⁻¹) due to the wet weather. In 1999-2004 the highest yields were harvested at 45000-65000 plant ha⁻¹ crop density levels. In 2005 the highest yield of most of the hybrids was obtained at 35000-45000 plant ha⁻¹. In the average of the hybrids, in 1999, 2002 and 2003 the highest yield was harvested at 45000 plant ha⁻¹ crop density level; in 2000, 2001, and 2004 at 55000-65000 plant ha⁻¹ and in 2005 at 35000 plant ha⁻¹. In the average of the hybrids and the years, the highest yield was harvested at 45000 t $\ddot{o}$ ha⁻¹ (3807 kg ha⁻¹). The highest yielding hybrids were *Lympil*, *PR63A82*, *Alexandra/PR*, and *LG 56.65*. Low yields were harvested from *Diabolo*, *Rigasol/PR*, and *Flores*.

The oil content of sunflower hybrids is equally determined by the crop density and the year. The oil content ranged between 40,39 % and 61,28 % in the research years. The oil content was lowest in the coldest and wettest 2005 (40,63-51,38 %). The oil content of the hybrids was highest in 2002 (46,31-61,28 %). The oil content in the average of the hybrids was highest at 45000-75000 plant ha⁻¹ crop density level. In 2002, 2004 and 2005 the oil content was highest at 65000 plant ha⁻¹ crop density level. In 1999 the oil content was highest at 55000 plant ha⁻¹, while in 2000 and 2001 at 75000 plant ha⁻¹. In the average of the hybrids and the years, the highest oil content was harvested at 75000 plant ha⁻¹ crop density level (50,91 %), while at 35000 plant ha⁻¹ crop density level the oil content was 48,17 %. The highest oil content was obtained from *Florix*, *Diabolo*, *Magnum* and *LG 53.85*, as well as *Astor*, *Util* and *NK Brio/PR*.

In the research years the oil yield ranged between 841-2485 kg ha⁻¹. In the average of the hybrids, the highest oil yield was obtained at crop density levels between 45000 plant ha⁻¹ and 65000 plant ha⁻¹. In 1999, 2001, 2002 and 2004 the oil yield was highest at 55000 plant ha⁻¹ crop density level in the average of the hybrids (1800 kg ha⁻¹, 1496

kg ha⁻¹, 2046 kg ha⁻¹, 1758 kg ha⁻¹). The oil yield was highest at 45000 plant ha⁻¹ crop density level in 2003 and 2005 (2226 kg ha⁻¹, 1255 kg ha⁻¹) and at 65000 plant ha⁻¹ crop density level in 2000 (2200 kg ha⁻¹). In 2005, the highest oil yield was harvested at 35000-45000 plant ha⁻¹ crop density level. In the average of the hybrids and the years, the 55000 plant ha⁻¹ crop density level proved to be the best (1779 kg ha⁻¹). Both increasing or decreasing crop density decreased the oil yield. The highest oil yielding hybrids were *Lympil*, *PR63A82*, *NK Brio/PR*, *Louidor*, *Magnum* and *Diabolo*.

The different factors in the research were evaluated by Pearson's correlation analysis. We found that there was a negative, medium and strong correlation between the pathological factors, the parameters of stalk strength and the crop yield, precipitation in the growing year, and a positive, medium and strong correlation between the pathological factors, the parameters of stalk strength and the temperature in the growing year.

Two hybrids used every year, *Aréna/PR* and *Alexandra/PR* hybrids were tested by Kang's stability analysis. We found that *Alexandra/PR* was most balanced at every levels of crop density. Both hybrids performed most stable yield at 65000 ha⁻¹ crop density level and less balanced at 35000 ha⁻¹ crop density level. As a result of improved environmental conditions, the yield increase of *Aréna/PR* was higher than that of *Alexandra/PR*.

Our regression analysis found that the maximum yield of *Lympil*, *Louidor*, *Hysun 321*, *PR63A82* and *PR64A63* hybrids were harvested at 47000-60000 plant ha⁻¹ crop density level. The statistical analysis showed that the highest yield was harvested from *Lympil* and *Hysun 321*. As regards the crop yield, the most stable hybrids were *Louidor* and *Lympil*. The optimum crop density interval of *Rigasol/PR* and *Larisol* (58000 plant ha⁻¹) was wider than that of *Diabolo* (46000 plant ha⁻¹). The maximum yield of *Larisol* was higher at the optimal crop density level. As regards yield, *Diabol* was the most stable hybrid.

The statistical analysis on the stability of the yield of *Alexandra/PR* and *Aréna/PR* showed that *Aréna/PR* is more stable, and its optimal crop density level is lower than that of *Alexandra/PR*.

8. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A napraforgó hibridek szárszilárdsági mutatóit (szárdölés, tányér alatti szártörés) az évjárat, a hibridek és az állománysűrűség egyaránt befolyásolta. Az évjárat hatása csapadékos vegetációs periódusban jelentkezett. A hibridek közötti különbségek stresszes feltételek mellett (nagy tőszám, csapadékos időjárás) jelentek meg. A csapadékos évjáratokban a szárdölés és a tányér alatti szártörés nagyobb mértékben jelentkezett, mint száraz és átlagos évjáratokban.
2. A szár- és tányérbetegségek mértékét döntően az évjárat jellege determinálta, melyet részben az állománysűrűség, részben a hibridek módosítottak. A legfontosabb betegségnek a *Diaporthe helianthi* bizonyult a kísérleti feltételek mellett. A *Diaporthe* fertőzöttség mértékét és az infekciódinamikát döntően az évjárat befolyásolta (száraz évjáratban 4-34 %, csapadékos évjáratban 44-84 % fertőzöttség). A *Diaporthe* fertőzöttség 65000-75000 tő ha⁻¹-nál jelent meg jelentős mértékben.
3. A 2005. évet kivéve (2,0-7,8 %) a *Sclerotinia* szártüneteinek fellépése a vizsgált évjáratokban mérsékelt volt (06-4,5%). A tányérbetegségek fellépése az augusztusi – szeptemberi időjárástól függően változott. A tőszám növelése a *Sclerotinia* (1,9 % a hibridek és évek átlagában) és a tányérbetegségek (6,7 % a hibridek és évek átlagában) fertőzöttségének mértékét egyaránt növelte.
4. A napraforgó termésmennyiségét az évjárat, a hibrid és a tőszám interaktív kapcsolatrendszer determinálta. A mérsékelt száraz, megfelelő csapadékeloszlású, kedvező hőmérsékleti viszonyokkal jellemezhető évjáratokban (2000, 2002, 2003. évek) volt a hibridek termőképessége a legnagyobb (4237 kg ha⁻¹, 3927 kg ha⁻¹, 4304 kg ha⁻¹ a hibridek átlagában). A legkisebb terméseredményeket az átlagosnál csapadékosabb évjáratokban adták a hibridek (1999, 2001, 2004, 2005. évek), (3616 kg ha⁻¹, 3169 kg ha⁻¹, 3658 kg ha⁻¹, 2821 kg ha⁻¹ a hibridek átlagában).
5. Száraz évjáratban nagyobb (55000-65000 tő ha⁻¹), átlagos és csapadékosabb évjáratban a kisebb (35000-45000 tő ha⁻¹) tőszám bizonyult optimálisnak termésmennyiség szempontjából. Az optimális tőszámot a hibridek befolyásolták (hibridspecifikus termesztéstechnológia).
6. Az évjárat, a hibrid és a tőszám kölcsönhatásban befolyásolta az olajtartalmat és az olajhozamot. Az olajtartalom a tőszám növelésével nőtt a hibridek átlagában (48,17-50,91%), a vizsgált évjáratokban. Az olajhozamot elsősorban a kaszattermés mennyisége határozta meg, az olajtartalom pedig módosította.

7. Parabolikus regresszió analízis eredményeiből megállapítható a hibridek tőszámoptimuma és az optimum intervalluma. Kisebb (35000-45000 tő ha⁻¹) tőszámoptimumú hibridek a *Louidor*, *PR64A63*, *Diabolo*, *Aréna/PR*, nagyobb (45000-55000 tő ha⁻¹) tőszám igényű hibridek a *Lympil*, *Hysun 321*, *Rigasol/PR*, *PR63A82*, *Alexandra/PR*. Meghatároztuk a szűk (*Lympil*, *Hysun 321*) és a tág tőszámoptimumú (*Alexandra/PR*, *Diabolo*, *Aréna/PR*) hibridek csoportját is.
8. A Kang-féle stabilitás-analízissel kimutattuk, hogy az *Aréna/PR* és az *Alexandra/PR* hibridek termésstabilitása a tőszámmal erőteljesen változik. Az *Aréna/PR* hibrid termésstabilitása jobb volt, mint az *Alexandra/PR* hibrid esetében. A nagyobb termőképességű hibrid gyengébb termésstabilitással bírt, illetve fordítva, a kisebb termés mennyiséget adó hibrid termésstabilitása jobb volt.
9. A Pearson-féle korrelációanalízis eredményei alapján megállapítottuk, hogy a Diaporthe- és Sclerotinia fertőzöttség alakulását a tenyésztidőszak első felében hullott csapadék befolyásolta meghatározóan (korrelációs koefficiens: 0,869**, 0,574**). A tányérbetegségek fertőzöttségének vonatkozásában a tenyésztidőszak második felében lehullott csapadék mennyiség szerepe volt döntő jelentőségű (korrelációs koefficiens: 0,628**). A termés mennyiség alakulását a legerősebben a Diaporthe fertőzöttség befolyásolta (-0,571**). A tenyésztidőszakban lehullott csapadék, és a termés mennyiség alakulása között negatív irányú erős korrelációt kaptunk (-0,649**).

9. A GYAKORLATBAN HASZNOSÍTHATÓ EREDMÉNYEK

1. Az optimális tőszámot adott termőhelyen hibridspecifikusan szükséges meghatározni.
2. Az állománysűrűség optimum 45000-55000 tő ha⁻¹ a Hajdúságban évjáratától függően.
3. A Hajdúsági Lőszháton a vizsgált naprafogó hibridek közül a legjobb termőképességűek a *Lympil*, a *PR63A82*, az *LG 56.65*, és az *Alexandra/PR* hibridek voltak. A termésmennyiség csapadékos években kisebb volt.
4. A vizsgálati eredmények alapján megállapítottuk, hogy az olajtartalom az állománysűrűség növelésével emelkedett. Az időjárási szélsőségek (csapadékos évjárat, alacsony tenyészidőszakbeli hőmérséklet) az olajtartalmat csökkentették. A legnagyobb olajtartalmú hibridek a *Lympil*, a *Diabolo*, az *Astor*, a *Magnum* és a *Louidor* hibridek voltak.
5. A hibridek hektáronkénti olajhozamának alakulását döntő mértékben a termésmennyiség határozta meg, az olajtartalom módosító hatása mérsékeltebb volt. Ebből adódóan a legnagyobb olajhozamokat 45000-55000 tő ha⁻¹ tőszámoknál kaptuk. Száraz meleg, egyenletes csapadékeloszlású évjáratokban a vizsgált hibridek olajhozama nagyobb volt, mint hűvös csapadékos tenyészévekben. A kísérleti évek eredményeiből megállapítottuk, hogy a legnagyobb hektáronkénti olajhozamot a *Lympil*, a *PR63A82*, a *Louidor*, a *Magnum*, a *Diabolo*, és az *NK BRio/PR* hibridek adták.
6. A legjobb szárszilárdsági paramétereket az *Alexandra/PR*, az *Aréna/PR*, az *Util*, a *Louidor*, a *Lympil*, az *LG 54.15*, az *LG 56.65*, a *Rigasol/PR* és a *PR63A90* hibridek mutatták.
7. A kísérleti időszakban a vizsgált szár- és tányérbetegségek közül a hibridek a *Sclerotinia* fertőzőttséggel szemben bizonyultak a legtoleránsabbnak. A legerősebb infekciós nyomást a *Diaporthe helianthi* fertőzése nyomán tapasztaltuk. A *Sclerotinia* fertőzőttség vonatkozásában a legkedvezőbb fertőzőttségi értékeket az *Alexandra/PR*, a *Diabolo*, a *Rigasol/PR*, a *Lympil*, a *PR63A90*, a *PR64A63*, valamint az *LG 54.15* hibridek esetében kaptuk.
8. A *Diaporthe helianthi* károsítása az *Util*, az *Aréna/PR*, az *LG 56.65*, a *Magnum*, és az *Alexandra/PR* hibrideknél volt a legkisebb mértékű.

9. A tányérbetegségekkel szemben a legtoleránsabbnak a *Natil*, az *Alexandra/PR*, a *PR63A82*, az *LG 56.65*, a *Rigasol/PR*, és a *Hysun 321* hibridek bizonyultak.
10. A többéves kísérletben szereplő napraforgó hibridek komplex vizsgálata alapján megállapítható, hogy a gyakorlatban a Hajdúsági löszháton legeredményesebben termesztető hibridek az *Alexandra/PR*, a *PR63A82*, az *Aréna/PR* és az *NK Brio/PR*.
11. A kísérleti eredmények gyakorlati alkalmazása azt jelentte, hogy a termésbiztonság csapadékosabb években alacsonyabb állománysűrűség alkalmazása esetén (45000 tő ha⁻¹) volt megfelelő, míg átlagos és száraz évjáratokban nagyobb állománysűrűség (55000-65000 tő ha⁻¹) alkalmazása adta a legnagyobb kaszat- és olajhozamot, valamint a legjobb termésbiztonságot.

10. IRODALOMJEGYZÉK

1. ABDULLAH HUSSEIN, M. – EL-HATTAB, A.H. – AHMED, A. K. (1980): Effects of plant spacing and nitrogen levels on morphological characters, seed yield and quality in sunflower (*Helianthus annuus L.*). Z. Acta-Pflanzenbau 140. 2. 148-156.
2. AGUILAR, G. L. – ESCALANTE, E. J. A. – RODRIGUEZ, G. M. T. – ZAK, L. F. (2002): Dry matter, yield and geophitoelectrical current in sunflower. Terra. 20.3. 277-284.
3. AGUILAR, G. L. – ESCALANTE, A. J. A. – FUCIKOVSKY, Z. L. – TIJERINA, C. L. – ENGLEMAN, E. M. (2005): Leaf area, net assimilation rate, yield and plant density in sunflower. Terra. 23.3. 303-310.
4. ALEKSANDROV, V. (2000): Influence of sunflower sowing date and sowing density on attack by *Sclerotium bataticola*. Rasteniyev' dni Nauki. 37.10. 948-951.
5. ALESSI, J. – POWER, J. F. – ZIMMERMAN, D. C. (1977): Sunflower yield and water use as influenced by planting date, population, and row spacing. Agron J. Madison. 69. 3. 465-469.
6. ALLAM, A. Y. – GALAL, A. H. (1996): Effect of nitrogen fertilization and plant density on yield and quality of sunflower. Assuit Journal of Agricultural Sciences. 27. 2. 169-177.
7. ALMEIDA, M. L. de. – SILVA, P. R. F. da. (1994): Rate and duration of accumulation of dry matter and oil in seeds of two sunflower cultivars. Ciencia Rural. 24. 3. 507-512.
8. ANDREADE, F. H. – CALVINO, P. – CIRILO, A. – BARBIERI, P. (2002): Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. Agronomy Journal. 94. 5. 975-980.
9. ANGELINI LG. – BELLONI P. – MERRIEN A.- MATHIS P. (1995): Gas Exchanges on two inbred lines of sunflower with different leaf characteristics. Photosynthesis: From light to biosphere. Volume V. proceedings of the Xth international Photosynthetics Congress, Montpellier, France, 20-25 August 1995. 901 – 904.
10. ANGELOVA, M. (2003): Influence of the sowing density on the yield of sunflower on calcareous chernozem in North-West Bulgaria. Rasteniyev' dni Nauki. 40.3. 239-245.
11. ANTAL, J. (1978): Olajnövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 138.
12. ANTAL, J. (1992): Napraforgó in Bocz E. szerk.: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest 634-635.
13. APONYI L. (1988): A *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*) Munt.-Cvet. et al. magyarországi terjedési tendenciája megjelenésétől napjainkig. Növényvédelem 24. 6. 250.
14. AQUERO, M. E. – PEREYRA, V. R. – ESCANDE, A. R. (2001): Effect of sunflower head rot (*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY) on impurities in harvested product, and oil content and acidity. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 85. 3-4. 177-186.

15. ARAIN AS. – ALAM S. M. (1991): Growth and yield of sunflowers varieties as influenced by row spacings. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research 7-8. 319-320.
16. ASGHAR, M. – PARKER, J. C. – COWIE, B. A. – HASTIE, M. (1996): Effect of soil temperature, P fertiliser and soil sterilisation on sunflower growth in a pot trial. Proceedings of the 8th Australian Agronomy Conference, Toowoomba, Queensland, Australia. 92-95.
17. BABU, N.K.-VYAKARANAHAL, B.S.-SHASHIDHARA, S.D.-GIRIRAJ, K. (1993): Effect of plant densities on seed quality in parental lines of BSH-1 hybrid and cv. Morden of sunflower. Karnataka Journal of Agricultural Sciences. 6, 1: 33-36. p.
18. BALDINI, M. – VANOZZI, GP. – SELERA, E. (1988): Risposta produttiva di due cultivar di girasole di diversa altezza al variare dell' investimento e della disposizione geometrica delle piante. Stato Attuale e Prospettive delle Colture Oleaginose Erbacee Italia. Pisa. 473-481.
19. BARROS, J. F. C. – CARVALHO, M.DE. – BASCH, G. (2004): Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. European Journal of agronomy. 21.3. 347-356. p.
20. BÉKÉSI, P. – BIRTÁNYÉ, S. ZS. (1994a): Napraforgó fajták és hibridek rezisztenciája. Agrofórum 5. 4. 6-7.
21. BÉKÉSI P. – BIRTÁNYÉ VAS ZS. (1994b): Napraforgó káresetek hasznosítható tapasztalatai... tanuljunk belőle! Agrofórum 5. 4. 20-23.
22. BÉKÉSI, P. (1997): A napraforgó betegségeinek 1997. évi kártételéről. Gyakorlati Agrofórum. 8. 13. 16-18.
23. BÉKÉSI, P. (1999): A *Diaporthe helianthi* járványdinamikájáról és a védekezés lehetőségeiről. Gyakorlati Agrofórum 10. 5. 23-26.
24. BELEVCEV, D. – GORBACSENKO, V. (1974): Ploscsad pitanija udobrnje i urozsjaj podszolnecsika. Zernov hozjahjszt. Moszkva 1. 36-37.
25. BENEDEK P. (1984): A napraforgó károsítók előrejelezhetőségének problémái és lehetőségei. Növényvédelem 20. 4. 182-183.
26. BONCIARELLI, U. (1982): Effetti della densità sulla produzione del girasole. L'informatore Agrario, Verona 38.23. 31-36.
27. BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – PEPÓ P. – KUTASY E. – ZSOMBIK L. (2002): Az évjárat hatása különböző napraforgó genotípusok termésére, minőségére, és agronómiai jellemzőire. Innováció, a tudomány és gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermelés 256-262.
28. BOTOS, L. (1970): Napraforgótermesztés. Szegedi Nyomda. Hódmezővásárhely.
29. CHAURASIA, R. – DHALIWAL, S. S. – SHARMA, P. K. – MAHI, G. S. (1995): Growth and yield of sunflower in relation to canopy temperature. Journal of Research, Punjab Agricultural University. 1995, publ. 1997. 32. 4. 397-403.
30. CVETKOVA, F. (1970): Viljanje na mezsuredovoto rasztovanie i gosztota na poszeva vorhu dobiva ot szoncsogleda. Agrotechnika na polszkite kulturi Szofija BAN. 27-35.

31. CYJINOVÁ, U.S. – SHANTHAMALLAIAH, N.R. – MURALI, N.M. (1989): Effect of different row spacing and N and P₂O₅ fertilizer levels on growth, yield, yield components and quality of seeds in sunflower. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 23. 2. 146-150.
32. CSÉP, N. – ILIESCU, H. (1984): Role of some ecological factors in the dynamics of appearance and development of cryptogamic diseases of sunflower. *Probleme de Protecția Plantelor*. 12. 2. 141-156.
33. DEBEAKE, P. – ESTRAGNAT, A. – REAU, R. (2003): Influence of crop management on sunflower stem canker (*Diaporthe helianthi*). *Agronomie*. 23. 7. 581-592.
34. DEBEAKE, P. – ESTRAGNAT, A. (2003): A simple model to interpret the effect of sunflower crop management on the occurrence and severity of a major fungal disease: Phoma stem canker. *Field Crops Research*. 83. 2. 139-155.
35. DELI, I. (1977): Az eredményes napraforgótermesztés érdekében. *Magyar Mezőgazdaság*. 22. 7.
36. DENGLE, N.C. (1980): Comparative histological basis of sun and shade leaf dimorphism in *Helianthus annuus*. *Journal Botanique* 58. 6. 717-730.
37. ELENA, A. – BARNAVETA, E. – SAPUNARU, T. (1999): The degree of diminution in sunflower seed yield caused by *Sclerotinia sclerotiorum* LIB. DE BARY and *Botrytis cinerea* PERS. *Cercetări Agronomice în Moldova*. 32. 1-2. 39-45.
38. ENCHEVA, V. – TONEV, T.K. – YANKOV, P. (2003): Independent and combined effect of genotype and some agronomy factors on yield and Phoma stem canker infection in sunflower. II. Effect of Phoma stem canker infection. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 9. 5/6 615-620.
39. FEKETE, T. (1979): hasznosítsuk az élenjáró napraforgó termesztés tapasztalatait. *Magyar Mezőgazdaság*. 40. 11-14.
40. FEOLI C. E. – SCHNEITER A. A. – JOHNSON B. L. (1993): Agronomic performance of dwarf, semidwarf, and conventional height sunflower hybrids grown at five plant populations under rainfed condition. *Helia* 16. 19. 19-30.
41. FERENCZI, GY. (1994): A napraforgóvetés gyakorlata. *Agrofórum* 5. 4. 13. 158-162.
42. FRANK J. (1984): A napraforgótermelés fajtakérdései és vetőmagbázisa Magyarországon. *Vetőmag*. 11. 1. 22-25.
43. FRANK J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*. 159-188.
44. GAEV, M. – GAPONENKO, L. I. – BEREZIAK, T. S. (1996): Optimal density of sunflower stands. *Nauchnoe obospechenie agropromyshlennogo kompleksa*. 148-155.
45. GELETA, S. – BALTENSBERGER, D. D. – BINFORD, G. G. – MILLER, J. F. (1997): Sunflower response to nitrogen and phosphorus in wheat-fallow cropping systems. *Journal of Production Agriculture*. 10. 3. 466-472.
46. GERGELY, L. – BIRTÁNYI, V.ZS. (2005): Államilag elismert napraforgók betegség-ellenállásának vizsgálata, 2005. *Gyakorlati Agrofórum*. 16. 11. 21. 23.

47. GETMANETS, A. – YA. – KRAMAREV, S. M. – KHARCHENKO, N. I. (1991): Fertilizer plant density and productivity of sunflowers. *Khimizatsiya-Sel' skogo-Khozyastiva*. 9. 93-97.
48. GHEORGIES, C. ROMAN, GH.V. (1988): The effect of some crop production practises on diseases of sunflower on reddish-brown soil. *Agronomie*. 31. 1. 73-79.
49. GOKSOY, A. T. – TURAN, Z. M. – ACIKGOZ, E. (1998): Effect of planting date and plant population on seed and yields and plant characteristic in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*. 21. 28 107-115.
50. GOÓR, SZ. – KISS, I-né (1999): A sikeres napraforgó termesztés alapja az igényes technológia. *Gyakorlati Agrofórum*. 10. 12. 9-14.
51. GUBBELS, G. H. – DEDICO, W. (1988): Response of sunflower hybrids to row spacing. *Canadian Journal of Plant Science* 68. 4. 1125-1127.
52. GUBBELS, G. H. – DEDICO, W. (1989): Effect of plant density and seeding date on early and late maturing sunflower hybrids. *Canadian Journal of plant Science* 69. 4. 1251-1254.
53. GUBBELS, G.H.-DEDICO, W. (1990): Response of early maturing sunflower hybrids to row spacing and plant density. *Canadian Journal of Plant Science*. 70, 4: 1169-1171.
54. GUIDUCCI, M. – BIANCHI, A.A. (1990): Sunflower on the high plain of Leonessa . Effect of sowing rate and distance between rows. *Informatore-Agrario*. 46. 43. 108-111.
55. GULZAR, A. – AMANULLAH, J. – FAZLE, S. – MANZOOR, A. – ZUBAIR, S. (2005): Exploring the optimum plant population and nitrogen requirements for higher yield of sunflower hybrid Gulshan-98. *Sarhad Journal of Agriculture* 21.3. 373-375.
56. GYULAI B. – NAGY J. (1995): A napraforgótermesztés legfontosabb agrokémiai szempontjai. *Agrofórum* 6. 4. 40-41.
57. HALL AJ. – CONNOR DJ. – SANDRAS VO. (1995): Radiation use efficiency of sunflower crops: effect of specific leaf nitrogen and ontogeny. *Field Crop Research*. 41: 2, 65-77.
58. HARMATI, I. (1990): Napraforgó fajta-, és töszámkísérletek enyhén meszes Duna-Tisza közti homokon. *Növénytermelés*. 39. 2. 171.180.
59. HARMATI, I. (1991): A műtrágyázás hatása a napraforgó hibridek kaszattermésére, olajtartalmára, és olajhozamára meszes réti talajon. *Növénytermelés*. 40. 6. 543-551.
60. HERR, L. J. – LIPPS, P. E. – NORRIS, B. L. (1983a): New stem canker disease on Ohio sunflower. *Ohio Rep*. 68. 5. 74-76.
61. HERR, L. J. – LIPPS, P. E. - WATTERS, B. L. (1983b): Diaporthe stem canker of sunflower. *Plant Disease* 67. 911-913.
62. HOLT, N. V. – CAMPBELL, S. J. (1984): Effect of plant density on the agronomic performance of sunflower on dryland. *Canadian Journal of Plant Science*. 64. 3. 599-605.

63. HULAGUR, B. S. – PRABHAKAR, A. S. (1998): Effect of nitrogen population levels on yield and quality parameters of sunflower under rainfed conditions. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*. 11. 1. 17-19.
64. IONESCU, N. – DRAGHICIOIU, V. (1989): Influence of plant density of sunflower hybrids under the conditions at the Albota Arges Agricultural Station. *Probleme de Agrofitotehnie Teoretica si Aplicata* 11. 1. 33-45.
65. JÁKY, M. – JÓNAP, L. (1957): olajipari növények termesztése és feldolgozása. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
66. JU FAN CHUN - MARIC, A. (1989): Effect of crop rotation, sowing date, mineral fertilization and plant density on the incidence of *Sclerotinia sclerotiorum*, casual agent of sunflower rot and basal rot. *Zastija-Bilja*. 40. 1. 5-16.
67. KÁDÁR, I. – LUKÁCS, D. – VÖRÖS, J. – SZILÁGYI, J. (2001): Fertilisation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on a calcareous loamy chernozem soil. *Növénytermelés*. 50. 2/3. 297-308.
68. KANDIL, A. A. – IBRAHIM, A. F. – MARQUARD, R. – TAHA, R. S. (1990): Response of some quality traits of sunflower seeds and oil to different environments. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 164. 4. 224-230.
69. KANNABABU, N. – VYAKARANAHAL, B. S. – TONAPI, V. A. (1998): Seed recovery and seed yield of sunflower as influenced by plant densities. *Journal of Research Angrau*. 26. 3-4. 56-59.
70. KENE, H. K. – THOSAR, V. R. – ULEMALE, R. B. – KALE, M. R. (1992): Plant spacing studies in sunflower. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*. 17. 3. 409-411.
71. KLL, F. (2004): Influence of different nitrogen levels on productivity of oilseed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture and Biology*. 6.4. 594-598.
72. KLOCHKOV, B. (1985): Yield of some Yugoslavian sunflower hybrids in relation to plant density in the Dobruzha region. *Rasteniev''dni Nauki*. 22. 4. 38-44.
73. KLUJKA, V. I. (1977): Viljanie gusztotü poszeva na roshti i produktiv – noszt'podszonecsnika pri zimnen vürascsvanii v teplicah. *BJULL. NTI.Maszl. kultur., VNIMK Krasznodar* 2. 4041.
74. KLUZA, W. M. – MUSNICKI, C. (2004): Effect of environment and agrotechnic on selected achene's features from various parts of head in oleaginous form of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Rosliny Olestie* 25. 2. 461-477.
75. KOEDZSIKOV, H. – NANCSEVA, R. – GENCSEV, D. (1979): Vlijanie na gösztotata na poszeva vörhu szödörzsanieto na maznini i proteini v szemkata i kaloriesnija efekt na fotoszintezata pri szlöncsogleda. *Raszteniev. Nauki* 16. 4. 3-12.
76. KOSTREJ, A. – REPKA, J. (1972). Effect of stand on production of total dry-matter and its distribution in plant organism. *Acta Fitotechnologia Nitra*. 25. 47-59.

77. KOTECKI, A. – MALARZ, W. (1988): Effect of sowing date and plant density on the yields of oilseed sunflowers. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu Rolnictwo*. 47. 117-125.
78. KOTEVSKA, G. – EGUMENOVSKI, P. (1994): Effect of ecological factors on yield and oil concentration of sunflowers in Pelagonija, Bitola. *Godisen Zbornik na Zemjodelskiot Fakultet Univerzitet, St. Kiril i Metodij, Skopje*. 39. 107-120.
79. KOVACIK, A.- SKALoud, V. (1988): Determination of the optimum density of sunflower crop. *Rostlinna Vyroba*. 34. 6. 607-612.
80. KRAEVSKII, A. N. – KARPENKO, A. A. – VINNIK, P.N. (1991): On the improvement of sunflower seed production. *Selektsiya, i. Semenovodstvo Moskva*. 5. 51-54.
81. KRAUSKO, A. – KRAUSOVA, T. (1995): Analysis of sunflower hybrid in relation to some aspects of yield information. *Acta Fytotechnica*. 51. 41-48.
82. LAGARDE, F. – MERRIEN, A. (1984): Malformation sur capitules de tournesol: comment les expliquer? *Bulletin CETIOM, Paris* 89. 11-13.
83. LATIFI, N. – NAVABPOUR, S. (1999): Study of the effect of sowing date and plant population on yield and yield components of rainfed sunflower (Record cultivar). *Agricultural Sciences and technology*. 13. 1. 33-43.
84. LEHOCZKY, M. – LUKÁCS, D. – HORVÁTH, Z. – CSIZMADIA, J. (1980): A tenyésztőterület hatása a napraforgó fajták és hibridek termésére. *Magyar Mezőgazdaság*. 42. 6-7.
85. LEON, A. J. – LEE, M. – ANDRADE, F. H. (2001): Quantitative trait for growing degree days to flowering and photoperiod response in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Theoretical and Applied Genetics*. 102. 4. 497-503.
86. LESZNYÁK, M. – BENYÁK, J. (1987): A napraforgó-termesztés növényegészségügyi vonatkozásai és a tápanyaggazdálkodással kapcsolatos tapasztalatok Szolnok megyében.
87. LIBENKO, N.A. (1990): The plant density of hybrids. *Tekhnicheskije – Kul'tury* 5. 11-13.
88. MAJID, H. R. – SCHNEITER, A.A. (1987): Ötféle növénypopulációban nevelt féltörpe és 2 standard magasságú napraforgó hibridek termés hozama és minősége. *Agron. J. Madison*. 79. 2. 681-684.
89. MIHALJČEVIĆ, M. – PETROV, M. – MUNTANOLA-CVETKOVIĆ, M. (1980): *Phomopsis* sp., a new parasite of sunflower in Yugoslavia. *Contemporary Agriculture* 11-12. 531-539.
90. MILLER, J. F. – ROATH, W. W. (1982): Compensatory response of sunflower to plant reduction applied at different plant growth stages. *Agronomy Journal* 74. 1. 119-121.
91. MINKEVICH, I. T. – KOSORUKOVA, L. A. (1987): Effect of the climate and weather on fungus diseases of sunflower in the Lower Volga region and their forecasting. *Mikologiya i Fitopatologiya*. 21. 4. 365-369.
92. MISETA, V. (1964): A tenyésztőterület és olajtartalom összefüggésének vizsgálata napraforgónál. 1964. évi főbb kutatási eredmények. *MÉM kiadvány*. 110-115.

93. MOJIRI, A. ARZANI, A. (2003): Effect of nitrogen rate and plant density on yield and yield components of sunflower. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 7.2. 115-125.
94. MONOTTI, M. – CREMASCH, D. (1981): Gli aspetti agronomici. *L'Informatore Agrario* 37. 23. 16023-16024
95. MONOTTI, M. (1982): A különböző érésidejű és magasságú napraforgófajták és hibridek állománysűrűsége és termesztése. *L'Informatore. Agrario, Verona.* 38.12. 129-135.
96. MUNTAŃOLA-CVETKOVIĆ, M. – MIHALJČEVIĆ, M. – PETROV, M., (1981): On the identity of the causative agent of a serious *Phomopsis–Diaporthe* disease in sunflower plants. *Nova Hedwigia* 34. 417-435.
97. NADERI, A. (2000): Effect of row spacing and plant population on agronomic traits, yield components of sunflower cultivar Record in Khuzestan. *Seed and Plant.* 15.4.343-353.
98. NARVAL, S.S. – MALIK, D.S. (1986): Growth and yield responses of sunflower cultivars top lant density and N. *Journal of Agricultural Science.* 104. 1. 95-97.
99. NEL, A. – LOUBSER, H. R. – HAMMES, P. S. (2000): The effect of plant population ont he quality of sunflower seed processing. *South African Journal of Plant and Soil.* 17. 1. 6-9.
100. NÉMETH P. – PRINCZINGER G. – VÖRÖS J. (1981): Új napraforgóbetegség Magyarországon. *Magyar Mezőgazdaság* 36. 48. 10-11.
101. NÉMETH R. – VÁGVÖLGYI S. – SZIKLAI Z. (1998): Megfigyelések a Nyírségben. A napraforgóhibridek állománysűrűségéről és tápanyag-ellátottságáról. *Gyakorlati Agrofórum* 9. 4. 13-14.
102. ORTEGON, A. S. – DIAZ, A. (1999): Response of sunflower cultivars to plant density under two conditions. *Agronomia Mesoamericana.* 10.2. 17-21.
103. PAL, M. S. (2002): Effect of plant density on seed yield and harvest index of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Tarai belt of Uttaranchal. *Annals of Agricultural Research.*23. 1. 155-158.
104. PÁLFI K. – PÁKOZDI A., (1999): A napraforgó növényegészségügyi helyzete 1999-ben. *Növényvédelem* 35. 11. 575-578.
105. PASDA, G. – DIEPENBROCK, W. (1991): Physiologische Ertragsanalyse der Sonnenblumme (*Helianthus annuus* L.). Teil III: Agronomische Factoren und Produktionstechnik. *Fett Wissenschaft Technologie* 93. 7. 235-243.
106. PEPÓ P. (1999): A genotípus szerepe a napraforgó termesztésben. V. Növénynemesítési Tudományos napok. 95. Budapest.
107. PEPÓ P. - BORBÉLYNÉ HUNYADI É. – ZSOMBIK L. (2002): A napraforgó-termesztés agrotechnikai fejlesztési lehetőségei. *Agrofórum*, 13. 1. 19-22.
108. PEPÓ, P. – BORBÉLYNÉ, H.É. – ZSOMBIK, L. – SZABÓ, A. (2003): A napraforgó-termesztés biológiai alapjainak vizsgálata a Hajdúságban. *Gyakorlati Agrofórum.* 14. 11. 7-15.

109. PETCU, G. – SIN, G. – IONITA, S. – POPA, M. (2000): Influence of different crop management systems of sunflower in Southern of Romania. *Romanian Agricultural Research*. 13-14. 61-65.
110. PRODAN, H. – PRODAN, I. – PIPIE, F. (1985): Cercetari privind influenta epocilor si densitatii la Cimpea Roman. *Productie Vegetala, Cereale si Planta Tehnice* 37 2. 3-8.
111. RADENOVIC, B. (1971): Uticaj vegetacionog prostora na borj listova i visinu stabljike sucokreta na smonicana Kosova i visinu stabljike sucokreta na smonicana kosova sa posebnim asvrtom na prirod semena i sadrzaj ulja . *Agron . Glasnik*. Zagreb. 33. 3-4. 165-174.
112. RAO, S. V. C. K. – SARAN, G. (1991): Response of sunflower cultivars to planting density and nutrient application. *Indian Journal of agronomy*. 36. 1. 95-98.
113. REDDY GS. – MARUTHI V. – RAO DG. – VANAJA M. (1997): Effect of plant density and moisture stress on productivity of sunflower. *Annals of Agricultural research* 4. 482-487.
114. RIZZARDI, M. A. – SILVA, P. R. F. da. (1992): Partition of dry matter and oil in sunflower achenes as a function of plant density. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. 4. 2. 113-116.
115. RIZZARDI, M. A. – SILVA, P. R. F. da. (1993): Response of sunflower cultivars to plant density at two sowing dates. I. Seed and oil yield components. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 28. 6. 675-687.
116. RIZZARDI, M. A. – SILVA, P. R. F. da. – GUTKOSKI. L. C. – ROCHA, A. B. Da. (1993): Effect of cultivation method and fatty acids content and composition of sunflower oil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. 27.1. 24-31.
117. SALERA, E. (1998): Agronomic performance of dwarf and standard height sunflower hybrids grown in Tuscan Maremma flatland and hillside environments at different planting densities. *Agricoltura Mediterranea*. 128. 4. 284-297.
118. SANCHES, L. P. – VERANO, H. B. – LIRIANO, G. R. LIMA, D. S. – FABELLO, P. M. – LOPEZ, C. C. (2000): Influence of five sowing densities on some phenological parameters of a crop of sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Centro Agricola*. 27. 4. 58-63.
119. SÁRKÖZI, F. (1996): Amit a napraforgóról és a repcéről tudni kell. *Agroinform Kiadó és Nyomda KFT*. 100.
120. SARMAH, P. C. – KATYAL, S. K. – BHOLA, A. L. (1995): Nutrient uptake and quality of spring sunflower as influenced by fertility levels and plant populations. *Haryana Agricultural University Journal Research* 25. 1/2. 21-28.
121. SARMAH, P. C. – KATYAL, S. H. – DEBNATH, M. C. (2000): Effect of fertility levels and plant populations on some physiological parameters of sunflower. *Crop Research Hisar*. 19.3. 391-397.
122. SIN, G. – PINTLIE, C. – NICOLAE, H. – CSERESNYÉS, Z. – BONDAREV, I. – IONESCU, F. – LASCU, I. – DUMITRESCU, N. (1978): Influenta densitatii si epocii de semanat asupra productiei la floarea-soarelui. *Anal. Inst. Cerc. Cereale Plant Tehnice Fund. Ser. C*. 43. 311-317.

123. STANOJEVICS, D. (1986): Investigation of the effect of plant density on quantitative properties of domestic sunflower hybrids. *Arhiv za Poljoprivredu Nauke*. 47. 166. 123-129.
124. SUNDERMAN, H. D. – SWEENEY, D. W. – LAWLESS, J. R. (1997): Irrigated sunflower response to planting date in the central High Plains. *Journal of Production Agriculture*. 10. 4. 607-612.
125. SZABÓ, A. – PEPO, P. (2005): Effect of agrotechnical and meteorological factors on yield formation in sunflower production. *Cereal Research Communications*. 33. 1. 49-52.
126. SZABÓ, B. (1971): Napraforgótermesztés, ahogy mi csináljuk. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
127. SZEKRÉNYES G. (2000): Az államilag elismert napraforgó hibridek kísérleti eredményeinek tapasztalatai. *Gyakorlati Agroforum* 11. 4. 25-28.
128. SZEMIHENKO, P. – BELEVCEV, D. (1972): A napraforgó optimális tenyésztési területének elméleti alapjai. *Szh. Kultur Moszkva* (1971). Kolosz 289-296.
129. SZENDRŐ, P. (1980): A napraforgó termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 302
130. SZINICÜN, G. (1970): Oszobenoszti rarvitije kornavoj szisztemü i lisztovoj poverhnoszti u razlicsnüh po szkoroszpeloszti sztortov podszolnecsnika u razlicsnüh po szkoroszpeloszti sztortov podszolnecsnika i kukurzü v zaviszimoszti ot ploscsadejpitanija. *Zap. LSZHI*, 128. 2. 32-39.
131. SZTOJANOVA, J. – PETROV, P. – IVANOV, P. (1985): Izsledvane na erektovodnija habitusz pri szlöncsogleda. *Raszt. Nauki, Szófia* 22. 3. 56-60.
132. TERBEA, M. – STOENESCU, F. (1984): The variation of the yield components in sunflower cultivated at different plant. *Probleme de agrofitotehnie teoretica si aplicata*. 6.2.171.179.
133. TERBEA, M. – TANASE, V. – STOENESCU, F.M. (1985): Energy balance of photosynthesis in sunflower in relation to plant density. *Analale Institutului de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice, Fundulea*. 52. 393-404.
134. TONEV, T. – TSVETANOVA, K., - ANGELOVA, M. (1992): Effect of nitrogen rate and stand density on some indices of photosynthesis in sunflowers. *Rasteniev' dni – Nauki*. 29. 5-6. 35-42.
135. TSVETANOVA, K. – ANGELOVA, M. – TONEV, T. (1992): Effect of stand density and nitrogen fertilizer application on sunflower yield. *Rasteniev' dni – Nauki*. 29. 3-4. 43-47.
136. UJJINIAH, U. S. – SHAMBULILINGAPPA, K. G. – MURALI, N. M. (1990): Effect of different levels of nitrogen and spacing on production and quality BSH-1 hybrid sunflower . II. Influence of levels of nitrogen and spacing on hybrid seed quality. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*. 24. 4. 450-454.
137. VÁGVÖLGYI S. – ROMHÁNY L. – SZIKLAI Z. – BOHÁK H. (1999): Fenológiai és kórtani megfigyelések késői napraforgóvetésben a Nyírségben. *Gyakorlati Agroforum* 10. 12. 35-41.
138. VIJAYAKUMAR, M. – SUBBIAN, P. – LOURDURAJ, A. C. – SELVARAJU, R. (2003): Effect of pattern and N splits on the yield attributes, yield and quality

- of rained sunflower. (*Helianthus annuus* L.). Acta Agronomica Hungarica. 51.2. 157-162.
139. VILLALOBOS, F. J. – SADRAS, V. O. – SORIANO, A. – FERERES, S. E. (1994a): Effect of plant density and nitrogen fertilizer application on sunflower yield. Rastenievdni Nauki 29. 3-4. 43-47.
 140. VILLALOBOS, F. J. – SADRAS, V. O. – SORIANO, A. – FERERSE, S. E. (1994b): Planting density effects on dry matter partitioning and productivity of sunflower hybrids. Fied Crop Research. 36. 1. 1-11.
 141. VISIĆ, M. (1991): Correlation between eight characters in three sunflower hybrids and path analysis of the coefficients. Savremena Poljoprivreda. 39. 3. 27-34.
 142. VRANCEANU, A. V. (1977): A napraforgó. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 313
 143. WÁBEL, J. (1985): A *Diaporthe helianthi* MUNT.–CVET. et al. elterjedése Békés megyében és az ellene való védekezés lehetősége. Doktori értekezés. Debreceni Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Tanszék. 88.
 144. WALCZ, I. (1999): A napraforgó termesztés visszatérő problémája: kórokozók és az ellenük való védekezés. Gyakorlati Agroforum. 10. 12. 17-20.
 145. WANG, Y. F. – XIANG L. J. – YU, B. C. – HU, Q. – JIA, Z. C. (1997a): The dynamics of oil accumulation in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) and its relationship with temperature. Arquitectura del Paisaje. 37. 44-46.
 146. WANG, Y. F. – XIANG L. J. – YU, B. C. – HU, Q. (1997b): The dynamics of oil accumulation in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) and its relationship with temperature conditions. Oil Crops of China. 19. 1. 44-46.
 147. WILSON, D. R. – ROBSON, M. – HEATON, T. C. (1988): Potential for sunflower production in Canterbury. Proseedings Annual Conference agronomy Society of New Zealand. 18. 89-95.
 148. WOON, C.K. (1987): Két sorköz és sesbania közéültetés hatása a napraforgóra. Journal Agronomy Crop Science. Berlin 159. 1. 15-20.
 149. YANG, S. – BERRY, R. W. – LUTTRELL, E. S. – VONGKAYSONE, T. (1984): A new sunflower disease in Texas caused by *Diaporthe helianthi*. Plant Disease 68. 3. 254-255.
 150. YANKOV, P. – TONEV, T. K. – ENCHEVA, V. (2002): Independent and combined effect of genotype and some agronomy factors an yield and Phomosis helianthi infection in sunflower. I. Effect of seed yield. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 8. 2-3. 167-173.
 151. ZÁNDOKI E. – TÚRÓCZI G. (2004): *Sclerotinia sclerotiorum* törzsek eltérő agresszivitása napraforgón. Növényvédelem. 40. 2. 67-70.
 152. ZIMMERMANN, H. G. (1958): Die Sonnenblume. Deutscher Bauernverlag, Berlin
 153. ZSOMBIK L. (2001a): Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek termésére, és *Diaporthe helianthi* fertőzőttségi paramétereire. Agrártudományi közlemények 112-117.

154. ZSOMBIK, L. (2001b): The effects of sowing technology on the yield of sunflower hybrids and main parameters of its phytopathology. *Analele Universității Din Oradea* Tom. VII. Partea I. Fascicula Agricultură și Horticultură 67-76.
155. ZSOMBIK, L. – KÖVICS, G. (1999): Preliminary data for overwintering of *Diaporthe helianthi* (anam.: *Phomopsis helianthi*) causing brown spot (stem cancer) of sunflowers in Eastern Hungary. 13th International Congress of the Hungarian Society for Microbiology. Book of abstracts 115.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék a disszertáció elkészítésében nyújtott segítségért köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Pepó Péter intézetvezető egyetemi tanárnak, opponenseimnek Dr. Vágvölgyi Sándor főiskolai tanárnak és Dr. Sárvári Mihály egyetemi docensnek, a DE ATC DTTI Látóképi Telep dolgozóinak, illetve a tanszéki kollégáknak.

MELLÉKLETEK

1. melléklet

A kísérleti terület talajvizsgálatai adatai
(Debrecen-Látókép)

Talaj- réteg (cm)	pH (KCl)	K _A	CaCo ₃ %	Hu- musz %	Össz. N %	No ₃ ⁺ No ₂ ppm	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg ppm	Na ppm	Zn ppm	Cu ppm	Mn ppm	So ₄ ppm
							AL oldható							
							ppm	ppm						
0-25	6.46	43.0	0	2.76	0.150	6.20	133.4	239.8	332.4	38.0	2.80	5.86	438	9.25
25-50	6.36	44.6	0	2.16	0.120	1.74	48.0	173.6	405.4	66.2	0.80	4.54	406	9.13
50-75	6.58	47.6	0	1.52	0.086	0.60	40.4	123.0	366.6	55.4	0.58	3.64	339	10.80
75-100	7.27	46.6	10.25	0.90	0.083	1.92	39.8	93.6	249.0	67.8	0.48	2.24	74	7.95
100-130	7.36	45.4	12.75	0.59	0.078	1.78	31.6	78.0	286.6	62.6	0.84	1.64	4	22.98

2. melléklet

A kísérleti terület talajának vízgazdálkodását jellemző mutatók
(Debrecen-Látókép)

Talajréteg Cm	Térfogat- tömeg Tt	Pórus térfogat P %	Gravitációs pórustér + levegőzárvány Pg+I %	Minimális vízkapacitás VK _{min} %	Holtvíztartalom HV %	hy
5-25	1.433	45.93	11.53	33.65	15.55	2.715
27-33	1.410	46.73	7.05	37.75	15.70	2.783
47-53	1.275	51.90	12.50	36.87	14.75	2.755
97-103	1.285	51.55	8.73	40.93	11.13	2.168
122-128	1.268	52.20	7.23	43.10	9.38	1.853
147-153	1.268	52.13	6.68	43.95	9.03	1.778
197-203	1.230	53.70	6.30	46.00	8.50	1.690

3. melléklet

A lehullott csapadék mennyisége és eloszlása a vizsgált években (mm)
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

Csapadék (mm)	Hónap														
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Átlag	X. - III.	IV. - VIII.	X. - VIII.
30 éves átlag	30,8	45,2	43,5	37,0	30,2	33,5	42,4	58,8	79,5	65,7	60,7	47,9	220,2	307,1	527,3
1998. X. - 1999. VIII.	56,0	64,0	19,0	20,0	73,0	21,0	75,0	49,0	87,0	77,0	47,0	53,5	253,0	335,0	588,0
30 éves átlagtól vett eltérés	25,2	18,8	-24,5	-17,0	42,8	-12,5	32,6	-9,8	7,5	11,3	-13,7	5,5	32,8	27,9	60,7
1999. X. - 2000. VIII.	14,3	74,0	70,2	11,6	22,6	41,6	50,6	15,0	13,0	66,7	3,5	34,8	234,3	148,8	383,1
30 éves átlagtól vett eltérés	-16,5	28,8	26,7	-25,4	-7,6	8,1	8,2	-43,8	-66,5	1,0	-57,2	-13,1	14,1	-158,3	-144,2
2000. X. - 2001. VIII.	1,9	20,7	59,4	33,4	25,9	76,8	50,8	0,9	160,4	77,7	18,0	47,8	218,1	307,8	525,9
30 éves átlagtól vett eltérés	-28,9	-24,5	15,9	-3,6	-4,3	43,3	8,4	-57,9	80,9	12,0	-42,7	-0,1	-2,1	0,7	-1,4
2001. X. - 2002. VIII.	2,4	31,7	5,8	8,2	28,9	18,3	16,0	11,8	61,5	46,6	51,7	25,7	95,3	187,6	282,9
30 éves átlagtól vett eltérés	-28,4	-13,5	-37,7	-28,8	-1,3	-15,2	-26,4	-47,0	-18,0	-19,1	-9,0	-22,2	-124,9	-119,5	-244,4
2002. X. - 2003. VIII.	45,9	29,9	27,5	36,6	39,4	9,7	13,7	54,4	22,2	84,5	1,2	33,2	189,0	176,0	365,0
30 éves átlagtól vett eltérés	15,1	-15,3	-16	-0,4	9,2	-23,8	-28,7	-4,4	-57,3	18,8	-59,5	-14,7	-31,2	-131,1	-162,3
2003. X. - 2004. VIII.	90,0	21,7	20,8	37,2	41,6	46,5	40,0	17,0	61,7	142,2	50,2	51,7	257,8	311,1	568,9
30 éves átlagtól vett eltérés	59,2	-23,5	-22,7	0,2	11,4	13,0	-2,4	-41,8	-17,8	76,5	-10,5	3,8	37,6	4,0	41,6
2004. X. - 2005. VIII.	38,9	63,5	33,7	18,2	40,6	10,5	74,9	75,8	54,3	99,7	135,7	58,7	205,4	440,4	645,8
30 éves átlagtól vett eltérés	8,1	18,3	-9,8	-18,8	10,4	-23,0	32,5	17,0	-25,2	34,0	75,0	10,8	-14,8	133,3	118,5

4. melléklet

A hőmérséklet alakulása a vizsgált években
(Debrecen-Látókép, 1999-2005)

Hőmérséklet (C)	Hónap					
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Átlag
30 éves átlag	10,7	15,8	18,7	20,3	19,6	17,0
1999. IV. - 1999. VIII.	12,4	15,9	20,7	22,4	19,9	18,3
30 éves átlagtól vett eltérés	1,7	0,1	2,0	2,1	0,3	1,2
2000. IV. - 2000. VIII.	14,1	18,1	20,9	20,2	22,1	19,1
30 éves átlagtól vett eltérés	3,4	2,3	2,2	-0,1	2,5	2,1
2001. IV. - 2001. VIII.	11,3	18,2	18,2	21,8	21,9	18,3
30 éves átlagtól vett eltérés	0,6	2,4	-0,5	1,5	2,3	1,3
2002. IV. - 2002. VIII.	9,8	17,5	19,0	21,8	19,4	17,5
30 éves átlagtól vett eltérés	-0,9	1,7	0,3	1,5	-0,2	0,5
2003. IV. - 2003. VIII.	9,2	19,1	21,3	21,3	22,4	18,7
30 éves átlagtól vett eltérés	-1,5	3,3	2,6	1	2,8	1,7
2004. IV. - 2004. VIII.	11,4	14,8	19,3	21,1	20,4	17,4
30 éves átlagtól vett eltérés	0,7	-1,0	0,6	0,8	0,8	0,4
2005. IV. - 2005. VIII.	10,8	16,2	18,4	21,1	19,7	17,2
30 éves átlagtól vett eltérés	0,1	0,4	-0,3	0,8	0,1	0,2

5. melléklet

**A napraforgó hibridek növénymagasságának vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	65574,644(a)	49	1338,258	29,107	,000
Intercept	7655275,818	1	7655275,818	166503,317	,000
Hibrid	45753,318	9	5083,702	110,571	,000
Tőszám	15737,818	4	3934,454	85,575	,000
Hibrid * Tőszám	4083,508	36	113,431	2,467	,000
Hiba	6896,508	150	45,977		
Összes	7727746,970	200			
Korrigált Összes	72471,152	199			
2000					
Korrigált model	18628,340(a)	49	380,170	12,142	,000
Intercept	5383432,032	1	5383432,032	171936,131	,000
Hibrid	10685,570	9	1187,286	37,920	,000
Tőszám	7059,638	4	1764,910	56,368	,000
Hibrid * Tőszám	883,132	36	24,531	,783	,802
Hiba	4696,598	150	31,311		
Összes	5406756,970	200			
Korrigált Összes	23324,938	199			
2001					
Korrigált model	18715,895(a)	49	381,957	20,708	,000
Intercept	5076445,025	1	5076445,025	275223,642	,000
Hibrid	2195,079	9	243,898	13,223	,000
Tőszám	15997,875	4	3999,469	216,834	,000
Hibrid * Tőszám	522,941	36	14,526	,788	,797
Hiba	2766,720	150	18,445		
Összes	5097927,640	200			
Korrigált Összes	21482,615	199			
2002					
Korrigált model	18901,088(a)	49	385,736	18,596	,000
Intercept	5248249,214	1	5248249,214	253006,725	,000
Hibrid	12409,814	9	1378,868	66,472	,000
Tőszám	5818,330	4	1454,582	70,122	,000
Hibrid * Tőszám	672,944	36	18,693	,901	,632
Hiba	3111,528	150	20,744		
Összes	5270261,830	200			
Korrigált Összes	22012,616	199			
2003					
Korrigált model	15306,944(a)	49	312,387	12,872	,000
Intercept	5529608,146	1	5529608,146	227841,552	,000
Hibrid	13165,568	9	1462,841	60,275	,000
Tőszám	1954,559	4	488,640	20,134	,000
Hibrid * Tőszám	186,817	36	5,189	,214	1,000
Hiba	3640,430	150	24,270		
Összes	5548555,520	200			
Korrigált Összes	18947,374	199			

5. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2004					
Korrigált model	32763,391(a)	49	668,641	22,927	,000
Intercept	5429336,281	1	5429336,281	186162,395	,000
Hibrid	22853,825	9	2539,314	87,069	,000
Tőszám	9123,616	4	2280,904	78,208	,000
Hibrid * Tőszám	785,950	36	21,832	,749	,845
Hiba	4374,678	150	29,165		
Összes	5466474,350	200			
Korrigált Összes	37138,069	199			
2005					
Korrigált model	21438,426(a)	49	437,519	11,371	,000
Intercept	5382972,661	1	5382972,661	139904,624	,000
Hibrid	15888,104	9	1765,345	45,882	,000
Tőszám	4958,386	4	1239,597	32,217	,000
Hibrid * Tőszám	591,936	36	16,443	,427	,998
Hiba	5771,403	150	38,476		
Összes	5410182,490	200			
Korrigált Összes	27209,829	199			

A napraforgó hibridek növénymagasságának vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	375353,133(a)	349	1075,510	36,128	,000
Intercept	32934383,130	1	32934383,130	1106316,924	,000
Év	117292,568	6	19548,761	656,673	,000
Hibrid	93167,584	28	3327,414	111,773	,000
Tőszám	46945,842	4	11736,460	394,246	,000
Év * Hibrid	29783,696	35	850,963	28,585	,000
Év * Tőszám	3443,208	24	143,467	4,819	,000
Hibrid * Tőszám	4232,916	112	37,794	1,270	,037
Év * Hibrid * Tőszám	3494,312	140	24,959	,838	,907
Hiba	31257,863	1050	29,769		
Összes	39927905,770	1400			
Korrigált Összes	406610,995	1399			

6. melléklet

A napraforgó hibridek szárdölésének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	8900,500(a)	49	181,643	86,958	,000
Intercept	11036,522	1	11036,522	5283,540	,000
Hibrid	3225,466	9	358,385	171,571	,000
Tőszám	3986,530	4	996,632	477,120	,000
Hibrid * Tőszám	1688,504	36	46,903	22,454	,000
Hiba	313,328	150	2,089		
Összes	20250,350	200			
Korrigált Összes	9213,828	199			
2000					
Korrigált model	1992,563(a)	49	40,665	1,891	,002
Intercept	3575,197	1	3575,197	166,267	,000
Hibrid	606,787	9	67,421	3,135	,002
Tőszám	554,099	4	138,525	6,442	,000
Hibrid * Tőszám	831,677	36	23,102	1,074	,371
Hiba	3225,420	150	21,503		
Összes	8793,180	200			
Korrigált Összes	5217,983	199			
2001					
Korrigált model	7016,615(a)	49	143,196	59,457	,000
Intercept	30169,505	1	30169,505	12526,783	,000
Hibrid	3100,247	9	344,472	143,029	,000
Tőszám	3086,091	4	771,523	320,347	,000
Hibrid * Tőszám	830,277	36	23,063	9,576	,000
Hiba	361,260	150	2,408		
Összes	37547,380	200			
Korrigált Összes	7377,875	199			
2002					
Korrigált model	5163,396(a)	49	105,375	2,604	,000
Intercept	8726,526	1	8726,526	215,664	,000
Hibrid	2068,314	9	229,813	5,680	,000
Tőszám	1454,938	4	363,735	8,989	,000
Hibrid * Tőszám	1640,144	36	45,560	1,126	,305
Hiba	6069,528	150	40,464		
Összes	19959,450	200			
Korrigált Összes	11232,924	199			
2003					
Korrigált model	1310,904(a)	49	26,753	17,597	,000
Intercept	9342,078	1	9342,078	6144,824	,000
Hibrid	542,410	9	60,268	39,642	,000
Tőszám	574,396	4	143,599	94,453	,000
Hibrid * Tőszám	194,098	36	5,392	3,546	,000
Hiba	228,048	150	1,520		
Összes	10881,030	200			
Korrigált Összes	1538,952	199			

6. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2004					
Korrigált model	10746,026(a)	49	219,307	29,028	,000
Intercept	30066,424	1	30066,424	3979,672	,000
Hibrid	4874,170	9	541,574	71,684	,000
Tőszám	4597,961	4	1149,490	152,150	,000
Hibrid * Tőszám	1273,895	36	35,386	4,684	,000
Hiba	1133,250	150	7,555		
Összes	41945,700	200			
Korrigált Összes	11879,276	199			
2005					
Korrigált model	10778,882(a)	49	219,977	29,781	,000
Intercept	48837,500	1	48837,500	6611,769	,000
Hibrid	1560,540	9	173,393	23,475	,000
Tőszám	8059,528	4	2014,882	272,781	,000
Hibrid * Tőszám	1158,814	36	32,189	4,358	,000
Hiba	1107,968	150	7,386		
Összes	60724,350	200			
Korrigált Összes	11886,850	199			

A napraforgó hibridek szárdőlésének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	65958,333(a)	349	188,992	15,953	,000
Intercept	92699,803	1	92699,803	7825,095	,000
Év	15304,228	6	2550,705	215,313	,000
Hibrid	8550,027	28	305,358	25,776	,000
Tőszám	14055,930	4	3513,983	296,627	,000
Év * Hibrid	7427,908	35	212,226	17,915	,000
Év * Tőszám	3726,311	24	155,263	13,106	,000
Hibrid * Tőszám	3358,294	112	29,985	2,531	,000
Év * Hibrid * Tőszám	4259,115	140	30,422	2,568	,000
Hiba	12438,800	1050	11,846		
Összes	200101,440	1400			
Korrigált Összes	78397,133	1399			

7. melléklet

A napraforgó hibridek tényér alatti szártörésének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)

Forrás	SQ	Df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	4458,785(a)	49	90,996	2,631	,000
Intercept	13037,895	1	13037,895	376,903	,000
Hibrid	1074,337	9	119,371	3,451	,001
Tőszám	2059,237	4	514,809	14,882	,000
Hibrid * Tőszám	1325,211	36	36,811	1,064	,385
Hiba	5188,820	150	34,592		
Összes	22685,500	200			
Korrigált Összes	9647,605	199			
2000					
Korrigált model	37,741(a)	49	,770	11,576	,000
Intercept	489,219	1	489,219	7352,994	,000
Hibrid	6,189	9	,688	10,335	,000
Tőszám	21,141	4	5,285	79,437	,000
Hibrid * Tőszám	10,411	36	,289	4,347	,000
Hiba	9,980	150	,067		
Összes	536,940	200			
Korrigált Összes	47,721	199			
2001					
Korrigált model	2134,193(a)	49	43,555	41,901	,000
Intercept	6741,927	1	6741,927	6485,948	,000
Hibrid	1189,969	9	132,219	127,199	,000
Tőszám	744,797	4	186,199	179,130	,000
Hibrid * Tőszám	199,427	36	5,540	5,329	,000
Hiba	155,920	150	1,039		
Összes	9032,040	200			
Korrigált Összes	2290,113	199			
2002					
Korrigált model	5094,560(a)	49	103,971	66,854	,000
Intercept	9632,720	1	9632,720	6193,879	,000
Hibrid	3002,928	9	333,659	214,544	,000
Tőszám	1372,392	4	343,098	220,613	,000
Hibrid * Tőszám	719,240	36	19,979	12,847	,000
Hiba	233,280	150	1,555		
Összes	14960,560	200			
Korrigált Összes	5327,840	199			
2003					
Korrigált model	218,321(a)	49	4,456	9,360	,000
Intercept	1816,839	1	1816,839	3816,889	,000
Hibrid	136,625	9	15,181	31,892	,000
Tőszám	70,877	4	17,719	37,225	,000
Hibrid * Tőszám	10,819	36	,301	,631	,946
Hiba	71,400	150	,476		
Összes	2106,560	200			
Korrigált Összes	289,721	199			

7. melléklet folytatása

Forrás	SQ	Df	MQ	F	Szignifikancia
2004					
Korrigált model	5171,245(a)	49	105,536	49,451	,000
Intercept	7383,555	1	7383,555	3459,744	,000
Hibrid	4029,421	9	447,713	209,787	,000
Tőszám	685,653	4	171,413	80,320	,000
Hibrid * Tőszám	456,171	36	12,671	5,938	,000
Hiba	320,120	150	2,134		
Összes	12874,920	200			
Korrigált Összes	5491,365	199			
2005					
Korrigált model	21776,552(a)	49	444,419	65,786	,000
Intercept	41193,110	1	41193,110	6097,699	,000
Hibrid	4568,582	9	507,620	75,142	,000
Tőszám	15882,660	4	3970,665	587,766	,000
Hibrid * Tőszám	1325,310	36	36,814	5,449	,000
Hiba	1013,328	150	6,756		
Összes	63982,990	200			
Korrigált Összes	22789,880	199			

**A napraforgó hibridek tányér alatti szártörésének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)**

Forrás	SQ	Df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	59187,335(a)	349	169,591	25,465	,000
Intercept	49664,348	1	49664,348	7457,272	,000
Év	14558,961	6	2426,494	364,346	,000
Hibrid	9906,163	28	353,792	53,123	,000
Tőszám	8985,961	4	2246,490	337,318	,000
Év * Hibrid	4101,887	35	117,197	17,597	,000
Év * Tőszám	6330,640	24	263,777	39,607	,000
Hibrid * Tőszám	2999,299	112	26,779	4,021	,000
Év * Hibrid * Tőszám	1047,291	140	7,481	1,123	,169
Hiba	6992,848	1050	6,660		
Összes	126179,510	1400			
Korrigált Összes	66180,183	1399			

8. melléklet

**A napraforgó hibridek *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	150,995(a)	49	3,082	26,085	,000
Intercept	1318,925	1	1318,925	11164,713	,000
Hibrid	53,235	9	5,915	50,071	,000
Tőszám	77,379	4	19,345	163,754	,000
Hibrid * Tőszám	20,381	36	,566	4,792	,000
Hiba	17,720	150	,118		
Összes	1487,640	200			
Korrigált Összes	168,715	199			
2000					
Korrigált model	84,260(a)	49	1,720	1,564	,021
Intercept	420,500	1	420,500	382,412	,000
Hibrid	13,204	9	1,467	1,334	,224
Tőszám	23,128	4	5,782	5,258	,001
Hibrid * Tőszám	47,928	36	1,331	1,211	,214
Hiba	164,940	150	1,100		
Összes	669,700	200			
Korrigált Összes	249,200	199			
2001					
Korrigált model	583,295(a)	49	11,904	48,416	,000
Intercept	1838,605	1	1838,605	7478,056	,000
Hibrid	305,527	9	33,947	138,073	,000
Tőszám	199,721	4	49,930	203,079	,000
Hibrid * Tőszám	78,047	36	2,168	8,818	,000
Hiba	36,880	150	,246		
Összes	2458,780	200			
Korrigált Összes	620,175	199			
2002					
Korrigált model	12,670(a)	49	,259	5,774	,000
Intercept	106,142	1	106,142	2370,133	,000
Hibrid	4,356	9	,484	10,808	,000
Tőszám	4,549	4	1,137	25,393	,000
Hibrid * Tőszám	3,765	36	,105	2,335	,000
Hiba	6,718	150	,045		
Összes	125,530	200			
Korrigált Összes	19,388	199			

8. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2003					
Korrigált model	8,051(a)	49	,164	6,131	,000
Intercept	69,149	1	69,149	2580,179	,000
Hibrid	3,731	9	,415	15,469	,000
Tőszám	2,699	4	,675	25,179	,000
Hibrid * Tőszám	1,621	36	,045	1,680	,017
Hiba	4,020	150	,027		
Összes	81,220	200			
Korrigált Összes	12,071	199			
2004					
Korrigált model	208,200(a)	49	4,249	35,751	,000
Intercept	993,242	1	993,242	8357,109	,000
Hibrid	73,006	9	8,112	68,252	,000
Tőszám	115,438	4	28,859	242,822	,000
Hibrid * Tőszám	19,756	36	,549	4,617	,000
Hiba	17,828	150	,119		
Összes	1219,270	200			
Korrigált Összes	226,028	199			
2005					
Korrigált model	1277,620(a)	49	26,074	28,251	,000
Intercept	4436,820	1	4436,820	4807,303	,000
Hibrid	137,556	9	15,284	16,560	,000
Tőszám	1026,280	4	256,570	277,994	,000
Hibrid * Tőszám	113,784	36	3,161	3,425	,000
Hiba	138,440	150	,923		
Összes	5852,880	200			
Korrigált Összes	1416,060	199			

**A napraforgó hibridek *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	4815,817(a)	349	13,799	37,483	,000
Intercept	5336,950	1	5336,950	14497,141	,000
Év	1717,278	6	286,213	777,461	,000
Hibrid	254,209	28	9,079	24,662	,000
Tőszám	616,504	4	154,126	418,664	,000
Év * Hibrid	336,407	35	9,612	26,109	,000
Év * Tőszám	409,485	24	17,062	46,346	,000
Hibrid * Tőszám	127,797	112	1,141	3,099	,000
Év * Hibrid * Tőszám	157,485	140	1,125	3,056	,000
Hiba	386,545	1050	,368		
Összes	11895,020	1400			
Korrigált Összes	5202,362	1399			

9. melléklet

**A napraforgó hibridek Diaporthe helianthi fertőzöttségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	45564,480(a)	49	929,887	20,524	,000
Intercept	1058803,520	1	1058803,520	23369,707	,000
Hibrid	33575,680	9	3730,631	82,342	,000
Tőszám	10574,880	4	2643,720	58,352	,000
Hibrid * Tőszám	1413,920	36	39,276	,867	,685
Hiba	6796,000	150	45,307		
Összes	1111164,000	200			
Korrigált Összes	52360,480	199			
2000					
Korrigált model	1456,000(a)	49	29,714	10,176	,000
Intercept	8712,000	1	8712,000	2983,562	,000
Hibrid	753,600	9	83,733	28,676	,000
Tőszám	531,200	4	132,800	45,479	,000
Hibrid * Tőszám	171,200	36	4,756	1,629	,023
Hiba	438,000	150	2,920		
Összes	10606,000	200			
Korrigált Összes	1894,000	199			
2001					
Korrigált model	55315,380(a)	49	1128,885	17,394	,000
Intercept	900213,620	1	900213,620	13870,780	,000
Hibrid	15670,580	9	1741,176	26,829	,000
Tőszám	36556,880	4	9139,220	140,820	,000
Hibrid * Tőszám	3087,920	36	85,776	1,322	,127
Hiba	9735,000	150	64,900		
Összes	965264,000	200			
Korrigált Összes	65050,380	199			
2002					
Korrigált model	13655,905(a)	49	278,692	35,419	,000
Intercept	145098,845	1	145098,845	18440,861	,000
Hibrid	5398,405	9	599,823	76,233	,000
Tőszám	6985,430	4	1746,358	221,948	,000
Hibrid * Tőszám	1272,070	36	35,335	4,491	,000
Hiba	1180,250	150	7,868		
Összes	159935,000	200			
Korrigált Összes	14836,155	199			

9. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2003					
Korrigált model	13364,480(a)	49	272,744	36,528	,000
Intercept	63083,520	1	63083,520	8448,686	,000
Hibrid	6134,080	9	681,564	91,281	,000
Tőszám	6282,080	4	1570,520	210,338	,000
Hibrid * Tőszám	948,320	36	26,342	3,528	,000
Hiba	1120,000	150	7,467		
Összes	77568,000	200			
Korrigált Összes	14484,480	199			
2004					
Korrigált model	11824,000(a)	49	241,306	39,776	,000
Intercept	67712,000	1	67712,000	11161,319	,000
Hibrid	6144,000	9	682,667	112,527	,000
Tőszám	5062,400	4	1265,600	208,615	,000
Hibrid * Tőszám	617,600	36	17,156	2,828	,000
Hiba	910,000	150	6,067		
Összes	80446,000	200			
Korrigált Összes	12734,000	199			
2005					
Korrigált model	47585,920(a)	49	971,141	23,093	,000
Intercept	756942,080	1	756942,080	17999,574	,000
Hibrid	5854,720	9	650,524	15,469	,000
Tőszám	38695,520	4	9673,880	230,038	,000
Hibrid * Tőszám	3035,680	36	84,324	2,005	,002
Hiba	6308,000	150	42,053		
Összes	810836,000	200			
Korrigált Összes	53893,920	199			

**A napraforgó hibridek Diaporthe helianthi fertőzőittségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	1090010,772(a)	349	3123,240	123,811	,000
Intercept	1821331,225	1	1821331,225	72200,692	,000
Év	611768,431	6	101961,405	4041,925	,000
Hibrid	52319,131	28	1868,540	74,072	,000
Tőszám	67777,919	4	16944,480	671,708	,000
Év * Hibrid	21211,934	35	606,055	24,025	,000
Év * Tőszám	18591,745	24	774,656	30,709	,000
Hibrid * Tőszám	5617,910	112	50,160	1,988	,000
Év * Hibrid * Tőszám	4928,800	140	35,206	1,396	,003
Hiba	26487,250	1050	25,226		
Összes	3215819,000	1400			
Korrigált Összes	1116498,022	1399			

10. melléklet

**A napraforgó hibridek tányérbetegség fertőzöttségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)**

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	851,793(a)	49	17,384	42,704	,000
Intercept	7214,407	1	7214,407	17722,913	,000
Hibrid	304,193	9	33,799	83,031	,000
Tőszám	468,853	4	117,213	287,946	,000
Hibrid * Tőszám	78,747	36	2,187	5,374	,000
Hiba	61,060	150	,407		
Összes	8127,260	200			
Korrigált Összes	912,853	199			
2000					
Korrigált model	58,979(a)	49	1,204	15,978	,000
Intercept	543,181	1	543,181	7210,365	,000
Hibrid	23,331	9	2,592	34,412	,000
Tőszám	21,499	4	5,375	71,347	,000
Hibrid * Tőszám	14,149	36	,393	5,217	,000
Hiba	11,300	150	,075		
Összes	613,460	200			
Korrigált Összes	70,279	199			
20001					
Korrigált model	2489,300(a)	49	50,802	36,644	,000
Intercept	11956,765	1	11956,765	8624,533	,000
Hibrid	569,568	9	63,285	45,648	,000
Tőszám	1724,766	4	431,191	311,023	,000
Hibrid * Tőszám	194,966	36	5,416	3,906	,000
Hiba	207,955	150	1,386		
Összes	14654,020	200			
Korrigált Összes	2697,255	199			
2002					
Korrigált model	762,519(a)	49	15,562	22,876	,000
Intercept	6732,641	1	6732,641	9897,061	,000
Hibrid	167,063	9	18,563	27,287	,000
Tőszám	491,235	4	122,809	180,530	,000
Hibrid * Tőszám	104,221	36	2,895	4,256	,000
Hiba	102,040	150	,680		
Összes	7597,200	200			
Korrigált Összes	864,559	199			

10. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2003					
Korrigált model	2087,485(a)	49	42,602	18,883	,000
Intercept	17208,835	1	17208,835	7627,579	,000
Hibrid	1225,021	9	136,113	60,330	,000
Tőszám	734,717	4	183,679	81,413	,000
Hibrid * Tőszám	127,747	36	3,549	1,573	,032
Hiba	338,420	150	2,256		
Összes	19634,740	200			
Korrigált Összes	2425,905	199			
2004					
Korrigált model	14405,937(a)	49	293,999	132,456	,000
Intercept	19388,743	1	19388,743	8735,242	,000
Hibrid	10757,281	9	1195,253	538,499	,000
Tőszám	2298,021	4	574,505	258,833	,000
Hibrid * Tőszám	1350,635	36	37,518	16,903	,000
Hiba	332,940	150	2,220		
Összes	34127,620	200			
Korrigált Összes	14738,877	199			
2005					
Korrigált model	12473,112(a)	49	254,553	28,325	,000
Intercept	85012,138	1	85012,138	9459,737	,000
Hibrid	4797,608	9	533,068	59,317	,000
Tőszám	6351,463	4	1587,866	176,690	,000
Hibrid * Tőszám	1324,041	36	36,779	4,093	,000
Hiba	1348,010	150	8,987		
Összes	98833,260	200			
Korrigált Összes	13821,122	199			

**A napraforgó hibridek tányérbetegség fertőzöttségének vizsgálata
varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)**

Forrás	SQ	Df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	75125,854(a)	349	215,260	94,109	,000
Intercept	82392,233	1	82392,233	36020,712	,000
Év	25549,826	6	4258,304	1861,670	,000
Hibrid	11808,175	28	421,721	184,370	,000
Tőszám	6639,391	4	1659,848	725,662	,000
Év * Hibrid	6035,890	35	172,454	75,394	,000
Év * Tőszám	2225,543	24	92,731	40,541	,000
Hibrid * Tőszám	1611,685	112	14,390	6,291	,000
Év * Hibrid * Tőszám	1582,821	140	11,306	4,943	,000
Hiba	2401,725	1050	2,287		
Összes	183587,560	1400			
Korrigált Összes	77527,579	1399			

11. melléklet

A napraforgó hibridek termésmennyiségének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999-2005)

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
1999					
Korrigált model	75883970,320(a)	49	1548652,456	20,813	,000
Intercept	2615409417,680	1	2615409417,680	35148,855	,000
Hibrid	66713399,120	9	7412599,902	99,619	,000
Tőszám	5221949,120	4	1305487,280	17,545	,000
Hibrid * Tőszám	3948622,080	36	109683,947	1,474	,047
Hiba	11161428,000	150	74409,520		
Összes	2702454816,000	200			
Korrigált Összes	87045398,320	199			
2000					
Korrigált model	51796274,000(a)	49	1057066,816	9,384	,000
Intercept	3589925378,000	1	3589925378,000	31867,976	,000
Hibrid	18621000,400	9	2069000,044	18,367	,000
Tőszám	19869719,200	4	4967429,800	44,096	,000
Hibrid * Tőszám	13305554,400	36	369598,733	3,281	,000
Hiba	16897490,000	150	112649,933		
Összes	3658619142,000	200			
Korrigált Összes	68693764,000	199			
2001					
Korrigált model	19542027,520(a)	49	398816,888	9,019	,000
Intercept	2008106588,480	1	2008106588,480	45411,344	,000
Hibrid	10083269,120	9	1120363,236	25,336	,000
Tőszám	4832095,520	4	1208023,880	27,318	,000
Hibrid * Tőszám	4626662,880	36	128518,413	2,906	,000
Hiba	6633056,000	150	44220,373		
Összes	2034281672,000	200			
Korrigált Összes	26175083,520	199			
2002					
Korrigált model	27300440,045(a)	49	557151,838	8,849	,000
Intercept	3084038038,205	1	3084038038,205	48984,611	,000
Hibrid	21850093,445	9	2427788,161	38,561	,000
Tőszám	1613992,420	4	403498,105	6,409	,000
Hibrid * Tőszám	3836354,180	36	106565,394	1,693	,016
Hiba	9443898,750	150	62959,325		
Összes	3120782377,000	200			
Korrigált Összes	36744338,795	199			

11. melléklet folytatása

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
2003					
Korrigált model	35022338,480(a)	49	714741,602	6,373	,000
Intercept	3679121356,020	1	3679121356,020	32805,203	,000
Hibrid	18399582,480	9	2044398,053	18,229	,000
Tőszám	6940163,230	4	1735040,808	15,471	,000
Hibrid * Tőszám	9682592,770	36	268960,910	2,398	,000
Hiba	16822581,500	150	112150,543		
Összes	3730966276,000	200			
Korrigált Összes	51844919,980	199			
2004					
Korrigált model	40993229,845(a)	49	836596,527	14,435	,000
Intercept	2676258644,405	1	2676258644,405	46177,779	,000
Hibrid	29219240,845	9	3246582,316	56,018	,000
Tőszám	4531022,620	4	1132755,655	19,545	,000
Hibrid * Tőszám	7242966,380	36	201193,511	3,472	,000
Hiba	8693332,750	150	57955,552		
Összes	2725945207,000	200			
Korrigált Összes	49686562,595	199			
2005					
Korrigált model	35306275,220(a)	49	720536,229	19,946	,000
Intercept	1591416377,780	1	1591416377,780	44053,366	,000
Hibrid	22526294,420	9	2502921,602	69,286	,000
Tőszám	9111229,120	4	2277807,280	63,054	,000
Hibrid * Tőszám	3668751,680	36	101909,769	2,821	,000
Hiba	5418711,000	150	36124,740		
Összes	1632141364,000	200			
Korrigált Összes	40724986,220	199			

A napraforgó hibridek termésmennyiségének vizsgálata varianciaanalízissel
(Debrecen, 1999 - 2005)

Forrás	SQ	df	MQ	F	Szignifikancia
Korrigált model	634973413,269(a)	349	1819408,061	25,448	,000
Intercept	15563430725,379	1	15563430725,379	217683,414	,000
Év	270460298,716	6	45076716,453	630,481	,000
Hibrid	126348010,007	28	4512428,929	63,115	,000
Tőszám	17515799,778	4	4378949,945	61,248	,000
Év * Hibrid	61064869,823	35	1744710,566	24,403	,000
Év * Tőszám	18050372,641	24	752098,860	10,519	,000
Hibrid * Tőszám	18876063,701	112	168536,283	2,357	,000
Év * Hibrid * Tőszám	27435440,669	140	195967,433	2,741	,000
Hiba	75070498,000	1050	71495,712		
Összes	19605190854,000	1400			
Korrigált Összes	710043911,269	1399			

12. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására

(Debrecen – Látókép, 1999)

Tőszám tó ha ⁻¹	Flores	Natil	Trentil	Alexandra/PR	Hysun 321	Florix	Rigasol/PR	Lympil	Util	Aréna/PR
35000	42,26	52,12	50,17	44,48	50,23	50,58	44,44	48,61	49,65	50,31
45000	44,56	48,45	49,63	49,15	52,97	49,55	45,95	50,60	50,87	50,00
55000	45,78	50,26	51,33	51,19	52,44	56,34	52,43	54,28	56,84	51,50
65000	43,75	48,74	51,36	48,11	52,46	51,61	46,51	54,01	53,08	49,69
75000	45,28	50,21	51,03	49,56	50,76	50,03	46,17	50,77	54,10	51,55

13. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására

(Debrecen – Látókép, 1999)

Tőszám tó ha ⁻¹	Flores	Natil	Trentil	Alexandra/PR	Hysun 321	Florix	Rigasol/PR	Lympil	Util	Aréna/PR
35000	951	1540	1650	1452	1591	1493	1213	1899	1896	1971
45000	1168	1689	1722	1743	1872	1574	1371	2198	2035	2108
55000	1241	1606	1743	1859	1901	1504	1631	2402	2081	2029
65000	1120	1502	1719	1584	1724	1387	1364	2455	1985	1838
75000	992	1459	1521	1583	1631	1166	1194	2193	1961	1981

14. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására

(Debrecen – Látókép, 2000)

Tőszám tó ha ⁻¹	Fleuret	Larisol	Florix	Rigasol/PR	Hysun 321	Alexandra/PR	Aréna/PR	Lucil	Lympil	Util
35000	49,48	44,56	50,51	40,39	46,76	51,00	47,24	51,11	50,23	47,25
45000	50,20	47,56	54,52	40,82	51,46	45,98	47,08	50,98	50,13	50,49
55000	50,80	47,38	53,46	46,26	55,76	50,93	49,41	53,21	53,30	51,91
65000	52,44	46,09	53,76	45,32	53,54	50,29	51,50	55,07	53,13	53,50
75000	55,89	50,66	54,98	47,78	53,43	50,91	49,21	53,98	51,82	51,02

15. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2000)

Tőszám tő ha ⁻¹	Fleuret	Larisol	Florix	Rigasol/PR	Hysun 321	Alexandra/PR	Aréna/PR	Lucil	Lympil	Util
35000	1617	1535	1632	1072	1466	1726	1751	1876	1985	1687
45000	1927	1525	1994	1436	1992	1599	1836	2124	2210	1960
55000	1975	1700	2018	1732	2420	1990	2171	2170	2497	2146
65000	2347	1782	2771	1880	2400	1696	2008	2400	2572	2148
75000	2409	1889	2194	1729	2285	1733	1908	2316	2308	1964

16. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2001)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Rigasol/PR	Fleuret	Larisol	PR63A90	Alexandra/PR	Hysun 321	Diabolo	Aréna/PR	Lympil
35000	49,96	44,04	48,38	45,46	47,37	46,62	48,15	51,54	46,10	45,66
45000	55,33	44,49	48,97	45,81	43,75	43,27	48,65	51,87	43,67	48,60
55000	43,20	46,61	49,68	49,77	46,72	47,42	51,71	52,69	46,54	49,49
65000	52,74	43,51	49,79	48,24	43,18	47,03	50,54	53,45	46,71	49,25
75000	54,46	53,96	49,07	48,34	44,75	48,64	51,01	51,99	46,55	48,64

17. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2001)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Rigasol/PR	Fleuret	Larisol	PR63A90	Alexandra/PR	Hysun 321	Diabolo	Aréna/PR	Lympil
35000	1272	1151	1091	1191	1381	1182	1210	1658	1191	1394
45000	1670	1280	1202	1407	1436	1208	1381	1774	1291	1670
55000	1325	1407	1356	1425	1307	1453	1588	1855	1503	1737
65000	1577	1322	1434	1343	1280	1308	1413	1729	1363	1594
75000	1588	1452	1355	1106	1246	1324	1483	1484	1409	1613

18. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2002)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Rigasol/PR	Magnum	Larisol	Louidor	Alexandra/PR	PR63A82	Diabolo	Aréna/PR	Floyd
35000	46,31	56,25	55,06	48,12	53,59	50,25	49,39	50,90	49,43	50,78
45000	53,55	46,48	57,74	51,79	55,47	49,31	53,40	53,31	53,26	54,50
55000	56,13	51,15	58,77	54,31	56,53	53,68	54,54	56,26	54,98	57,48
65000	60,13	52,71	61,28	53,97	57,39	52,99	53,28	56,52	56,12	58,08
75000	59,35	52,18	60,02	54,24	54,76	52,65	52,06	55,62	55,90	56,16

19. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2002)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Rigasol/PR	Magnum	Larisol	Louidor	Alexandra/PR	PR63A82	Diabolo	Aréna/PR	Floyd
35000	1450	1660	2120	1450	1800	1668	2034	2018	1868	1685
45000	1759	1558	2324	1647	1956	1862	2250	2205	2214	1841
55000	1884	1815	2245	1946	1858	2107	2259	2183	2075	2088
65000	2148	1734	2354	1739	1949	1905	2267	2133	2074	2034
75000	1916	1764	2325	1861	1816	1927	2163	2152	2045	1763

20. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2003)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Louidor	Astor	Larisol	PR64A63	Rigasol/PR	Diabolo	Alexandra/PR	Altesse/RM	Aréna/PR
35000	50,45	55,16	47,90	48,96	48,10	46,31	49,59	49,71	49,15	50,77
45000	57,10	54,02	51,35	51,81	50,72	50,56	54,56	51,82	50,31	51,24
55000	55,34	53,42	53,91	51,42	50,17	47,62	51,88	47,80	46,83	50,54
65000	55,44	55,27	52,84	49,51	52,02	48,14	52,30	51,91	49,47	52,17
75000	56,01	53,51	54,66	51,50	52,40	47,43	50,14	51,41	49,84	51,00

21. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2003)

Tőszám tő ha ⁻¹	LG 53.85	Louidor	Astor	Larisol	PR64A63	Rigasol/PR	Diabolo	Alexandra/PR	Altesse/RM	Aréna/PR
35000	1921	2269	2087	1877	2125	1522	1906	2118	2133	2013
45000	2265	2305	2352	2067	2421	1723	2233	2389	2378	2125
55000	1903	2308	2092	2172	2023	1770	1900	1995	2046	1992
65000	1940	2485	1951	2103	1984	1569	1975	2102	1970	2068
75000	1997	2123	2078	2014	1950	1477	1742	2050	1789	1806

22. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2004)

Tőszám tő ha ⁻¹	Louidor	NK Brio/PR	PR63A82	Alexandra/PR	Diabolo	Altesse/RM	Astor	Rumbasol	Aréna/PR	PR64A63
35000	49,89	47,40	48,03	46,28	47,34	46,24	51,69	49,10	46,60	49,26
45000	49,73	47,03	47,35	47,56	47,65	45,39	51,01	49,04	46,07	48,51
55000	51,11	48,36	48,57	49,20	47,50	47,56	52,71	50,21	49,95	49,47
65000	51,38	49,10	47,72	49,84	48,03	47,34	53,25	51,06	51,43	49,26
75000	52,07	48,57	49,84	50,11	50,11	45,97	51,54	50,05	47,98	49,79

23. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására
(Debrecen – Látókép, 2004)

Tőszám tő ha ⁻¹	Louidor	NK Brio/PR	PR63A82	Alexandra/PR	Diabolo	Altesse/RM	Astor	Rumbasol	Aréna/PR	PR64A63
35000	1418	1664	1727	1580	1227	1336	1558	1447	1622	1775
45000	1517	1775	1834	1674	1382	1431	1686	1678	1695	1819
55000	1542	1880	1948	1889	1438	1671	1790	1763	1621	2037
65000	1469	1991	1868	2065	1273	1571	1680	1734	1424	1915
75000	1497	1726	1855	1878	1361	1502	1494	1708	1383	1576

24. melléklet

Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására

(Debrecen – Látókép, 2005)

Tőszám tő ha ⁻¹	PR64A30	NK Brio/PR	PR63A82	Alexandra/PR	Diabolo	LG 54.15	Rumbasol	Aréna/PR	PR64A63	LG 56.65
35000	44,09	47,52	47,84	45,93	49,37	43,13	43,04	41,68	45,84	40,63
45000	43,41	49,26	46,72	44,77	48,78	41,69	48,25	42,19	43,90	43,07
55000	44,31	50,49	47,20	47,69	48,98	43,74	49,31	49,46	47,23	41,77
65000	44,75	50,85	50,43	48,40	51,38	47,04	50,11	49,15	47,01	46,02
75000	46,14	49,15	47,97	48,87	48,78	46,21	49,95	49,84	48,12	45,21

25. melléklet

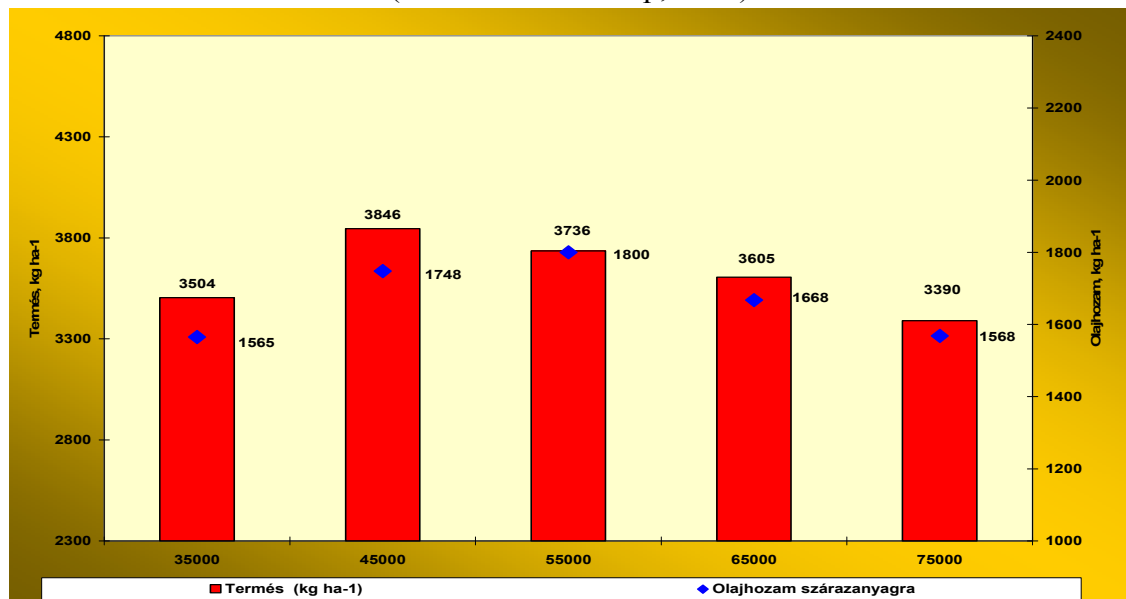
Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására

(Debrecen – Látókép, 2005)

Tőszám tő ha ⁻¹	PR64A30	NK Brio/PR	PR63A82	Alexandra/PR	Diabolo	LG 54.15	Rumbasol	Aréna/PR	PR64A63	LG 56.65
35000	1197	1389	1501	1236	1194	1063	1309	1091	1221	1307
45000	1086	1507	1544	1293	1168	979	1379	1044	1148	1398
55000	1065	1485	1406	1405	1035	957	1376	1164	1308	1336
65000	974	1418	1310	1371	952	924	1289	1180	1218	1398
75000	883	1133	1041	1288	841	855	1280	1147	1156	1273

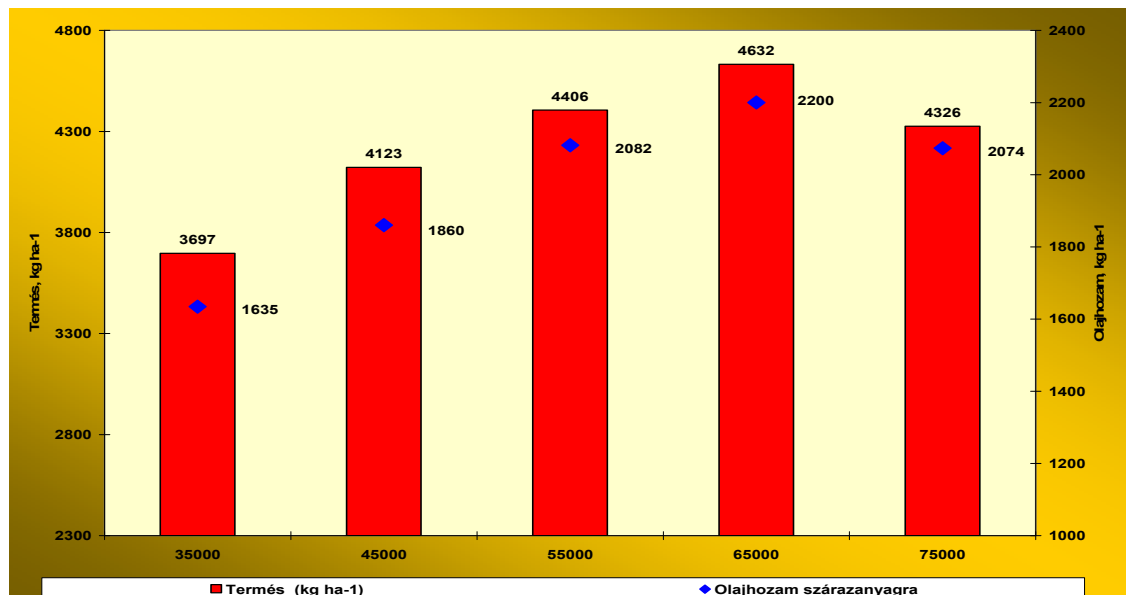
26. melléklet

**Az állománysűrűség hatása a termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 1999)



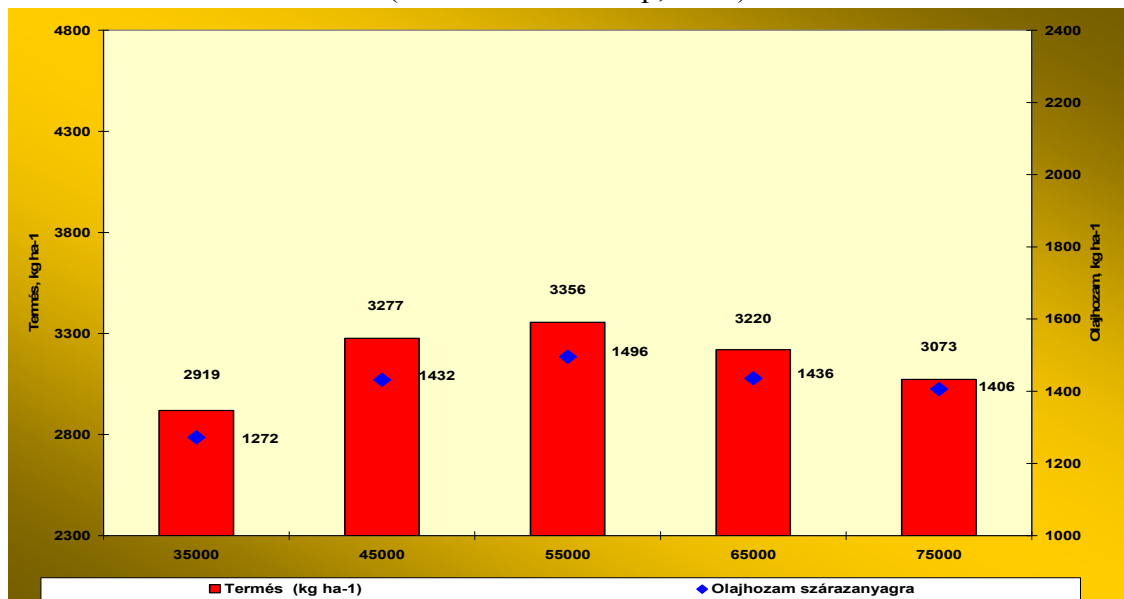
27. melléklet

**Az állománysűrűség hatása a termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2000)



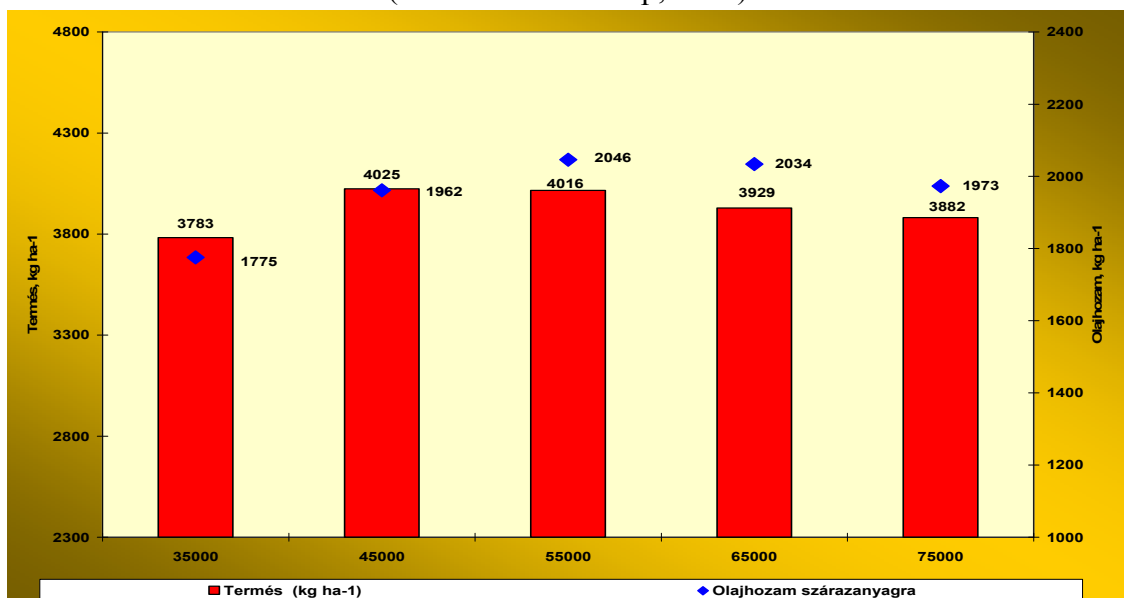
28. melléklet

**Az állománysűrűség hatása a termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2001)



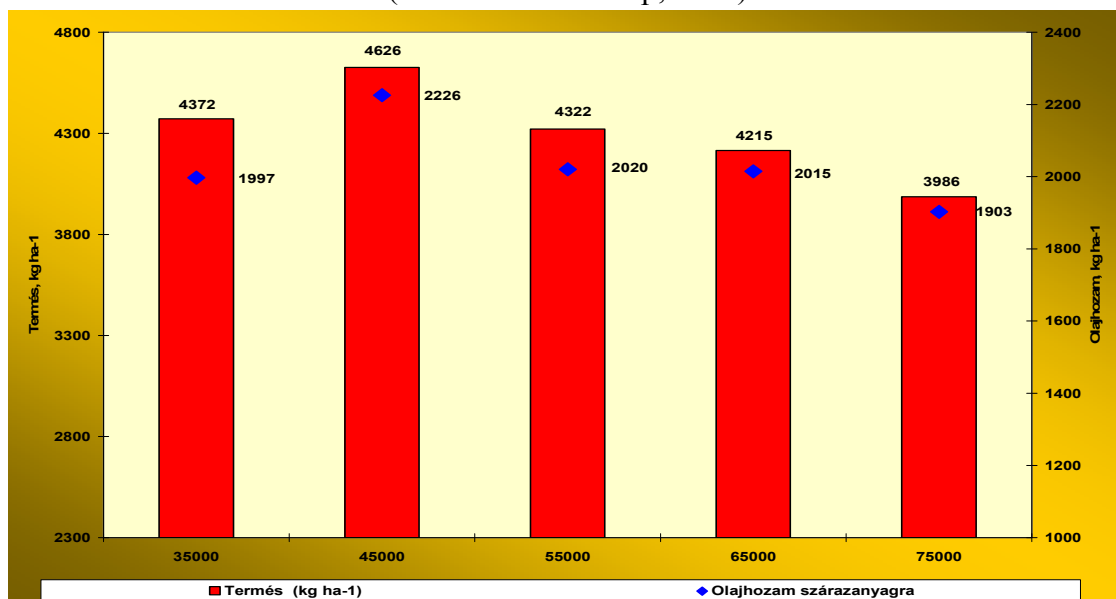
29. melléklet

**Az állománysűrűség hatása a termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2002)



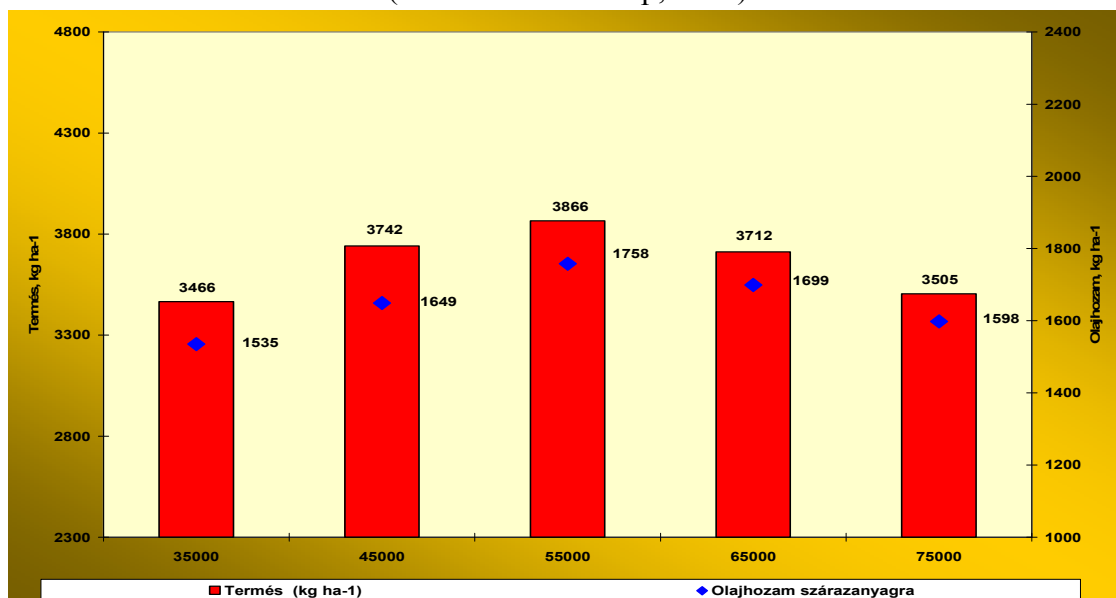
30. melléklet

**Az állománysűrűség hatása a termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2003)



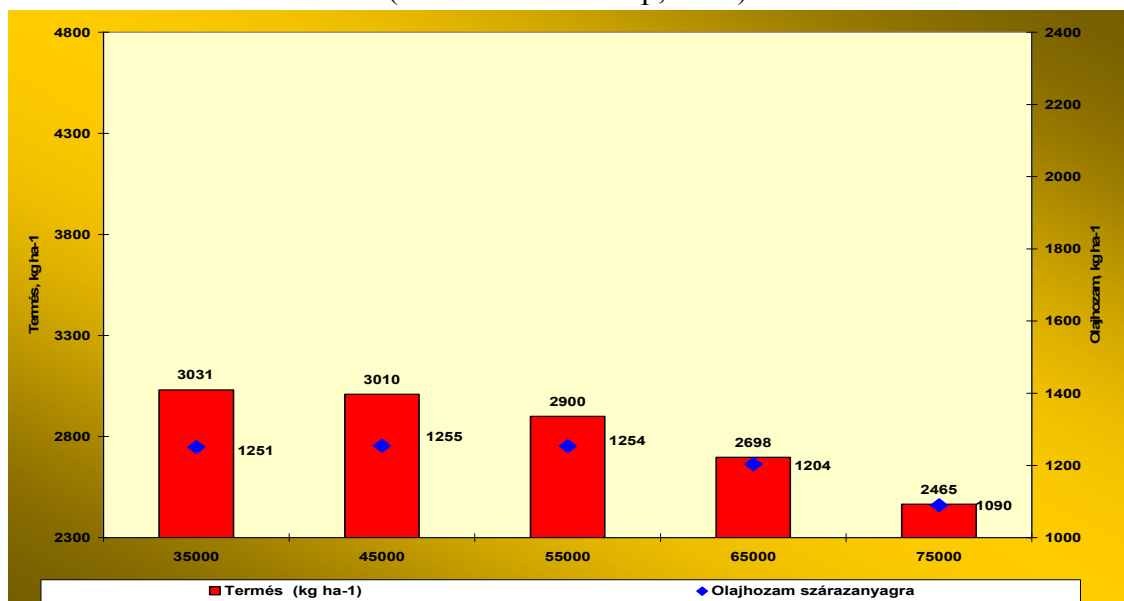
31. melléklet

**Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2004)



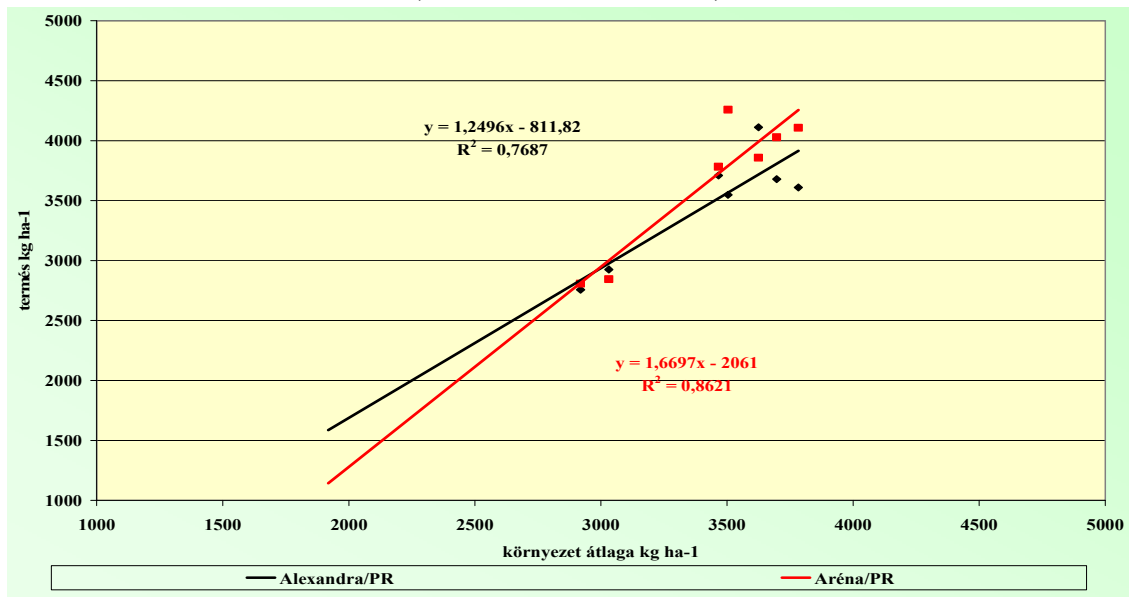
32. melléklet

**Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek
átlagában**
(Debrecen – Látókép, 2005)



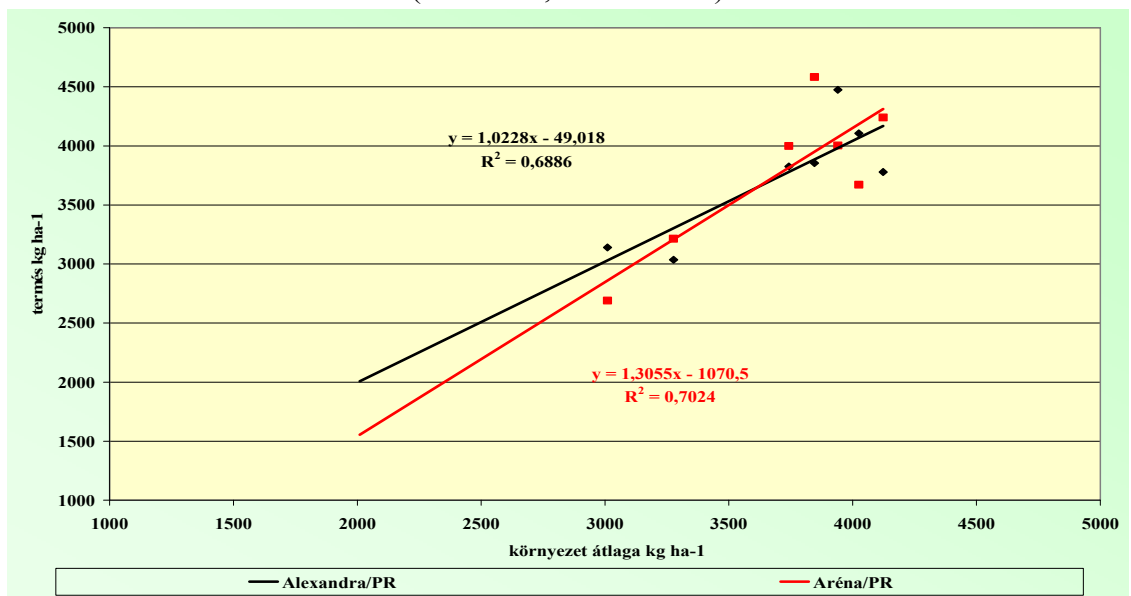
34. melléklet

**Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (35000 tő ha⁻¹)
(Debrecen, 1999 - 2005)**



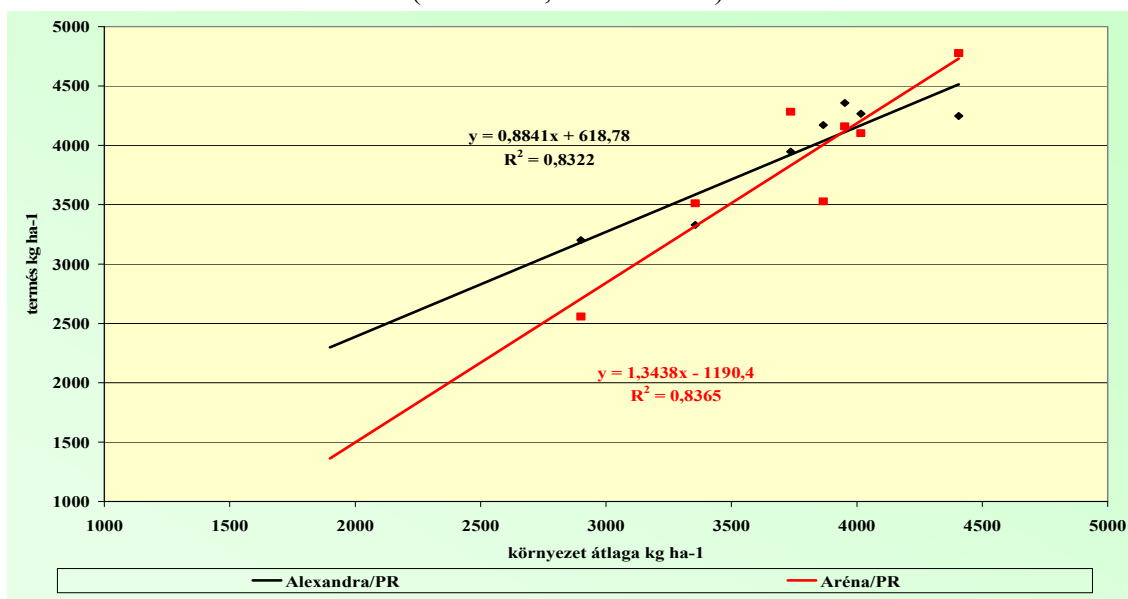
35. melléklet

**Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (45000 tő ha⁻¹)
(Debrecen, 1999 - 2005)**



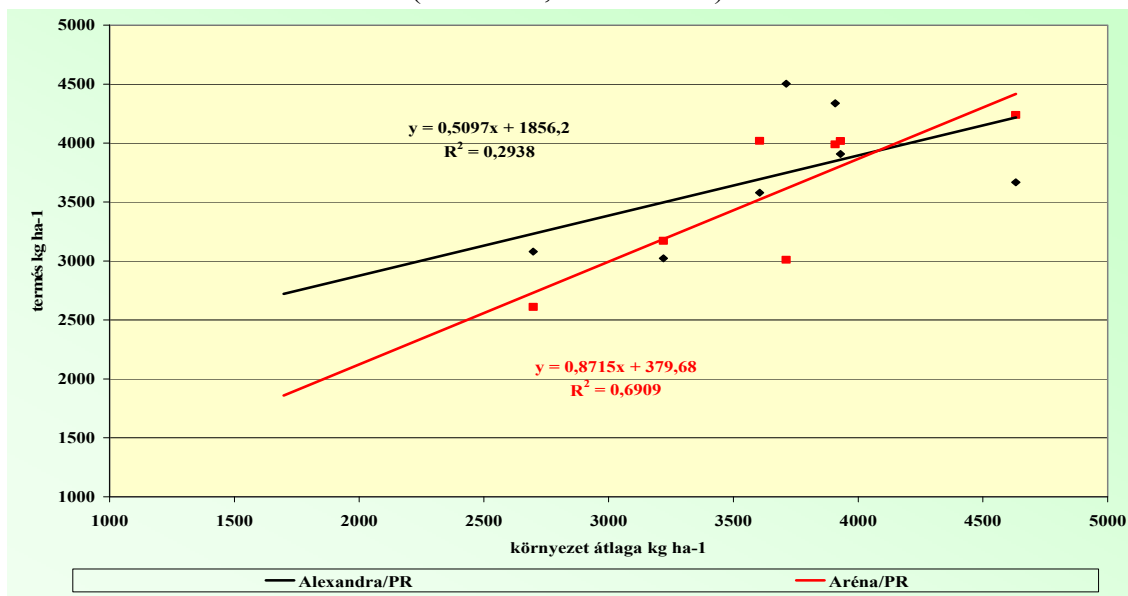
36. melléklet

**Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (55000 tő ha⁻¹)
(Debrecen, 1999 - 2005)**



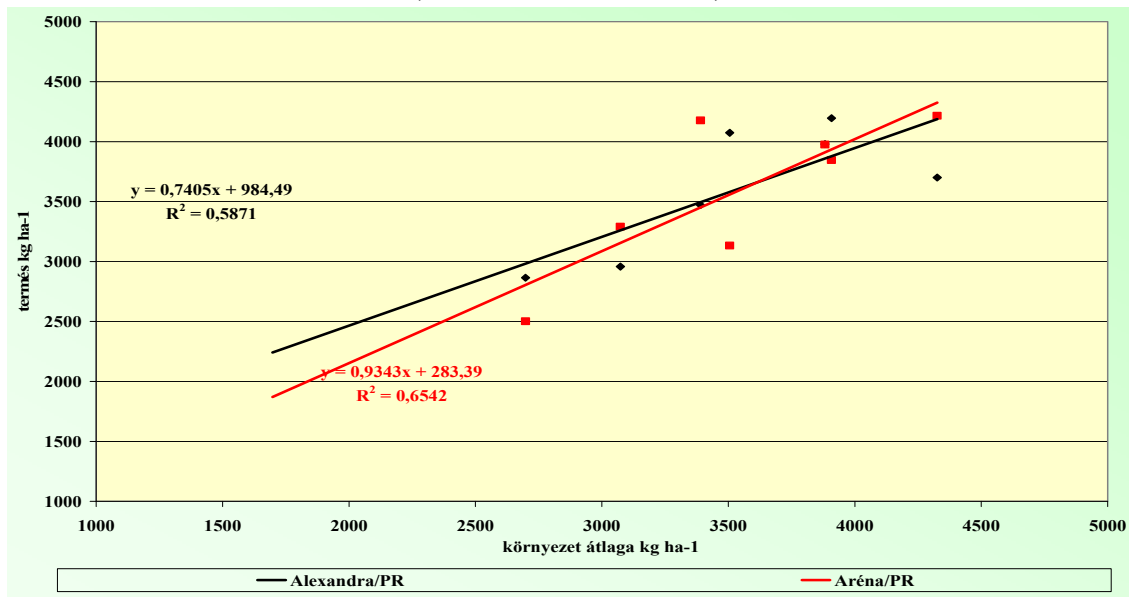
37. melléklet

**Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (65000 tő ha⁻¹)
(Debrecen, 1999 - 2005)**



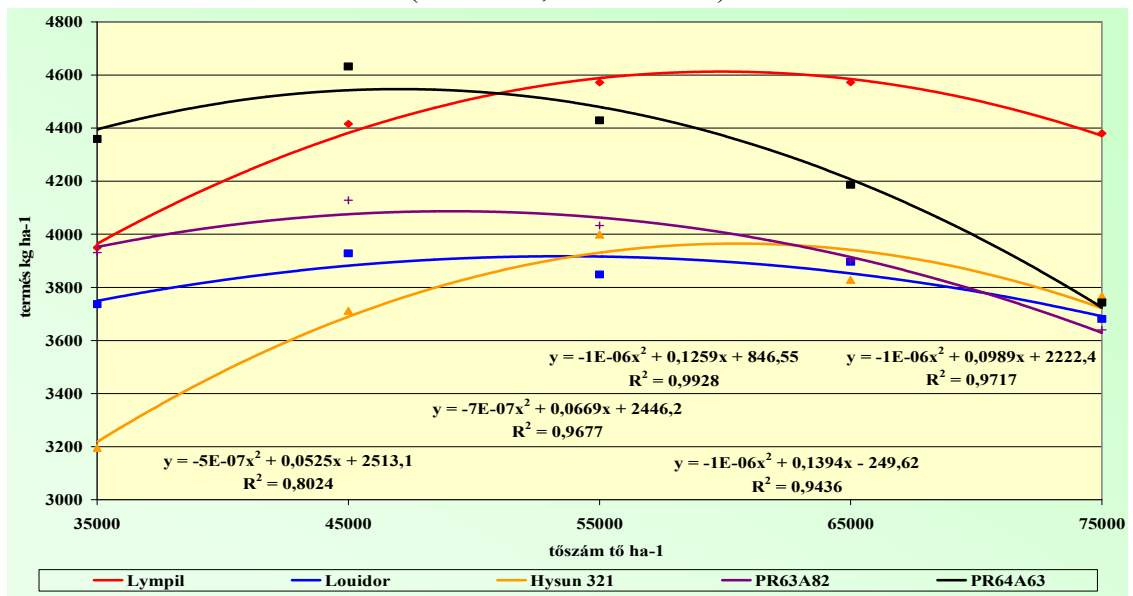
38. melléklet

**Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (75000 tő ha⁻¹)
(Debrecen, 1999 - 2005)**



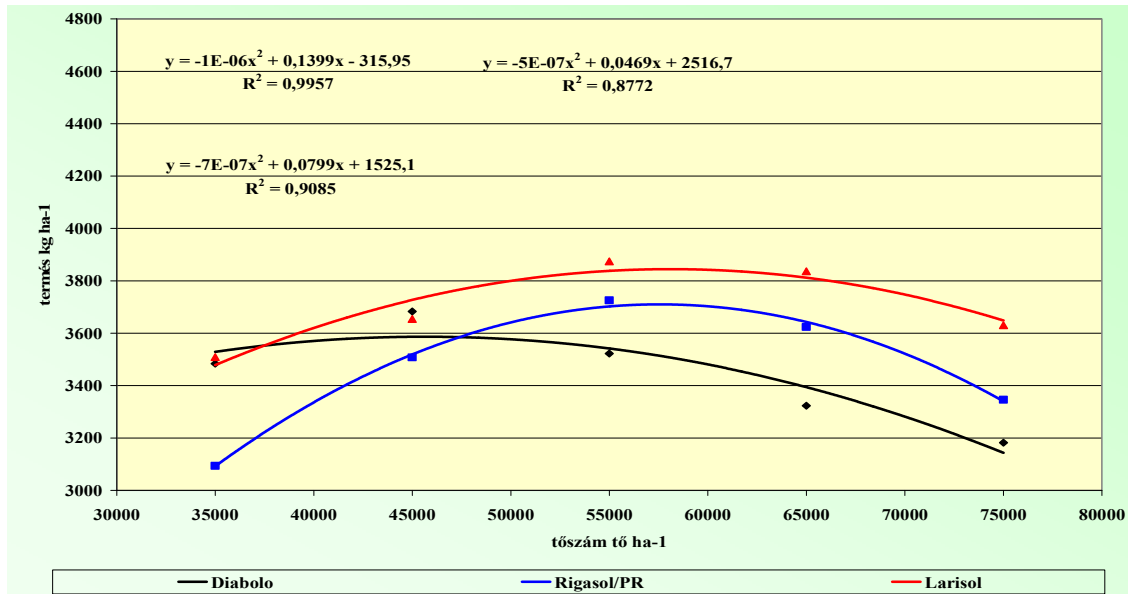
39. melléklet

**A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél
(Debrecen, 1999 – 2005)**



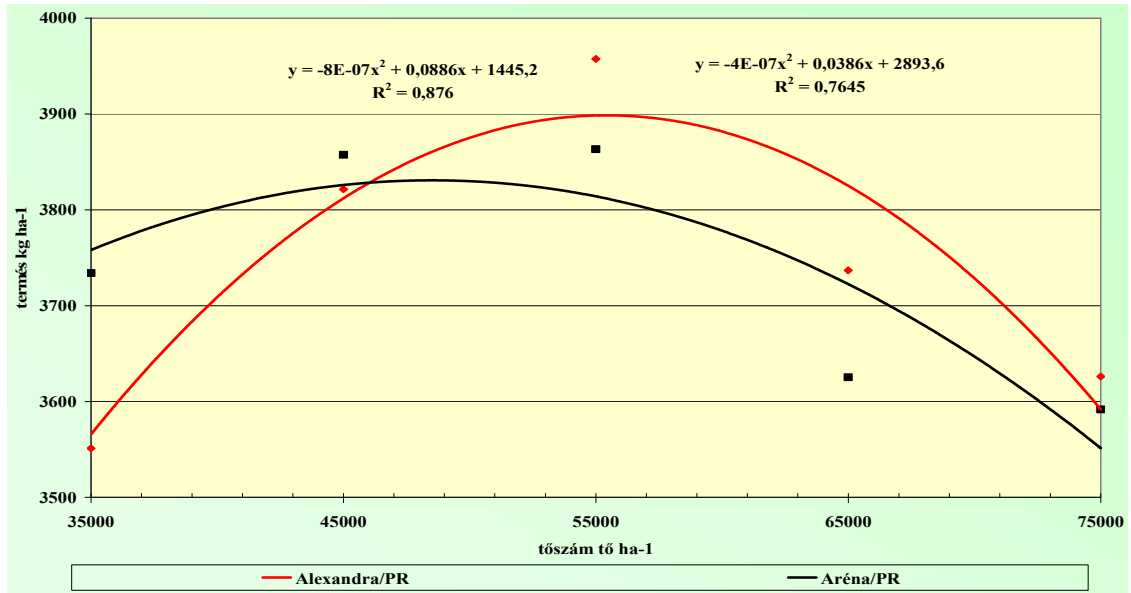
40. melléklet

**A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél
(Debrecen, 1999 – 2005)**



41. melléklet

**A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél
(Debrecen, 1999 – 2005)**



TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat.	A napraforgó vetésterülete és termésátlaga Magyarországon (KSH adatok)	3.
2. táblázat.	A főbb napraforgó termesztő országok vetésterülete és termésátlaga (FAO, 2005)	4.
3. táblázat.	A napraforgó termésátlaga és termésstabilitása Magyarországon (KSH adatok)	6.
4. táblázat.	A kísérleti években alkalmazott talajelőkészítési munkálatok. (Debrecen-Látókép, 1999-2005)	31.
5. táblázat.	A kísérleti években alkalmazott növényvédelem és műtrágyafelhasználás (Debrecen-Látókép, 1999-2005)	32.
6. táblázat.	A kísérletek vetési és betakarítási ideje, valamint előveteménye (Debrecen-Látókép, 1999-2005)	33.
7. táblázat.	A kísérletben vizsgált napraforgó hibridek (Debrecen-Látókép, 1999-2005)	33.
8. táblázat.	A növénymagasság alakulása a vizsgált tőszámok esetében (Debrecen – Látókép, 1999-2005)	51.
9. táblázat.	A szárdőlés (%) mértéke a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben (Debrecen-látókép, 1999-2005)	68.
10. táblázat.	A tányér alatti szártörés mértéke (%) a napraforgó hibridek átlagában 1999-2005-ben (Debrecen-látókép, 1999-2005)	68.
11. táblázat.	Fehérpenészes szárfertőzöttség (%) (Sclerotinia sclerotiorum) mértéke a napraforgó hibridek átlagában (Debrecen-látókép, 1999-2005)	77.
12. táblázat.	A Diaporthe fertőzöttség alakulása eltérő tőszámok esetében a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)	87.
13. táblázat.	A tányérbetegségek fertőzöttségének mértéke (%) a napraforgó hibridek átlagában (Debrecen-látókép, 1999-2005)	96.
14. táblázat.	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 1999)	98.
15. táblázat:	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2000)	98.
16. táblázat.	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2001)	100.
17. táblázat:	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2002)	102.
18. táblázat.	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2003)	102.
19. táblázat.	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2004)	104.
20. táblázat.	A napraforgó hibridek termésváltozása eltérő tőszámsűrűségi szinteken (Debrecen-Látókép, 2005)	106.
21. táblázat.	A termésmennyiség (kg ha^{-1}) alakulása az öt tőszámsűrítési szinten a vizsgált hibridek átlagában (Debrecen-Látókép, 1999-2005)	106.
22. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 1999)	107.
23. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására (Debrecen – Látókép, 1999)	108.
24. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2000)	108.
25. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására (Debrecen – Látókép, 2000)	109.
26. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2001)	110.
27. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására (Debrecen – Látókép, 2001)	111.
28. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2002)	111.
29. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására (Debrecen – Látókép, 2002)	112.
30. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2003)	113.
31. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha^{-1}) változására (Debrecen – Látókép, 2003)	114.

32. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2004)	114.
33. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására (Debrecen – Látókép, 2004)	115.
34. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) változására (Debrecen – Látókép, 2005)	116.
35. táblázat.	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) változására (Debrecen – Látókép, 2005)	116.
36. táblázat.	A napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulása a vizsgált tőszámok esetén (Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)	117.
37. táblázat.	A napraforgó hibridek olajhozamának alakulása a vizsgált tőszámok esetén (Debrecen – Látókép, 1999 – 2005)	118.
38. táblázat.	A tőszám és termés vizsgálata másodfokú analízissel napraforgó hibrideknél (Debrecen, 1999 – 2005)	122.
39. táblázat.	A tőszám és termés vizsgálata regresszió analízissel napraforgó hibrideknél (Debrecen, 1999 – 2005)	122.
40. táblázat.	A tőszám és termés vizsgálata másodfokú regresszió analízissel napraforgó hibrideknél (Debrecen, 1999 – 2005)	122.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 1999-ben (Debrecen-Látókép, 1999)	35.
2. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2000-ben (Debrecen-Látókép, 2000)	36.
3. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2001-ben (Debrecen-Látókép, 2001)	37.
4. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2002-ben (Debrecen-Látókép, 2002)	38.
5. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2003-ban (Debrecen-Látókép, 2003)	39.
6. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2004-ben (Debrecen-Látókép, 2004)	40.
7. ábra.	A csapadék és hőmérséklet alakulása 2005-ben (Debrecen-Látókép, 2005)	41.
8. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 1999)	43.
9. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2000)	45.
10. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2001)	46.
11. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2002)	47.
12. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2003)	48.
13. ábra.	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2004)	49.
14. ábra:	A növénymagasság alakulása a különböző hibrdek esetében (Debrecen - Látókép, 2005)	50.
15. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 1999)	52.
16. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 1999)	53.
17. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2000)	54.
18. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2000)	55.
19. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2001)	57.
20. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2001)	58.
21. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2002)	59.
22. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2002)	60.
23. ábra:	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2003)	61.
24. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2003)	62.
25. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2004)	63.
26. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2004)	64.
27. ábra.	A szárdőlés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-Látókép, 2005)	66.
28. ábra.	A tányér alatti szártörés mértéke eltérő napraforgó hibrdeknl és tőszámnl (Debrecen-látókép, 2005)	67.
29. ábra.	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrdeknl eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 1999)	69.
30. ábra	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrdeknl eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2000)	71.
31. ábra:	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrdeknl eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2001)	72.
32. ábra.	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrdeknl eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2002)	73.

33. ábra.	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2003)	74.
34. ábra.	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2004)	75.
35. ábra.	A Sclerotinia fertőzöttség alakulása a különböző napraforgó hibrideknél eltérő tőszámok esetében (Debrecen-Látókép, 2005)	76.
36. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 1999)	78.
37. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2000)	80
38. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2001)	81
39. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2002)	82.
40. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2003)	83.
41. ábra.	A Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2004)	84.
42. ábra.	Diaporthe fertőzöttség változása a tőszámok függvényében a különböző napraforgó hibrideknél (Debrecen-Látókép, 2005)	86.
43. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 1999)	88.
44. ábra	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2000)	89.
45. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2001)	91.
46. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2002)	92.
47. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2003)	93.
48. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2004)	94.
49. ábra.	A tányérbetegségek fertőzöttségének alakulása a napraforgó hibrideknél eltérő tőszámoknál (Debrecen-Látókép, 2005)	95.
50. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 1999)	97.
51. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2000)	99.
52. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2001)	100.
53. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2002)	101.
54. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2003)	103.
55. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2004)	104.
56. ábra.	A tőszám és a genotípus hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére (Debrecen - Látókép, 2005)	105.

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. melléklet	A kísérleti terület talajvizsgálati adatai (Debrecen)
2. melléklet	A kísérleti terület talajának vízgazdálkodását jellemző mutatók (Debrecen)
3. melléklet	A lehullott csapadék mennyisége és eloszlása a vizsgált években (mm) (Debrecen-Látókép, 1999-2005)
4. melléklet	A hőmérséklet alakulása a vizsgált években (Debrecen-Látókép, 2005)
5. melléklet	A napraforgó hibridek növénymagasságának vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
6. melléklet	A napraforgó hibridek szárszilárdságának vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
7. melléklet	A napraforgó hibridek tányér alatti szártörésének vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
8. melléklet	A napraforgó hibridek Sclerotinia sclerotiorum fertőzöttségének vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
9. melléklet	A napraforgó hibridek Diaporthe helianthi fertőzöttségének vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
10. melléklet	A napraforgó hibridek tányérbetegség fertőzöttségének vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
11. melléklet	A napraforgó hibridek termésmennyiségének vizsgálata varianciaanalízissel (Debrecen, 1999-2005)
12. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 1999)
13. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 1999)
14. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2000)
15. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2000)
16. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2001)
17. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2001)
18. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2002)
19. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2002)
20. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2003)
21. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2003)
22. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2004)
23. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2004)
24. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajtartalmának (%) alakulására (Debrecen – Látókép, 2005)
25. melléklet	Az állománysűrűség hatása a napraforgó hibridek olajhozamának (kg ha⁻¹) alakulására (Debrecen – Látókép, 2005)
26. melléklet	Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 1999)
27. melléklet	Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 2000)
28. melléklet	Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 2001)
29. melléklet	Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 2002)
30. melléklet	Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában (Debrecen – Látókép, 2003)

31. melléklet **Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában** (Debrecen – Látókép, 2004)
32. melléklet **Az állománysűrűség hatása termés és az olajhozam alakulására a hibridek átlagában** (Debrecen – Látókép, 2005)
33. melléklet **Az agrotechnikai és meteorológiai paraméterek közötti kölcsönhatások vizsgálata Pearson-féle korreláció analízissel** (Debrecen- Látókép, 2005)
34. melléklet **Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (35000 tő ha⁻¹)** (Debrecen, 1999 - 2005)
35. melléklet **Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (45000 tő ha⁻¹)** (Debrecen, 1999 - 2005)
36. melléklet **Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (55000 tő ha⁻¹)** (Debrecen, 1999 - 2005)
37. melléklet **Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (65000 tő ha⁻¹)** (Debrecen, 1999 - 2005)
38. melléklet **Az Aréna/PR és Alexandra/PR hibridek termésstabilitásának vizsgálata Kang-féle stabilitásanalízissel (75000 tő ha⁻¹)** (Debrecen, 1999 - 2005)
39. melléklet **A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél** (Debrecen, 1999 – 2005)
40. melléklet **A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél** (Debrecen, 1999 – 2005)
41. melléklet **A termés és a tőszám közötti összefüggés vizsgálata napraforgó hibrideknél** (Debrecen, 1999 – 2005)